

Recibido: 20/05/2011  
Aceptado: 18/06/2011

## Lateralidad en síndrome de Down en edad infantil y adulta. Estudio comparativo

### Laterality in Down syndrome in childhood and *young* adulthood. Comparative study

Javier García-Alba\* \*\*, José Antonio Portellano\*

\*Universidad Complutense de Madrid, \*\*Fundación Síndrome de Down de Madrid.

*Resumen: El síndrome de Down (SD) es una cromosomopatía que afecta aproximadamente a 1 de cada 700-800 nacidos vivos. Hasta el momento se había afirmado que en SD existía un patrón de lateralización, si no exclusivo, sí anómalo. De igual forma, se tenía asumido patrones de lateralidad anómalos en SD. El objetivo de este estudio fue valorar los patrones de lateralidad en niños y adultos jóvenes con SD. Se estudiaron 179 sujetos: 43 sujetos con SD y 134 comparación. Todos los sujetos fueron valorados con un test de lateralidad. Sólo se hallaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en la dominancia manual y la dominancia ocular entre los adultos SD y adultos comparación. El patrón de lateralidad hallado parece estar mejor definido en los niños que en los adultos jóvenes. Así, las generaciones más jóvenes presentan mejores patrones de lateralidad que los adultos.*

*Palabras Clave: Dominancia manual, edad adulta, edad infantil, lateralidad. síndrome de Down.*

*Abstract: Down syndrome (DS) is a chromosomal condition caused by the presence of all or part of an extra 21st chromosome that affects approximately 1 of every born 700-800 alive. Up to the moment one had affirmed that in DS a boss existed of lateralization, if not exclusive, yes anomalous. Of equal form, was assumed that laterality was anomalous in DS. The aim of this study was to examine laterality in children and adult young with DS. 179 subjects were studied: 43 subjects with DS and 134 comparison. All the subjects were valued by a test of laterality. Only significant differences were situated ( $p < 0,05$ ) hand and eye preference between the adults SD and adults comparison. Laterality found seems to be better defined in children with DS that in young adults whit DS. In this way, youngest generations of children with DS present better laterality that adults with DS.*

*Key words: Adulthood, childhood, Down syndrome, hand dominance, laterality.*

## Introducción

El síndrome de Down (SD) es una circunstancia que ocurre en la especie humana como consecuencia de una particular alteración genética. Esta alteración genética consiste en que las células del bebé poseen en su núcleo un cromosoma de más o cromosoma extra, es decir, 47 cromosomas en lugar de 46 (García, Portellano y Díaz, 2011). Según la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) es una anomalía congénita dentro del “Capítulo 27: Malformaciones Congénitas” (García *et al.*, 2010).

La alteración cromosómica que sufren las personas con SD genera una serie de cambios neurofisiológicos y neuropsicológicos que de alguna manera influyen en el proceso de maduración cortical y consecuentemente en la definición de la dominancia lateral. Sin embargo, no debemos olvidar que cada niño con SD ya desde los primeros meses de vida postnatal es sometido a programas de estimulación. Sin duda, estos programas son cada vez más efectivos y claramente tienen que ejercer un efecto más positivo en los procesos de maduración y aprendizaje.

Los procesos de aprendizaje a los que son sometidos es muy posible que afecten de forma positiva a la estructuración de la lateralidad. Al respecto, en estudios con ratones se observó que era el azar o los factores de aprendizaje los que producían una determinada preferencia manual (Collins, 1968). En humanos, los sistemas educativos pueden afectar a los porcentajes de zurdos y diestros (Portellano, 1992). En las personas con SD si no se evalúa correctamente y de forma temprana la preferencia manual, es muy posible que el proceso de aprendizaje al que es sometido el niño no esté perfectamente orientado hacia una correcta definición de dicha preferencia.

En las personas con SD se ha afirmado que la lateralidad no está igualmente definida que en las personas sanas sin SD y sin lesión cerebral alguna (Levin, Kohen y Mathew, 1993). De la misma forma se ha mantenido que dicha lateralidad se halla en cierta medida alterada (Heath y Elliot, 1999). La mayor parte de los estudios han analizado la dominancia manual, obviando la dominancia podálica y la dominancia ocular. En éstos, se insiste en la afirmación de que la proporción de sujetos con una preferencia manual izquierda (zurdos) y mixta (ambidextros) es superior en el SD a la población normal (Carrier *et al.*, 2006; Levin *et al.*, 1993).

