



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

La memoria en personas con Síndrome Down

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADA EN PSICOLOGIA

P R E S E N T A

Maria Fernanda Rangel Gonzalez

DIRECTOR

Lic. Francisca Bejar Nava

DICTAMINADORES

Mtra. Maria de Lourdes Jiménez Renteria

Dra. Norma Coffin Cabrera



Los Reyes Iztacala, Edo de México, 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi casa de estudios por brindarme la oportunidad de cumplir mi sueño y enseñarme tantas cosas profesional y personalmente. Sin dejar de lado el esfuerzo y dedicación de todos los profesores que han pasado en mi vida académica, pero un reconocimiento aún más especial a mi directora de Tesina, que siempre tuvo paciencia, dedicación y respeto por mí y por mi trabajo.

Finalmente y no menos importante, no me queda más que brindarle mi respeto y admiración a mi familia y amigos, que sin ellos no hubiera tenido la motivación, dedicación, esfuerzo y amor a todo lo que hago, ya que cada uno en su modo me ha enseñado el valor de las cosas y sin dudarlo siempre han confiado en mí, incluso en esos momentos de desesperanza.

Gracias y esto solo es el principio de algo más grande.

ÍNDICE

Introducción.....	1
Capítulo 1. El cerebro y la memoria humana.....	4
→ 1.1 Memoria Semántica y Episódica.....	18
→ 1.2 Codificación y almacenamiento de la información.....	19
→ 1.3 Recuperación de la información en la memoria.....	25
Capítulo 2. La formación del cerebro en personas con Síndrome de Down.	29
→ 2.1¿Qué es el Síndrome de Down?.....	29
→ 2.2 Alteraciones en el Sistema Nervioso de las personas con Síndrome de Down.....	32
Capítulo 3. Desarrollo de las funciones cerebrales en personas con Síndrome de Down.....	43
→ 3.1 La memoria.....	43
→ 3.2 La memoria en personas con Síndrome de Down.....	46
→ 3.3 Fortalezas y debilidades de la memoria en las personas con Síndrome de Down.....	49
Conclusiones.....	53
Referencias.....	58

Introducción

En los últimos años, la Educación Especial ha sido una de las áreas que ha tomado fuerza e importancia. Ésta se encarga de las necesidades específicas que requiera el individuo que presente algún tipo de retardo en su desarrollo. De igual manera ocurre con la neuropsicología, pues al establecer formas de ayudar, el individuo puede desarrollar o potencializar funciones a través de una serie de estrategias e intervenciones, vinculando la relación entre el cerebro, el comportamiento y los procesos cognoscitivos, además marca la relación directa que se llega a desarrollar entre ambas, posibilitando el habilitar o rehabilitar a una persona.

Uno de los procesos cognitivos más importantes, y que es la de interés en el presente trabajo es la memoria, que constituye una actividad compleja que está determinada por factores tales como motivación, formación y retención de un propósito, y del conjunto de las operaciones necesarias para realizarlo, desde la impresión de los sucesos y experiencias, hasta la retención y reproducción de tales hechos.

La memoria, no se encuentra en un lugar determinado de la corteza cerebral; ya que en ésta participan distantes y distintas partes del cerebro que trabajan conjuntamente para aportar su especificidad.

En el proceso de la memoria, interviene un sistema compuesto por varios niveles y procesos, como son los denominados memoria a corto y largo plazo. La primera, que se refiere a la memoria a corto plazo, es el proceso cognitivo que permite mantener información por cierto tiempo, para que pueda ser funcional para una persona en el momento que la requiere. En cambio, la memoria a largo plazo permite resguardar la información necesaria que se puede llegar a ocupar en un tiempo más prolongado o algo que se realizará cotidianamente.

Sin embargo, es necesario identificar que el proceso de la memoria puede estar sujeta a varias condiciones que la alteran, como, por ejemplo, la triplicación del material

genético correspondiente al cromosoma 21. Es decir, la formación de un individuo con 7 cromosomas; a esta condición, se le denomina trisomía.

Las personas con trisomía 21 o también llamada Síndrome de Down (SD), presentan alteraciones en su proceso de almacenamiento de la información y en su memoria a corto y largo plazo, lo cual en conjunto con otras características que presentan a causa de la alteración genética, no le permiten al individuo tener un buen desenvolvimiento.

Con base a lo anterior, el objetivo del presente trabajo es describir la relación entre el proceso cognitivo de la memoria y cómo se presenta en las personas con SD. Se plantean tres capítulos, exponiendo el tema, iniciando por abarcar la anatomía básica, fisiología y funcionamiento del cerebro del ser humano tanto de las personas que no presentan SD, como las que sí tienen esta condición. Para continuar con describir cómo es que se da el desarrollo de la memoria en las personas con SD.

De manera, que en el primer capítulo se describe a grosso modo, los conceptos básicos directamente relacionados con las principales funciones del Sistema Nervioso Central; tanto la anatomía y fisiología básica de la parte del cerebro, que permite conocer los referentes necesarios con los que se establece el poder comprender cómo se llevan a cabo las conexiones que participan en el proceso de la memoria.

