

Aprendizaje y síndrome de Down: I

Una vez que conocemos cuáles son los mecanismos fundamentales del cerebro que contribuyen a que se produzca y se desarrolle el aprendizaje (Ver: [Las bases del aprendizaje](#)), podemos adentrarnos a analizar cuáles son las alteraciones que suelen ocurrir en el cerebro de las personas con síndrome de Down, porque lo lógico es pensar que estas alteraciones serán las responsables de las dificultades que observamos en el desarrollo y en el aprendizaje. De este modo ampliamos lo que inicialmente se expuso en la página [Qué pasa en el cerebro](#).

No está de más recordar, una vez más, que cada persona con síndrome de Down es diferente, y mostrará dificultades distintas en intensidad y en calidad de las de otras personas que también tienen síndrome de Down. Además, como en el desarrollo del cerebro y en el aprendizaje intervienen no sólo el camino marcado por el contenido genético propio de cada persona, sino también los múltiples caminos trazados por el ambiente familiar, social y educativo, es fácil deducir que el resultado final es enormemente variable y, en muchos aspectos, impredecible.

Otra observación importante. Cuando analizamos los cerebros de las personas con síndrome de Down, apreciamos alteraciones que dependen de la edad. Quiero decir lo siguiente: en el momento del nacimiento no se suelen apreciar diferencias notables; suelen ser pequeñas cuando se compara estos cerebros con los de los demás recién nacidos. Los tamaños son muy parecidos, el número de neuronas y de sus conexiones también. Y sólo cuando se analizan al microscopio se pueden apreciar sutiles alteraciones en algunas estructuras cerebrales que indican una diferencia en el modo en que las neuronas están colocadas.

Pero conforme avanzan los primeros meses de vida, que es la época en que las neuronas terminan normalmente de crecer y de conectar unas con otras bajo el impulso impresionante de los estímulos que entran a raudales por los órganos de los sentidos, es cuando empieza a notarse que el cerebro de los bebés con síndrome de Down no se desarrolla con la misma intensidad y velocidad. Crece menos, hay menos neuronas en algunas partes ([figura 1](#)), las neuronas establecen menos conexiones sinápticas porque presentan alteraciones en las espinas dendríticas ([figura 2 A, B y C](#)),

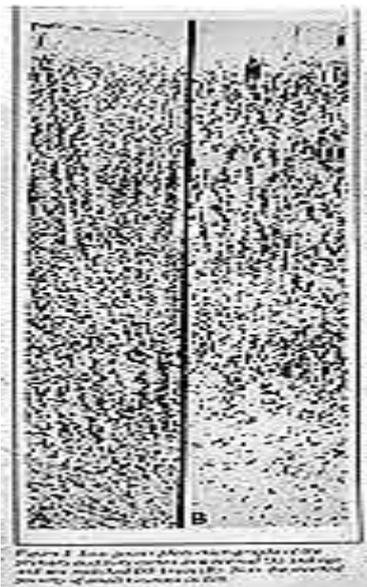


Figura 1. En la corteza cerebral, las neuronas se disponen formando láminas o estratos. La densidad de neuronas es menor en la corteza cerebral de una persona con síndrome de Down (derecha) que en otra control de la misma edad (izquierda). El menor número de neuronas corresponde a las llamadas "granulares".

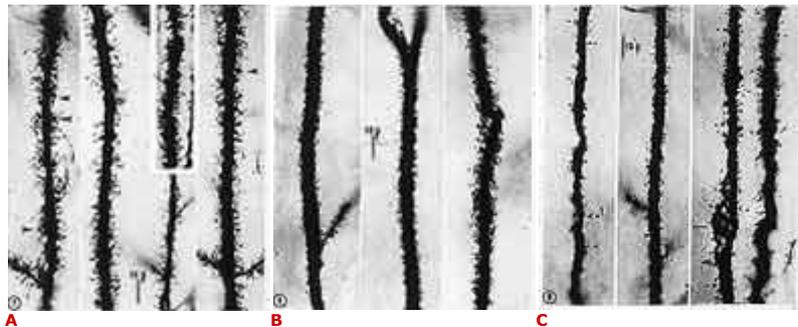


Figura 2. Esta figura muestra troncos dendríticos de neuronas piramidales, de los que salen pequeñas protrusiones que se llaman "espinas", las cuales sirven para recibir terminaciones nerviosas de otras neuronas. Las imágenes corresponden a un niño control de año y medio de edad (imagen A, encuadrada), y a otro niño de la misma edad con síndrome de Down que muestra espinas largas y tortuosas (imagen A no encuadrada), o cortas (imagen B), o muy escasas (imagen C). Según Marín-Padilla.

sus prolongaciones axónicas tardan más en rodearse de mielina. No es que esto ocurra en todo el cerebro de manera generalizada y por igual sino en unos sitios más que en otros. Y así, es frecuente que, conforme avanza la edad, veamos alteraciones en el desarrollo de algunas circunvoluciones de la corteza cerebral (ver [Qué pasa en el cerebro](#)) y de ciertos núcleos del cerebro y del cerebelo, como por ejemplo la circunvolución superior del lóbulo temporal ([figura 3](#)) o el hipocampo ([figura 4](#)).