La lateralidad no se ha encontrado sólo afectada en SD. Parece que existen otros cuadros clínicos en los que los patrones de lateralidad se hallan de alguna forma alterados. Así, en la población general de discapacitados intelectuales no Down, en la epilepsia, en el autismo, son cuadros en los que el daño cerebral parece provocar en mayor o menor medida un déficit en la definición de la lateralidad (Batheja & McManus, 1985).

En términos de especialización cerebral, parece claro, al menos por las evidencias halladas hasta el momento, que existe una lateralización anómala ligada al SD. Estudios desarrollados a partir de Escucha Dicótica, reconocimiento visual, respuesta electrofisiológica, dominancia manual y citoarquitectura cerebral han apoyado esta sugerencia de manera objetiva.

Autores como Elliot y/o Digby han planteado la idea de un patrón único de organización cerebral en SD (Elliot & Weeks, 1994; Elliot, Weeks & Chua, 1994), aunque

demasiado taxativa esta aseveración, no parece demasiado infundado pensar que pueda haber efectivamente, si no un patrón ni un modelo, sí una tendencia hacia un modo particular de lateralidad, condicionado por unas bases genéticas, biológicas y neurológicas como sugieren Geschwind y Galaburda (Geschwind & Galaburda, 1987; Portellano, García, Mateos y Martínez, 2000). De igual manera, aunque en menor medida, influyen sobre esta tendencia los diversos fenómenos de maduración y los cambios condicionados por los distintos factores: sexo, edad, entorno.

En los trabajos en los que se ha estudiado la dominancia manual relacionando el SD con otros cuadros (epilepsia y autismo) se ha hallado que la proporción de zurdos y mixtos era superior a la población normal y que la proporción de zurdos no difería entre los tres grupos (Lewin *et al.*, 1993). Sin embargo, es importante tener en cuenta que tanto la epilepsia como el autismo son cuadros que presentan un grado enorme de variabilidad entre sus formas y grados, lo que nos lleva a plantearnos si las condiciones cognitivas de éstos eran similares a las de los grupos con SD, relacionados en los estudios al respecto. Dichas condiciones deberían ser las mismas para poder relacionar la lateralidad de dichos grupos.

En los estudios en los que se analizó la preferencia manual en edades escolares de niños con SD (7-9 años y 13-15 años), se observó igualmente un incremento de las proporciones de zurdos y mixtos con respecto a la población normal. Además, se observó que la preferencia manual de los sujetos más jóvenes con SD fue menos consistente que la de los sujetos mayores y la de los controles (Vlachos & Karapetsas, 1999).

En estudios en los que se ha valorado la preferencia manual entre discapacitados intelectuales y sujetos normales, se halló que las proporciones de zurdos en las personas con discapacidad fue significativamente superior a la observada en el grupo normativo y dentro de los sujetos discapacitados se halló que tanto los sujetos con SD como los que no tienen SD presentaron similares porcentajes de zurdos (Batheja & Mcmanus, 1985). Estos datos se basan en estudios cognitivos a través de test o ítems que evalúan la lateralidad manual.

Por otro lado, existen estudios neurobiológicos y neurogenéticos que aportan datos sobre correlaciones entre neuroanatomopatologías y alteraciones en los patrones de lateralidad. El cuerpo calloso es una estructura que se encuentra en el SD reducida de tamaño, estructura que juega un papel importante en la lateralidad (Roubertoux *et al.*, 2005).

En estudios genéticos con ratones se observa cómo copias extra de dos regiones (F7 y E6) han sido asociadas con una lateralidad atípica y con retraso mental. Los resultados de estos estudios mostraron que algunos de los genes involucrados en la lateralidad atípica y en el reducido tamaño del cuerpo calloso en SD están presentes en la región DCR-1 (Down syndrome chromosomal region-1), y la existencia de correlatos comunes en la lateralidad atípica y el retraso mental en SD (Roubertoux *et al.*, 2005).

En el presente estudio se valoraron personas con SD en dos edades claramente diferenciadas del desarrollo con el objetivo de determinar qué cambios aparecían en la lateralidad, y qué diferencias se observaban respecto a las personas sin SD.