El segundo capítulo, muestra más de las conexiones cerebrales que permiten evocar la memoria, además de describir con más detalle estos procesos, tales como: la memoria de corto y largo plazo. También se menciona más sobre la condición genética del Síndrome de Down y como ésta va a propiciar alteraciones en sus funciones cognitivas.

Finalmente, en el tercer capítulo, se habla más a detalle de los problemas de memoria que presentan las personas con SD y cómo se enfrentan a ellos de forma general.

Y a manera de conclusión, es importante mencionar que el tema acerca de cómo es que se da el proceso cognitivo de la memoria en las personas con SD, es relativamente reciente, resulta ser insuficiente o en algunas ocasiones de difícil acceso, por lo que en este trabajo se pretende reunir información básica suficiente y/o pertinente al respecto,

partiendo del planteamiento de describir cómo y de qué manera se dan los procesos de memoria y qué tipo de alteraciones puede llegar a presentar esta población. De igual manera conocer las líneas de trabajo de futuras investigaciones con las que se buscan tomar medidas importantes para una oportuna intervención.

EL CEREBRO Y LA MEMORIA HUMANA.

En el presente capítulo, se abordará de manera general el Sistema Nervioso Central (SNC) describiendo sus elementos y las funciones que lo integran, para posteriormente resaltar cómo estos intervienen en los procesos de la memoria del ser humano.

De esta manera, en los seres humanos, el SNC está compuesto básicamente por células especializadas, cuya función consiste en recibir estímulos sensoriales y transmitirlos a los órganos efectores, musculares o glandulares. Van de Groaff & Wara (2004), nos menciona que el SNC (véase la fig. 1), consta del encéfalo (se divide en tres partes: tronco del encéfalo, cerebelo y cerebro), médula espinal, que está protegido por una estructura ósea (la columna vertebral) y las meninges membranosas.

Figura 1. Sistema nervioso.

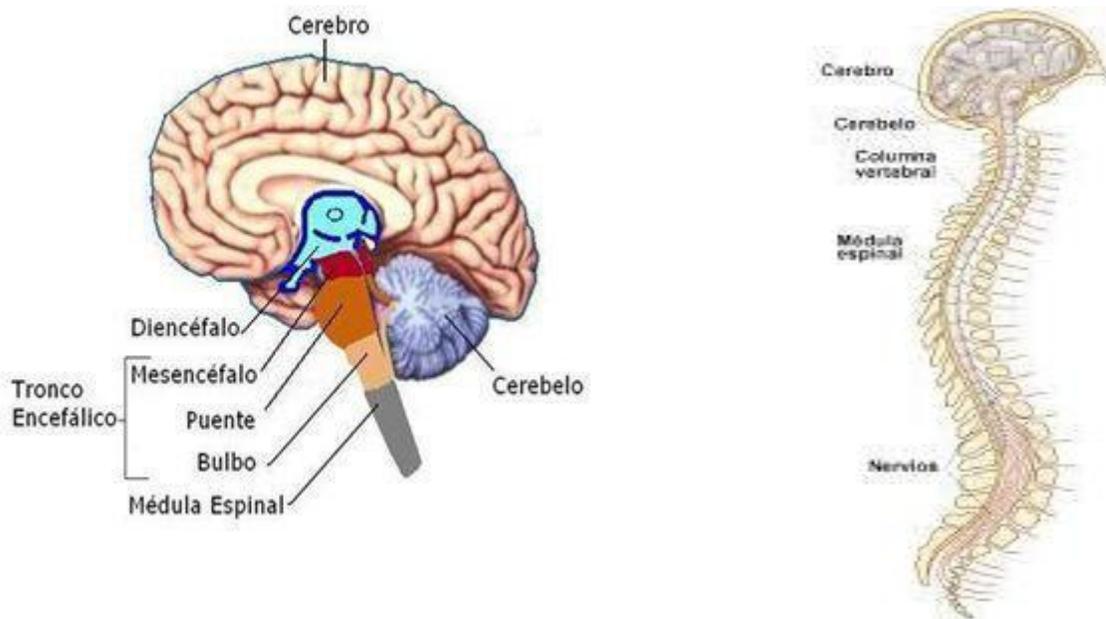


Figura 1. Muestra las partes que conforman el Sistema Nervioso Humano

Asimismo, el SNC está bañado por el líquido cefalorraquídeo y contiene materia gris y blanca. La materia gris consta de cuerpos celulares nerviosos y dendritas, o de axones

no mielinizados y neuroglia; forma la corteza cerebral exterior y la corteza cerebelosa (Van de Groaff & Wara, 2004).

Las funciones del SNC incluyen orientación y coordinación corporal, asimilación de experiencias (aprendizaje), y programación de la conducta instintiva.

Cada uno de los componentes de este conjunto, según Bouchet & Cuillerent (1978), están destinados a:

- Asegurar las relaciones del organismo con el medio exterior.
- Dirigir las funciones de diferentes músculos y órganos.
- Permitir las relaciones afectivas y psíquicas.