Figura 3. Muestra la circunvolución temporal superior en un cerebro de una persona con síndrome de Down. Es mucho más estrecha que lo normal. .

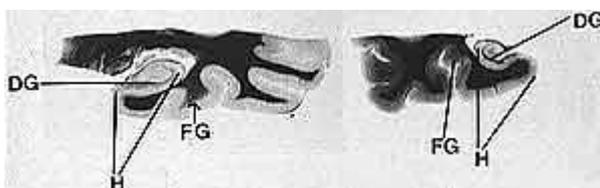


Figura 4. Muestra un corte del hipocampo de una persona control (izquierda) y de otra con síndrome de Down (derecha). Se aprecia que el tamaño del hipocampo es menor en el síndrome de Down. Según Sylvester.

Como antes he indicado, no todos los niños (pues estamos hablando de lo que ocurre en los primeros meses y años de vida) van a mostrar alteraciones en los mismos sitios del cerebro y con la misma intensidad, por lo que habremos de referirnos a las que se observan con una mayor frecuencia. Y no resulta difícil

comprender que, de acuerdo con el sitio del cerebro en que se manifiesten esas alteraciones, así serán las dificultades que apreciaremos en el desarrollo psicomotor del niños, en su aprendizaje, etc.

Quiero decir lo siguiente: el desarrollo motor (grueso y fino: tono muscular, movimientos, sentarse, gateo, ponerse de pie, andar, coger y manipular, etc.), el desarrollo sensorial, el fijar la atención, las diversas formas de memoria, el lenguaje, la habilidad para el cálculo, etc. dependen del funcionamiento coordinado y selectivo de muy diversas y concretas áreas y núcleos del sistema nervioso central. Por consiguiente, los problemas que veamos en el desarrollo de cada niño dependerán de las alteraciones que se vayan generando a lo largo de esa primera época de su vida.

Existen actualmente técnicas de exploración que permiten visualizar por dentro el cerebro de una persona viva con inusitado detalle; un ejemplo es la resonancia nuclear magnética de la que se muestra un ejemplo en la **figura 5**. Con estas técnicas se ha determinado cuáles son los sitios del sistema nervioso central de las personas con síndrome de Down que con más constancia e intensidad muestran un tamaño menor que los de las demás personas. Estos sitios son los siguientes, algunos de los cuales se aprecian en la **figura 5**.

- el hipocampo
- el cerebelo
- la corteza cingulada
- la corteza parietal inferior
- la corteza prefrontal
- la circunvolución temporal superior

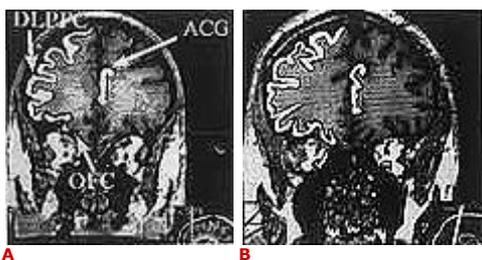


Figura 5. Imagen de cerebro obtenida por resonancia magnética en una persona con síndrome de Down (A) y otra control de la misma edad (B). En ella se aprecia el volumen correspondiente a la corteza prefrontal dorsolateral (DLPFC), a la corteza orbitofrontal (OFC) y a la corteza cingulada anterior (ACG). Según Raz et al.

Hay también otros sitios en los que pueden también existir alteraciones, pero son más infrecuentes. Es posible que todos estos nombres que acabo de enumerar no le digan nada porque desconoce cuál es la función que cumplen los sitios que designan. Conforme vayamos analizando en páginas sucesivas los problemas que surgen en las primeras etapas del desarrollo, iremos desvelando su función y comprenderemos lo que va ocurriendo en el desarrollo del niño.

Antes de acabar este apartado, voy a hacer una breve reflexión. He indicado más arriba que es en los primeros meses y años de la vida del niño cuando sus neuronas terminan por desarrollarse y establecer sus conexiones, firmes y estables, bajo el impulso de los estímulos que recibe. El bebé y el niño con síndrome de Down, a pesar de que sus neuronas puedan tener problemas para desarrollarse y establecer sus conexiones, necesitan más que nadie de esos estímulos, a pesar de que veamos que su desarrollo es más lento. Ése es el extraordinario valor de la **Intervención Temprana**, de la que tienen cumplida información en la página correspondiente; ella es la que aporta estímulos intensos, constantes, adecuados a las necesidades de cada niño. Porque no se trata de hacer una estimulación alocada, indiscriminada y agotadora, sino rica en contenido, bien pensada y dirigida, aprovechando las múltiples oportunidades que ofrece el entorno familiar.

Bibliografía

- Flórez J. Patología cerebral y sus repercusiones cognitivas en el síndrome de Down. Siglo Cero 30(3): 29-45, 1999.
Marín-Padilla M. Pyramidal cell abnormalities in the motor cortex of a child with Down's syndrome. J Comp Neurol 167: 63-82, 1976.
Raz N et al. Selective neuroanatomic abnormalities in Down's syndrome and their cognitive correlates: Evidence from MRI morphometry. Neurology 45: 356-366, 1995.
Sylvester PE. The hippocampus in Down's syndrome. J Ment Defic Res 27: 227-236, 1983.

ANTERIOR