Como ya se indicó anteriormente, la mayoría de los estudios en relación a la lateralidad en SD han analizado la preferencia manual, dejando de lado la preferencia podálica y la ocular. En nuestro estudio valoramos la preferencia manual, podálica y ocular.

## Material y métodos

*Participantes*

El área cubierta de estudio ha sido la Comunidad de Madrid, seleccionando sujetos de toda la Comunidad sin restricción de ningún área ni status socioeconómico, tanto en los grupos SD como en los grupos comparación.

La selección de los sujetos para el estudio se llevó a cabo de forma incidental. Los sujetos con SD fueron extraídos del censo de pacientes del Hospital Universitario Infantil “Niño Jesús” y de la Fundación Síndrome de Down de Madrid tratando de seleccionar el mismo número de sujetos de sexo masculino que de sexo femenino en dos grupos de edad: (1) niños de edad entre 8 y 12 años, y (2) adultos de edad entre 17-21 años. Una vez localizado el sujeto que tuviera el domicilio en la Comunidad de Madrid se establecía contacto telefónico para citar al paciente y una vez firmado y aceptado el consentimiento informado por parte de los padres o tutores se les administraban las pruebas pertinentes.

Para los sujetos comparación el sistema fue similar. Se solicitó la participación al Instituto de Educación Secundaria “Nuestra Señora de la Almudena” de donde se obtuvieron sujetos sin SD. Se informó a los padres por medio de una circular informativa y aquellos que la firmaron aceptando las condiciones del estudio, fueron evaluados en las dependencias de dicho instituto. Se propuso a los profesores de las clases de donde fueron extraídos los sujetos que seleccionaran niños de entre 8 y 12 años, y a ser posible, el mismo número de sujetos de sexo masculino que femenino. No se les propuso ningún criterio más para la selección de los niños. Para el caso de los adultos, se fue solicitando la participación a alumnos de la Facultad de Psicología de la UCM, aquellos que tenían la edad del rango deseado se les administraron las correspondientes pruebas.

Se estudiaron un total de 179 sujetos, distribuidos en cuatro grupos. Se emplearon 21 sujetos para el grupo SD infantil (7 niños y 14 niñas) con una edad media de 10,52 años (rango: 8-12) (Tabla 1); 22 sujetos para el grupo SD adulto (8 varones y 14 mujeres); 72 sujetos para el grupo comparación infantil (34 niños y 38 niñas), media 9,29 (rango: 8-12) y 64 sujetos para el grupo comparación adulto (26 hombres y 38 mujeres) con una media de 20,29 años (rango: 17-21) (Tabla 1). A todos ellos se les aplicó el Test de Dominancia Lateral Harris.

GRUPOS	N	GÉNERO		EDAD (años)	
		V	M	Media	DT
Síndrome de Down infantil	21	7 (33%)	14 (67%)	10,52	1,43
Síndrome de Down adulto	22	8 (41%)	14 (59%)	19,86	1,39
Comparación infantil	72	34 (47%)	38 (53%)	9,29	0,95
Comparación adulto	64	26 (40%)	38 (60%)	20,29	1,07
Total	179	75	104		

Tabla 1. Tamaño total de los cuatro grupos de participantes, con los porcentajes de varones y de mujeres, y media y desviación típica de los cuatro grupos para el estudio de la lateralidad.

N: Número de sujetos; V: Varones; M: Mujeres; DT: Desviación típica.

*Instrumentos*

Harris, test de dominancia lateral

Esta prueba está compuesta por una serie de test que evalúan la lateralidad. Es una prueba fácil y de rápida administración, obteniendo información acerca del conocimiento que tiene el sujeto sobre la derecha e izquierda; la preferencia manual, podálica y ocular.

Se diseñó, originalmente para el estudio de personas con dificultades de lectura y para aquellas otras situaciones clínicas en las que la lateralidad estuviese afectada, y esto significase un factor a tener en cuenta o, cuando menos, se necesitase su valoración.

Para su aplicación son necesarios aproximadamente unos 20 minutos, dependiendo de los sujetos a evaluar. Dentro de los test de los que se compone el Harris, se incluye el ABC de Miles (Tabla 2).