También Bouchet & Cuillerent (1978), nos mencionan que, desde el punto de vista anatómico, está subdividido en:

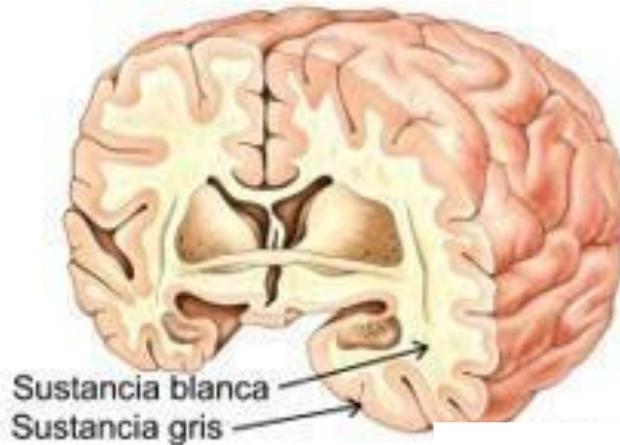
- **Sistema nervioso central o neuroeje:** Lo describe como una masa de células nerviosas contenidas en la cavidad craneana y el conducto raquídeo, de los que está separado por una serie de cubiertas que constituyen las meninges.

Tanto el sistema nervioso central, el encéfalo y la médula espinal son los principales centros en los que se correlacionan e integra la información nerviosa. Se hallan suspendidos en líquido cefalorraquídeo y están protegidos además por huesos del cráneo y la columna vertebral (Bouchet & Cuillerent, 1978).

Snell (1998), nos dice que está compuesto por un gran número de células nerviosas y sus prolongaciones, sostenidas por un tejido especializado, denominado neuroglia. La célula nerviosa con sus prolongaciones recibe la denominación de neurona y las prolongaciones largas de una célula nerviosa, que se llaman axones o fibras nerviosas.

El interior del sistema nervioso central está organizado en sustancia gris y blanca (véase la Figura 2). La sustancia gris consta de células nerviosas y las porciones proximales de sus prolongaciones rodeadas por la neuroglia; la sustancia blanca está compuesta por fibras nerviosas, incluidas en la neuroglia (Snell, 1998).

Figura 2. Sustancia blanca y gris.



Muestra la sustancia blanca y la sustancia gris que se encuentran en el Sistema Nervioso Central.

Los estímulos sensoriales originarios del interior y del exterior del cuerpo se correlacionan dentro del sistema nervioso, y los impulsos eferentes están coordinándose de manera que los organismos efectores actúan en conjunto y armoniosamente para el bienestar del individuo. Además, el sistema nervioso de las especies superiores tiene la capacidad de almacenar información sensorial recibida durante experiencias pasadas, y esta información, cuando es adecuada, es integrada con otros impulsos nerviosos y conducida en la vía eferente común.

- El sistema nervioso periférico: Une el sistema nervioso central con los receptores y efectores de la periferia del organismo. Snell (1998), nos menciona que los nervios craneales y raquídeos, consisten en uniones de fibras nerviosas o axones, conducen información hacia el sistema nervioso central y desde éste, hacia diferentes partes del cuerpo.

El sistema nervioso, está formado por una serie de cordones nerviosos. Los nervios, que se desprenden del neuroeje alcanzan la periferia, atravesando las paredes del conducto raquídeo o de la cavidad craneana. De acuerdo con su punto de emergencia, los nervios del sistema nervioso periférico se denominan nervios raquídeos o nervios craneales (Bouchet & Cuillerent, 1978).

- El sistema nervioso autónomo: Es la parte del sistema nervioso relacionada con la inervación de las estructuras involuntarias, así como el corazón, músculo liso y glándulas. Se distribuye en el sistema nervioso central y periférico y se divide en dos partes: el simpático y parasimpático.

La parte simpática, para Bouchet & Cuillerent (1978), comprende los cordones nerviosos dispuestos en forma simétrica a la cara anterior de la columna vertebral y provista de una serie de engrosamientos ganglionares: las cadenas simpáticas laterovertebrales. Esta parte prepara al cuerpo para alguna emergencia; aceleran la frecuencia cardíaca, ocasionan la constricción de los vasos sanguíneos periféricos y elevan la presión arterial y al mismo tiempo inhibe el peristaltismo intestinal y cierra los esfínteres.

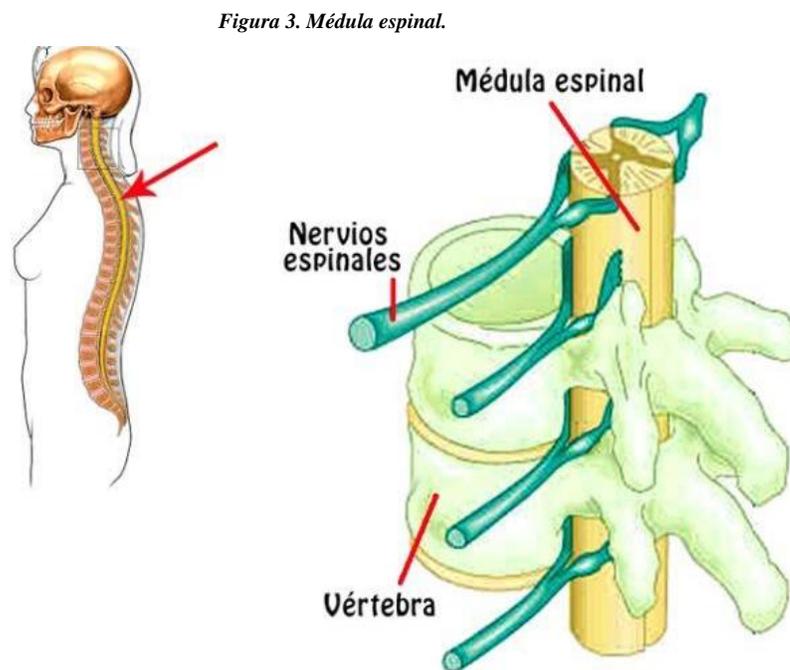
Las actividades del parasimpático del sistema autónomo, según Snell (1998), tiene como meta la conservación y la reestructuración de la energía. Reduce la frecuencia cardíaca, aumenta el peristaltismo intestinal, incrementan la actividad glandular y abren los esfínteres.