FICHA TÉCNICA	
Nombre original:	<i>Harris, Tests of Lateral Dominance</i>
Autor:	Albert J. Harris
Administración:	Individual
Significación:	Estudio de la lateralidad
FICHA TÉCNICA	
Nombre original:	<i>Test ABC de Miles de Dominancia Ocular</i>
Autor:	Walter R. Miles
Administración:	Individual
Significación:	Estudio de la dominancia ocular

Tabla 2. Características del test de lateralidad y del test de dominancia ocular.

Con respecto a las condiciones psicométricas del Test de Dominancia lateral no a todos los test que componen la prueba se les halló el coeficiente de fiabilidad. Al respecto, para el test 1, dice el autor, los métodos de correlación que presuponen una distribución normal no son aplicables (Harris, 1980). Así, el autor comenta que se pudo obtener una cierta aproximación mediante el empleo del coeficiente de contingencia “c”, a los coeficientes de fiabilidad. Sobre esta base de actuación se calculó la fiabilidad de los cuatro test de dominancia manual.

Para los test 2 y 3 se utilizó el método de las dos mitades. Los coeficientes de contingencia fueron: 0,74 para el test 2 y 0,78 para el test 3. Se aplicó la fórmula de corrección de Sperman-Brown, la estimación de la fiabilidad fue de 0,85 para el test 2 y 0,88 para el test 3 (Tabla 3).

Lieben en 1951 calculó la fiabilidad test-retest para los test 3, 4 y 5. Los coeficientes de contingencia fueron: 0,83 para el test 3, 0,76 para el test 4 y 0,75 para el test 5 (Lieben, 1951).

La fiabilidad de los test de lateralidad ocular fue determinada sobre la misma población que la utilizada para los test de dominancia manual, el coeficiente de contingencia

entre los test 8 y 9 fue de 0,71, proporcionando una estimación de la fiabilidad de la puntuación global de la dominancia ocular de 0,83 (Harris, 1980). No se dispone de ninguna estimación de la fiabilidad para el test 1 o los test de dominancia del pie.

Nº	SUBTEST	CF
1	Conocimiento de la derecha y la izquierda	----
2	Mano preferida	0,85
3	Escritura simultánea	0,88
4	Escritura	----
5	Punteado	----
6	Repartir cartas	----
7	Fuerza manual	----
8	Dominancia ocular. Test monoculares	0,83
9	Dominancia ocular. Test binoculares	0,83
10	Dominancia de un pie	----

Tabla 3. Subtests que componen el Test de Dominancia Lateral Harris y ocular, y los coeficientes de fiabilidad. CF: Coeficiente de fiabilidad.

### *Procedimiento*

El reclutamiento de los sujetos con SD se llevó en parte a través del censo que posee la Fundación Síndrome de Down de Madrid y del censo del Hospital Infantil Niño Jesús de Madrid. La localización de los sujetos se llevó a cabo telefónicamente en algunos casos, y en otros de forma personal.

A todos los participantes (padres o tutores) de los sujetos SD se les remitió una nota informativa donde se detallaban las razones que justificaban la investigación: dónde se realizaría, número de sesiones y duración de cada sesión que se necesitaba para la evaluación y todos los pormenores de la investigación.

Cuando acudían a la cita para la evaluación, de nuevo eran informados personalmente de todos aquellos aspectos necesarios y dudas que pudiesen tener. En primer lugar se les citaba en el Servicio de Pediatría Social del “Hospital Universitario Infantil Niño Jesús” donde los padres o tutores tras la aceptación de las condiciones firmaban un consentimiento informado por el que autorizaban la participación del hijo en la investigación. Los padres rellenaban un cuestionario en el que se detallaban aspectos biomédicos de cada paciente. En este Servicio se llevó a cabo la evaluación neuropsicológica tanto del grupo infantil como del grupo adulto. Se citaba a los pacientes dos veces tratando que los intervalos entre sesión y sesión no fuesen muy espaciados, aunque en muchas ocasiones esto dependía más de las actividades del niño y la disponibilidad de su tiempo que de las necesidades del estudio. La duración de cada sesión oscilaba entre 45 y 60 minutos.

Los sujetos comparación infantiles fueron evaluados en las dependencias del Instituto de Educación Secundaria “Nuestra Señora de la Almudena”, donde se les aplicaron las pruebas neuropsicológicas. Para la selección de dichos sujetos se solicitó al equipo de Orientación Escolar la elección del mismo número de niños y de niñas elegidos al azar y que tuvieran las edades que requería el estudio (8-12 años), de tal forma que por cada niño elegido se elegía una

niña. Los sujetos adultos fueron evaluados en las dependencias de la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid. Los sujetos comparación adultos fueron seleccionados con la misma dinámica que para los controles en edad infantil. En este caso se fue solicitando la participación de los sujetos de forma personalizada. De igual forma, todos los sujetos controles firmaron un consentimiento informado en el que aceptaban por escrito la participación en la investigación.