Sin embargo, para Poirier (2004), no se debe hacer creer que existen diferentes sistemas nerviosos separados y más o menos enganchados unos a otros. El sistema nervioso constituye un todo y solo la distribución anatómica de sus elementos o de las sutilezas funcionales permiten individualizar subconjuntos.

La parte inferior del sistema nervioso es de un diámetro pequeño, forma un cordón de unos 45 cm. de longitud y 10mm de diámetro: la médula espinal, situada por completo

en el interior del conducto raquídeo y el conjunto formado por el bulbo raquídeo, la protuberancia anular y los pedúnculos cerebrales constituye el tronco cerebral.

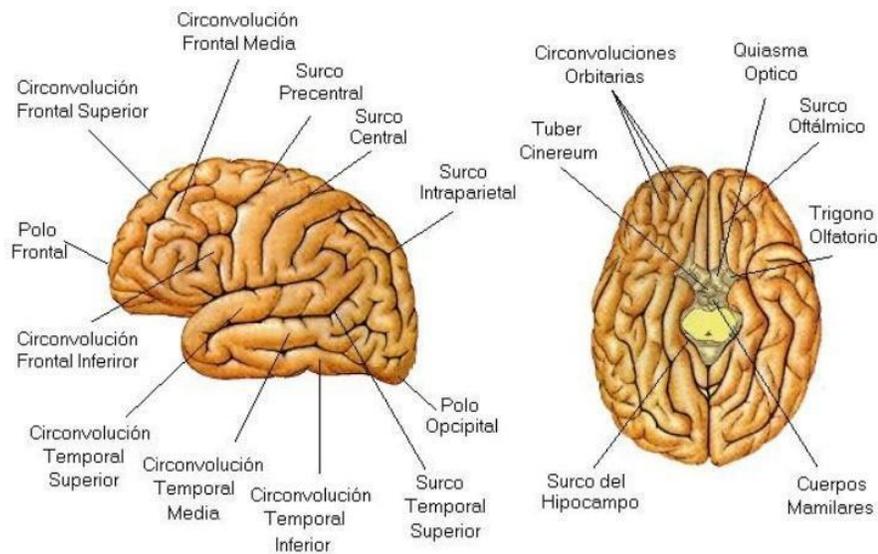
La médula espinal (véase la Figura 3), tiene una forma aproximadamente cilíndrica y está compuesta por una parte central interna de sustancia gris, envuelta por una cubierta de sustancia blanca. En el niño pequeño es relativamente más larga y termina en el borde superior de la tercera vértebra lumbar (Snell, 1998).



En la cara posterior del tronco cerebral Bouchet & Cuillerent (1978), nos dicen que se halla una masa de sustancia nerviosa esférica subdividida en 2 hemisferios; el cerebelo, unido al tronco cerebral por tres pedúnculos cerebelosos, superior, medio e inferior. El cerebelo para Snell (1998), está unido con el mesencéfalo por los pedúnculos cerebelosos superiores y a la protuberancia por los pedúnculos cerebelosos medios. La capa superficial de cada hemisferio cerebeloso, se denomina corteza.

La capa superficial o corteza cerebral (véase la Figura 4), según Van de Groaff & Wara (2004), se compone por materia gris de 2 a 4mm de grosor. Los pliegues elevados son las circunvalaciones, y las depresiones son los surcos. Las circunvoluciones aumentan bastante el área de superficie de la materia gris, y, por tanto, el número total de cuerpos celulares nerviosos. Por debajo de la corteza cerebral se encuentra la materia blanca gruesa del cerebro, conocida como médula cerebral.

Figura 4. Corteza Cerebral



Muestra las partes que conforman la corteza cerebral

Esta corteza cerebral según Nolte (1994), es una lámina de neuronas y sus interconexiones, con un área de unos 2.300 cm², que forma una cola de unos pocos milímetros de grosor que cubre la superficie irregular de los hemisferios cerebrales. Se calcula que contiene unos 30 billones de neuronas, interconectadas por 100.000km de dendritas con el tronco cerebral y el cerebelo, por los pedúnculos cerebelosos.