En primer lugar se administraba el Test de Dominancia Lateral, ésta es una prueba sencilla y lúdica para el sujeto, de tal forma que al mismo tiempo que respondía a una parte necesaria del estudio.

### *Análisis de datos*

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

Para el estudio de la lateralidad entre los grupos SD y comparación los datos se trataron de dos formas. En primer lugar, se hizo un análisis cualitativo de los porcentajes de sujetos encontrados en cada uno de los parámetros de cada variable estudiada, comparando los grupos SD entre los grupos comparación.

Las variables del estudio de la lateralidad fueron: *dominancia manual*, *dominancia podálica* y *dominancia ocular* que se distribuían en tres parámetros: *derecha*, *izquierda* y *mixto*.

Tras el análisis cualitativo se efectuó un análisis cuantitativo a través de la proporción de sujetos que respondieron a cada uno de los parámetros de las distintas variables. Para esto se empleó un análisis de variables categóricas empleando Tablas de Contingencias analizando los valores de los residuos corregidos y el estadístico  $V$  de *Cramer* como estimador de la correlación.

## Resultados

### *Dominancia manual*

Se calcularon los porcentajes de sujetos diestros, zurdos y mixtos de los grupos SD y comparación (Tabla 4). En el estudio infantil, al comparar el grupo SD infantil y el grupo comparación infantil, se halló mayor proporción de diestros en el grupo comparación y mayor proporción de zurdos y mixtos en el grupo SD. No obstante, los resultados del análisis estadístico en el estudio de la dominancia manual muestra que los residuos no son significativamente diferentes de lo esperable por azar entre los sujetos del grupo SD infantil y los sujetos del grupo comparación infantil ( $\chi^2 = 2,46$ ,  $p > 0,05$ ) (Tabla 4).

Con respecto a los adultos, se encontró menor proporción de diestros y mayor proporción de zurdos y mixtos. Los residuos corregidos sí fueron diferentes de los esperables por azar, ( $\chi^2 = 8,41$ ,  $p < 0,05$ ) (Tabla 4).

D. Manual	% Diestros	%zurdos	% Mixtos	$x^2$	P
SDI	71,4	9,5	19,05	2,46	0,117
CI	86,1	2,7	11,11		
SDA	77,27	9,09	13,64	8,41	***
CA	96,88	3,13	0,00		
D. Podálica					
SDI	76,19	14,29	9,52	0,36	0,547
CI	76,39	4,17	19,44		
SDA	68,18	4,55	27,27	2,12	0,146
CA	82,81	4,69	12,50		
D. Ocular					
SDI	52,38	38,10	9,52	0,69	0,405
CI	62,50	12,50	25,00		
SDA	36,36	31,82	31,82	10,78	***
CA	75,00	15,63	9,38		

Tabla 4. Resultados del estudio de lateralidad SDI: Síndrome de Down infantil; SDA: Síndrome de Down adulto; CI: Comparación infantil; CA: Comparación adulto;  $x^2$ : Chi-cuadrado de Pearson; \*\*\*:  $p < 0,05$ .

#### *Dominancia podálica*

La segunda variable de estudio dentro de la lateralidad fue la dominancia podálica. Se valoraron los porcentajes de respuesta con el pie derecho, izquierdo o con ambos pies de los cuatro grupos de estudio.

Al comparar los grupos infantiles, sólo se encontraron ciertas diferencias, aunque no abultadas, entre el número de diestros, de zurdos y mixtos. El análisis no reveló diferencias significativas entre los grupos infantiles ( $x^2 = 0,36$ ,  $p > 0,05$ ) (Tabla 4).

Entre los grupos adultos, se halló una superioridad de los porcentajes de sujetos diestros y una menor proporción de mixtos para el grupo normativo, no obstante la estadística comparativa entre ambos grupos no manifestó que hubiera diferencias significativas ( $x^2 = 2,12$ ,  $p > 0,05$ ) (Tabla 4).