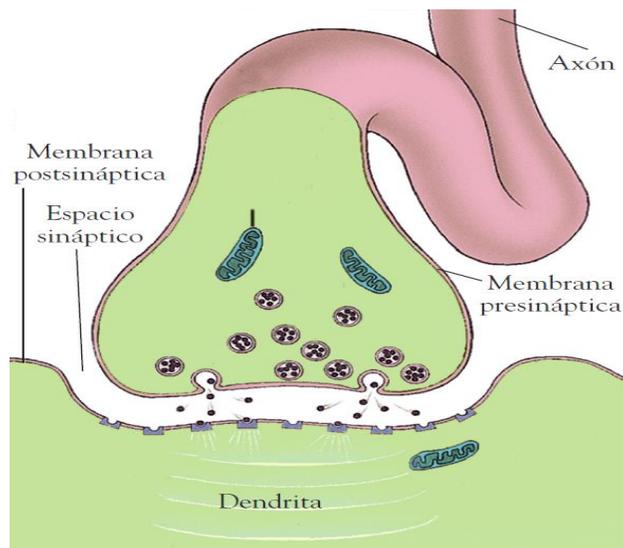
El elemento estructural basal del sistema nervioso, son las células nerviosas (la neurona). Como las células nerviosas aparecen tanto en el SNC como en el Sistema Nervioso Periférico (SNP), se habla de neuronas centrales y periféricas. Según Schünke,

Schulte & Schumacher (2012), mencionan que las células nerviosas originan señales eléctricas y las conducen hacia otras células.

Según su forma y su función se diferencian numerosos tipos de células nerviosas, su estructura sin embargo es en principio igual. En el cuerpo de la célula nerviosa Schünke, Schulte & Schumacher (2012), dicen que se encuentran por lo menos dos prolongaciones de diferente longitud (véase la Figura 5).

- La dendrita (dendron = árbol), que en general es corta y frecuentemente está ramificada; una neurona puede tener una o varias dendritas;
- El axón (la neurita), generalmente es más largo que las dendritas; una neurona siempre posee un solo axón (que sin embargo puede estar ramificado)

Figura 5. Prolongación neuronal.

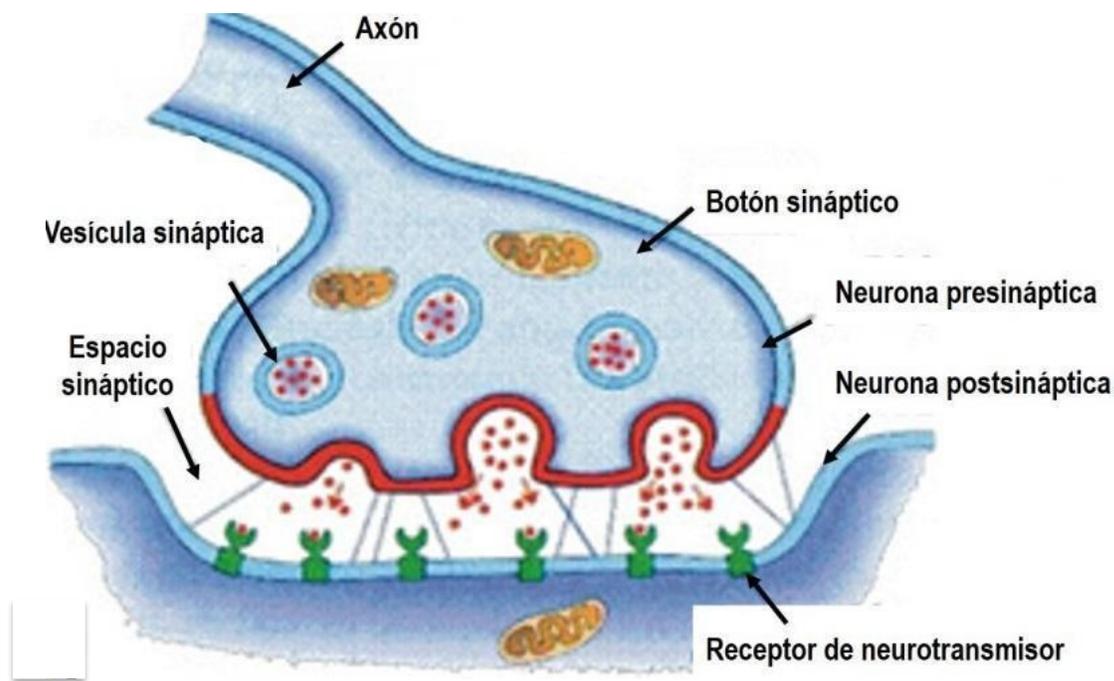


Muestra los tipos de prolongaciones de las células nerviosas

Las neuronas nunca están funcionando solas, siempre están conectadas en grupos y conducen señales eléctricas. El intercambio de señales se produce a través de sitios especiales de contacto; la sinapsis.

Schünke, Schulte & Schumacher (2012), dicen que la sinapsis del axón de una neurona se comunica con otra célula nerviosa. Esta comunicación en la mayoría de los casos es discontinua: entre el axón y la célula nerviosa siguiente hay una hendidura sináptica, en donde se produce la transmisión de la señal eléctrica (véase la Figura 6) por transformación en una señal química.

Figura 6. Sinapsis



Muestra el proceso que se lleva a cabo para la sinapsis celular.

Casi toda la corteza que se puede observar desde el exterior del cerebro es de un tipo llamado neocorteza, en la que “neo” hace referencia al concepto de que apareció bastante tarde en la evolución de los vertebrados. La neocorteza representa más del 90% de nuestra área cortical total y el resto está formado por paleocorteza y arquicorteza, nombres que hacen referencia a sus orígenes más antiguos. La paleocorteza cubre ciertas partes del encéfalo y la arquicorteza cubre la formación del hipocampo (Nolte, 1994).

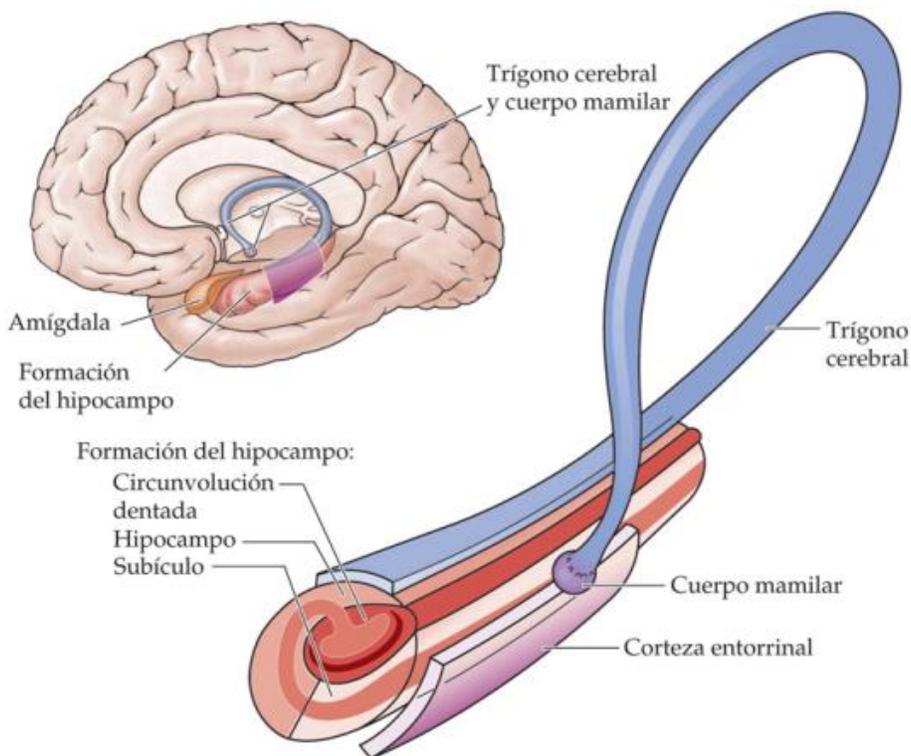
La paleocorteza y la arquicorteza ocupan la mayor parte de la superficie de los hemisferios cerebrales en los vertebrados inferiores. Al expandirse en la filotecnia, los hemisferios forman un arco del lóbulo temporal al suelo del asta inferior del ventrículo lateral, dándole paso a la fina sustancia gris rudimentaria, que continúa con la formación del hipocampo.

Nos menciona Nolte (1994) que, el hipocampo es una lámina de corteza curvada, situada en la superficie media del lóbulo temporal, ésta tiene una longitud de unos 5 cm en la asta inferior, desde su extremo anterior en la amígdala hasta su extremo afilado posterior cerca del rodete del cuerpo calloso.

Dado que la Información del hipocampo (véase la Figura 7) ocupa gran parte del lóbulo temporal medial y que se producen defectos de memoria en casos en los que se lesionan, se ha atribuido a esta porción del sistema, las funciones de almacenar o consolidar recuerdos.

Se han descrito diversas alteraciones de las funciones vegetativas y endocrinas como resultado de la estimulación o la lesión del hipocampo en animales de experimentación, que concuerdan con las conexiones entre la formación del hipocampo y los núcleos septales y el hipotálamo; se han descrito también diversas alteraciones del comportamiento (Nolte, 1994).

Figura 7. Hipocampo



Muestra la ubicación y las partes que conforman al hipocampo.

El cerebro es la parte más voluminosa del neuroeje (80%) y la más diferenciada. Envuelto en sus cubiertas meníngeas, está contenido en la fosa cerebral y separado de la fosa cerebelosa del cerebelo. Una extensa cisura interhemisférica sagital, separa los dos hemisferios, izquierdo y derecho, que, por otra parte, se encuentran unidos entre ellos, por las comisuras interhemisféricas (cuerpo calloso) y trígono cerebral (véase la Figura 8).