#### *Dominancia ocular*

En el estudio de la tercera variable (dominancia ocular) entre los grupos infantiles se deben destacar mayores porcentajes de zurdos para el grupo SD y mayores porcentajes de mixtos para el grupo comparación. Al contrastar estadísticamente los grupos infantiles SD y comparación, los valores de los residuos corregidos no fueron significativamente diferentes de lo esperable por azar a los del grupo SD. Así lo confirmó el estadístico ( $x^2=0,69$ ;  $p > 0,05$ ) (Tabla 4).

Entre los grupos adultos, destaca la mayor proporción de diestros para el grupo comparación y la mayor proporción de mixtos del grupo SD. Entre los grupos adultos, se encontró una distribución diferente, las diferencias entre los residuos sí fueron significativamente distintas. La proporción encontrada de sujetos diestros, zurdos y mixtos con



SD sí fueron significativamente diferentes de lo esperable por azar con respecto al grupo comparación ( $\chi^2 = 10,78$ ,  $p < 0,05$ ) (Tabla 4).

### Discusión

La lateralidad es una manifestación efectora de la dominancia cerebral, resultado de un proceso periférico y consciente en relación a la elección de mano, pie y ojo (Franks *et al.*, 2002; Portellano, 1992). Así, los tres componentes de la lateralidad fueron analizados.

Nuestros resultados muestran que la preferencia manual de los niños con SD (8-12 años) parece tener un grado de definición similar a la de los niños sin SD. En cambio en la edad adulta, dicha preferencia sí parece ser distinta de la observada en el grupo comparación. La *dominancia podálica* de los sujetos con SD se encontró similar en edad infantil y en edad adulta a la de los niños sin SD. Por último, la *dominancia ocular* encontrada en los niños con SD fue similar a la hallada en los niños sin SD, no así en los adultos que presentaron dicha preferencia deficitaria con respecto a los sujetos comparación.

#### *Dominancia manual*

El estudio de la dominancia manual reveló datos sorprendentes. Se pudo determinar cómo el patrón de dominancia manual entre los sujetos SD infantiles y los sujetos no Down no difería especialmente, presentando los sujetos no Down valores superiores. El estudio de los grupos adultos no presentó dichas diferencias, es decir, el patrón de dominancia manual entre los sujetos SD adultos y los no Down fue significativamente diferente.

Aunque con menores porcentajes, el grupo SD infantil parece comportarse de forma similar a los sujetos del grupo comparación infantil. Se observaron similares puntuaciones para respuesta zurda y disminución de sujetos con respuesta mixta, aunque debemos reseñar que el número de zurdos y ambidextros del grupo SD infantil es superior al del grupo comparación infantil. En este sentido, coincidimos con la mayoría de las investigaciones que afirman que la proporción de zurdos y mixtos en SD es superior a la población normal sin lesión cerebral (Batheja & McManus, 1985; Levin, Kohen, & Mathew, 1993). No obstante, en la mayoría de los estudios no se afirma que dichas proporciones sean significativas e impliquen una preferencia manual deficitaria. Nosotros encontramos, como en la bibliografía, mayores proporciones de zurdos y mixtos, pero no hallamos que dichas diferencias fueran significativas. Por otro lado, muchos de los estudios relacionados con el estudio de la dominancia lateral en la discapacidad y en concreto en el SD pertenecen a la década de los 80. Al respecto, el hecho de encontrar en nuestro estudio ausencia de diferencias significativas con respecto a las proporciones de zurdos y mixtos, lo que parece estar en desacuerdo con lo publicado hasta el momento, podría deberse a que los programas a los que ha sido sometida nuestra muestra ha ejercido un efecto más positivo en la determinación de la preferencia manual, consiguiendo una mejor definición de la dominancia manual en nuestro grupo de estudio. Por otro lado, quizás sea necesario ampliar nuestra muestra para poder determinar si nuestros resultados manifiestan una preferencia manual mejor definida en los niños con SD como efecto de programas de estimulación más óptimos.