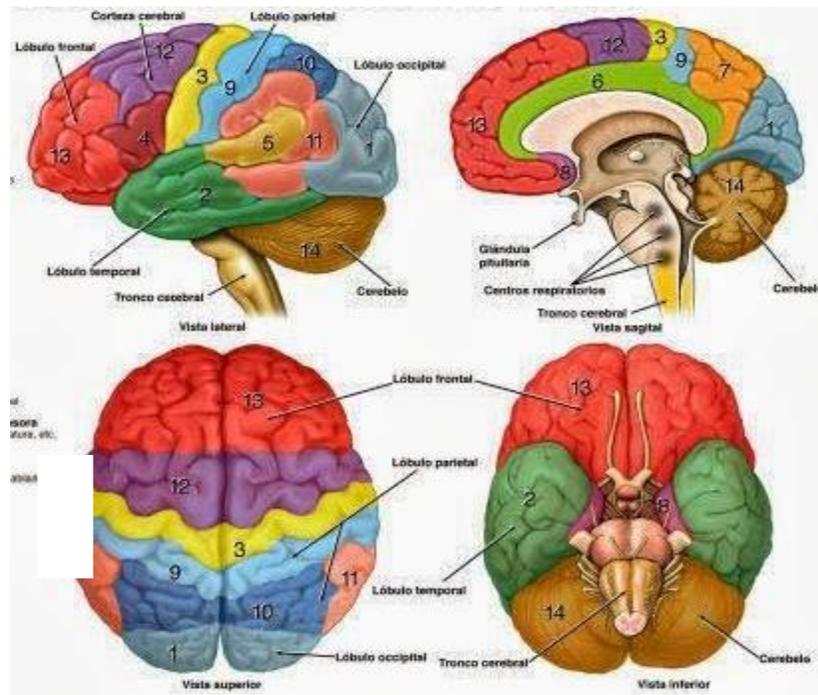
Su peso medio es de: 1.200g en el hombre y 1.100 en la mujer. De color blanco y grisáceo, es muy friable, lo que lo hace vulnerable a los traumatismos. Bouchet & Cuillerent (1978), nos menciona que sus dimensiones, son las siguientes:

- Longitud 17cm
- Ancho 14 cm

- Altura 13 cm

Cada hemisferio está constituido por cuatro lóbulos, separados por cisuras y distribuidos como herradura en torno al ventrículo lateral (véase la Figura 8): los lóbulos frontal, parietal, occipital y temporal (Van de Groaff y Wara, 2004).

Figura 8. Cerebro.



Muestra los lóbulos y las cisuras cerebrales.

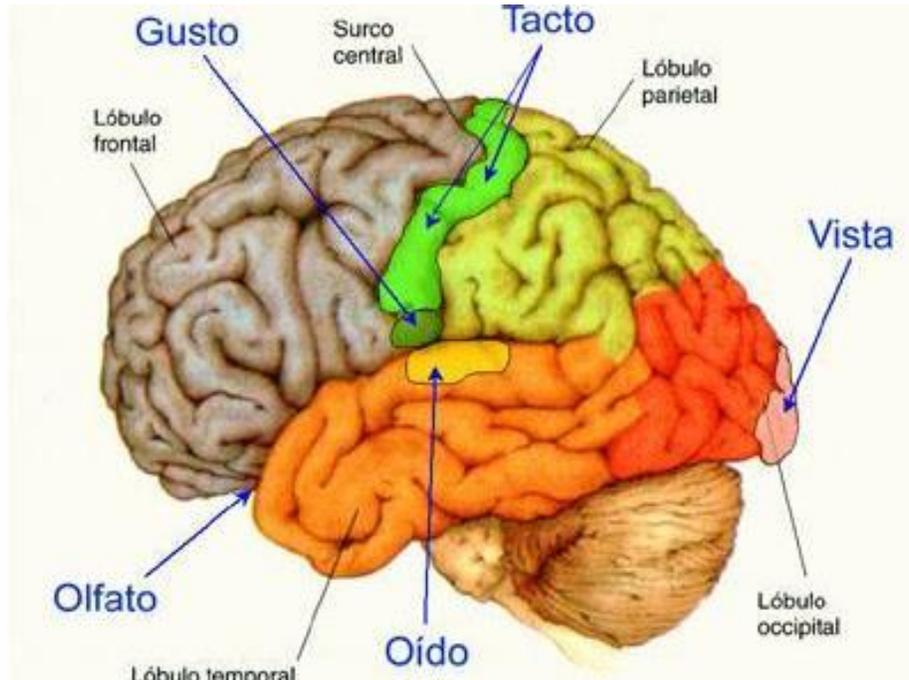
En cada uno de los hemisferios se distinguen 4 lóbulos (véase la Figura 9) separados por las cisuras:

- **Lóbulo frontal:** Limitado hacia atrás por la cisura de Rolando, hacia abajo por la cisura callosa marginal, representa el 40 % del peso total del cerebro. Es responsable del control motriz voluntario de los músculos esqueléticos; personalidad (con el sistema

límbico); procesos intelectuales (p.ej., concentración, planeación y toma de decisiones) y comunicación verbal.