### *Dominancia podálica*

El estudio de la Dominancia podálica entre los sujetos SD y los no Down reveló datos aún más sorprendentes, no se observaron diferencias significativas ni entre los grupos infantiles ni entre los grupos adultos. En particular, se pudo determinar cómo la proporción de sujetos SD infantiles diestros de pie era prácticamente igual al de los sujetos comparación. En cambio, entre los grupos adultos se observó una mayor proporción de sujetos diestros de pie para el grupo no Down. Por otro lado, en edad infantil la proporción de sujetos zurdos de pie sí era superior en un 10% al grupo comparación y con respecto al tipo de respuesta mixta se observó un dato sorprendente, pues era superior la proporción de sujetos no Down en un 9% a la del grupo SD. Dicho valor parece ser debido a que los sujetos SD, al menos en edad infantil, no presentan una habilidad muy desarrollada para utilizar ambos pies para la misma tarea y de esta manera la mayor parte de los niños con SD se perfeccionan en el trabajo con un solo pie y no parecen presentar la habilidad de trabajar con los dos indistintamente. Factor este que puede estar influido por el equilibrio que requiere utilizar una pierna cuando tenemos la otra levantada del suelo. Al comparar los grupos adultos no se observó dicho comportamiento, aparecían ciertas diferencias. Diferencias especialmente remarcadas por el aumento de diestros de pie para el grupo no Down, por la similitud entre las proporciones de zurdos de pie y el considerable aumento de sujetos SD que respondieron con ambos pies a las tareas requeridas.

### *Dominancia ocular*

La proporción de niños SD diestros de ojo fue muy parecido al observado en el grupo no Down infantil. En cambio, las proporciones de zurdos y mixtos de ojo fueron claramente diferentes entre los grupos infantiles, con una clara superioridad de zurdos de ojo para el grupo SD y de nuevo aparece, igual que en la Dominancia podálica, una mayor proporción de sujetos mixtos de ojo no Down. Este dato parece deberse a que la mayor parte de los niños con SD son o diestros o zurdos de ojo, presentando poca representación los niños con capacidad para realizar las tareas con ambos ojos, aspecto que sí parece darse en los niños no Down. Contrariamente a lo observado entre los grupos infantiles, entre los grupos adultos SD y no Down sí se encontraron claras diferencias en la dominancia ocular. Así, en edad adulta la proporción de sujetos SD diestros de ojo parece ser claramente inferior a la proporción observada en sujetos no Down. Por otro lado, la proporción de adultos SD no diestros de ojo era superior a la observada en el grupo comparación. Consideramos importante destacar que las proporciones de zurdos y mixtos de ojo para el grupo SD adulto fueron similares. En resumen, parece que la tendencia de respuesta ocular en los niños con SD es más bien a utilizar preferentemente el ojo derecho, pero también con alta preferencia para el izquierdo.

Así, los patrones de lateralidad encontrados en los sujetos SD tanto en edad infantil como en edad adulta parecen ser diferentes de lo que la literatura había contemplado hasta el momento. En la mayoría de los casos se había planteado que dichos patrones eran claramente deficitarios como consecuencia del retraso madurativo propio del síndrome.

Los resultados encontrados al comparar dichos patrones entre los sujetos SD y sin SD informan de una falta de diferencias significativas en la mayoría de los tres aspectos estudiados de la lateralidad. Así, pudimos ver que sólo se encontraron diferencias significativas entre la dominancia manual y dominancia ocular y exclusivamente entre los grupos adultos.

Por tanto, los patrones de lateralidad encontrados en los sujetos SD en edad infantil no parecen ser especialmente diferentes de los de los sujetos no Down, pudiendo asumir que dichos patrones en los niños con SD no parecen ser especialmente deficitarios. En adultos, no se observó dicho comportamiento, sólo en la dominancia podálica se encontraron similitudes entre el patrón de los sujetos SD y los sujetos comparación, presentando diferencias en los patrones de la dominancia manual y ocular. Así, sí parece que la lateralidad en los adultos SD son más deficitarios que los encontrados en los niños con SD.

Estos datos parecen evidenciar mejores patrones de lateralidad en los niños con SD que en los adultos. En este sentido, no parece infundado pensar que esta mejora pueda ser una respuesta del beneficio que han podido tener los procesos de maduración cortical de los niños frente a los adultos gracias a los muy eficaces programas de atención precoz a los que fueron sometidos.

Agradecimientos: Este estudio se pudo llevar a cabo gracias a la subvención otorgada por la Fundación Jesús de Gangoiti Barrera y a la colaboración de la Fundación Síndrome de Down de Madrid.

Notas sobre los autores:

Javier García Alba: Profesor Titular Interino del Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, Universidad Complutense de Madrid; Coordinador de Investigación de la Fundación Síndrome de Down de Madrid y Terapeuta Familiar. Correspondencia: jgalba@edu.ucm.es

José Antonio Portellano Pérez: Profesor Titular del Departamento de Psicobiología, Universidad Complutense de Madrid, Neuropsicólogo. Correspondencia: japp@psi.ucm.es

---

## Referencias

- Batheja, M. & Mcmanus, I.C. (1985). Handedness in the mentally handicapped. *Development Medicine and Child Neurology*, 27(1), 63-68.
- Carlier, M., Stefani, S., Deruelle, C., Volterra, V., Doyen, A.-L., Lamard, C. *et al.* (2006). Laterality in persons with intellectual disability. *Behavior Genetics*, 36 (3), 365-376.
- Castelló, M. y Monereo C. (1999). El conocimiento estratégico en la toma de apuntes: un estudio en la educación superior, *Infancia y Aprendizaje*, 88, 25-42
- Collins, R.L. (1968). On the inheritance of handedness. Laterality in the inbred mice. *Journal of Heredity*, 59, 9-12.
- Elliott, D. & Weeks, D.J. (1994). Anomalous cerebral lateralization and Down Syndrome. *Brain and Cognition*, 26, 191-195.
- Elliott, D., Weeks, D. & Chua, R. (1994). Cerebral Specialization and Motor Control in Adults with Down Syndrome. *Brazilian International Journal of Adapted Physical Education Research*, 1(1), 167-168.

- Francks, C., Fisher, S.E., MacPhie, I.L., Richardson, A.J., Marlow, A.J., Stein, J. F. *et al.* (2002). A genome wide linkage screen for relative hand skill in sibling pairs. *American Journal of Human Genetics*, 70, 800-805.
- García, J. López-Riobóo, E., Martinelli, P., Albert, M., Navarro, E., Expósito, E., *et al.* (2010). Batería-ECODI. Batería de evaluación cognitiva para personas con discapacidad intelectual. Estudio piloto de fiabilidad de un nuevo instrumento para la evaluación de las funciones cognitivas de niños con síndrome de Down. *Revista de Psicología y Educación*, 1 (5), 15-34.
- García, J., Portellano, J.A. y Díaz, F. (2011). Síndrome de Down: Aspectos neuropsicológicos. Editorial Académica Española (En prensa).
- García, J., Portellano, J.A.; Pérez, J. (2011). Estudio comparativo neuropsicológico en edad infantil y edad adulta y diferencias de género en síndrome de Down. *Revista Española de Pediatría Clínica e Investigación*, 67 (1), 22-27.
- Geschwing, N. & Galaburda, A. (1987a). Cerebral lateralization: Biological mechanisms, associations and pathology. A hypothesis and a program for research. *Archives of Neurology*, 42, 634-654.
- Harris, A., J. (1980). Test de Dominancia Lateral. Madrid: TEA Ediciones.
- Heath, M. & Elliott, D. (1999). Cerebral specialization for speech production in persons with Down syndrome. *Brain and Language*, 69(2), 193-211.
- Levin, J., Kohen, D. & Mathew, G. (1993). Handedness in mental: Investigation into populations of Down's syndrome, epilepsy and autism. *British Journal of Psychiatry*, 163, 674-676.
- Lieben, B. (1951). Analysis of results of the Harris test of Hand Dominance used as group tests. Unpubl. Master's Thesis. New York: Library of the City College of New York.
- Portellano, J. A. (1992). *Introducción al estudio de las asimetrías cerebrales*. Madrid: CEPE.
- Portellano, J.A, García, J., Mateos, R. y Martínez, R. (2000). Evaluación neuropsicológica de niños con síndrome de Down. *Polibea*, 55, 14-19.
- Roubertoux, P., Bichler, Z., Pinoteau, W., Seregaza, Z., Fortes, S., Jamon, M. *et al.* (2005). Functional analysis of genes implicated in Down syndrome: Laterality and corpus callosum size in mice transpolygenetic for Down syndrome chromosomal region-1. *Behavior Genetics*, 35(3), 333-341.
- Vlachos, F.M. & Karapetsas, A.B. (1999). A developmental study of handedness in Down syndrome pupils. *Perceptual and Motor Skills*, 88(2), 427-428.