- **Lóbulo parietal:** Limitado hacia adelante por la cisura de Rolando, hacia abajo por la cisura de Silvio y hacia atrás por la cisura perpendicular. Van de Groaff & Wara (2004), mencionan que este lóbulo se encarga de la interpretación cinestésica (p.ej., sensaciones cutáneas y musculares); comprensión y emisión del habla.
- **Lóbulo temporal:** Snell (1998), nos menciona que este lóbulo, ocupa el área inferior a la cisura lateral y está dividida en tres circunvoluciones. También Van de Groaff & Wara (2004), mencionan que el lóbulo temporal se encarga de la interpretación de las sensaciones auditivas; memoria auditiva y visual.
- **Lóbulo occipital:** Limitado hacia adelante y hacia arriba por la cisura perpendicular. Tiene forma de pirámide y presenta un vértice redondeado que corresponde al polo occipital. Es el menor de todos los lóbulos. El lóbulo occipital, según Van de Groaff & Wara (2004), se encarga de movimientos enfocados con el ojo; correlación de las imágenes visuales con experiencia previa y otros estímulos sensoriales, como la conciencia visual.

Figura 9. Lóbulos.



Muestra la ubicación de cada lóbulo y las funciones que tiene.

Según Gluck, Mercado & Myers (2008), refieren que, en la década de 1930, un neurocirujano canadiense de nombre Wilder Penfield experimentaba con cerebros humanos: quitaba pedazos del cráneo para exponer la corteza cerebral y luego estimulaba algunas de sus áreas con una sonda eléctrica para ver cómo respondía la persona. El cerebro en sí no contiene receptores del dolor, por lo que las sondas de Penfield no lastimaban a los pacientes.

Cuando Penfield y sus colegas tocaban con un electrodo áreas del lóbulo parietal, el paciente reportaba la sensación de adormecimiento localizado o cosquilleo en la piel. Pero cuando el electrodo estimulaba áreas de la corteza del lóbulo occipital, el paciente informaba que “veía” un destello de luz; cuando el electrodo estimulaba áreas del lóbulo temporal superior, el paciente decía que “escuchaba” un zumbido. Estos resultados son lo que uno esperaría, dado que ahora sabemos que esas áreas de la corteza sensorial participan en el procesamiento de datos sensoriales como imágenes y sonidos.

El lóbulo temporal medial izquierdo trabaja en el almacenamiento de las palabras nuevas, entre mayor sea la actividad, mejor es el almacenamiento y es más probable que la información sea recuperada más tarde. Si los estímulos a recordar son imágenes, el lóbulo temporal medial se muestra más activo con las imágenes que serán recordadas, que con las imágenes que se olvidarán.

Los lóbulos temporales mediales tienen una estrecha participación en la codificación de la memoria. Gluck, Mercado & Myers (2008), mencionan que es más probable que se codifiquen y recuerden las imágenes y las palabras que se procesan de forma más detallada en los lóbulos temporales mediales. Al parecer, el hipocampo ayuda a unir la memoria de objetos (como las palabras) con el contexto espacial y temporal.

El hipocampo es una de las estructuras del cerebro a las que se “engaña” para que responda a las palabras temáticas con tanta fuerza como a las palabras familiares. Pero Gluck, Mercado & Myers (2008), dicen que una pequeña región del lóbulo temporal medial muestra un patrón diferente. Una zona de la corteza justo detrás del hipocampo también responde con más fuerza a las palabras familiares que a las nuevas, pero su respuesta a las palabras temáticas no es tan fuerte. Es decir, el lóbulo temporal medial al parecer es el único lugar del cerebro que distingue correctamente las memorias episódicas verdaderas y falsas.

Por ejemplo, en las personas con daño hipocampal, se puede observar un deterioro en el aprendizaje espacial, resulta difícil aprender nueva información espacial, como la distribución de una casa nueva. Según Gluck, Mercado & Myers (2008), también podría ocasionar fallas en la memoria porque esta región se necesita para codificar, retener o consolidar información, o para recuperarla cuando se necesite o cualquier combinación de esos factores

Nos mencionan Gluck, Mercado & Myers (2008), que el enfoque conocido como teoría de la consolidación estándar, sostiene que al inicio se requiere del hipocampo, así

como de las estructuras relacionadas del lóbulo temporal medial para el almacenamiento y la recuperación de la memoria episódica, pero que su contribución disminuye con el paso del tiempo hasta que la corteza es capaz de recuperar la memoria sin la ayuda del hipocampo.

1.1 Memoria semántica y episódica

El hipocampo y las estructuras cerebrales cercanas son esenciales para la formación de nuevas memorias. La corteza frontal y algunas áreas subcorticales también ayudan a determinar qué es lo que se almacena y cuándo. Al parecer, tanto la memoria episódica como la semántica dependen de diversas áreas del cerebro, cada una de las cuales contribuyen al proceso de memoria.

En el caso de la memoria semántica, Tulving en 1972 (En: Gluck, Mercado & Myers, 2008), llama así a la memoria de hechos o conocimiento general acerca del mundo, que está muy relacionado con las memorias episódicas, pero a diferencia de ellas, la memoria semántica no está ligada al tiempo y espacio. Es información que hemos encontrado de manera repetida, con la suficiente frecuencia para que los episodios reales de aprendizaje hayan perdido nitidez y solo se mantenga el contenido semántico del “hecho”.

La memoria semántica puede ser comunicada de manera flexible. Es difícil comunicar muchos recuerdos de una manera distinta a como se aprendieron en un principio. Según Gluck, Mercado & Myers (2008), ambas suelen estar disponibles para el recuerdo consciente; debido a esas semejanzas entre la memoria semántica y episódica, algunos investigadores usan el término de “memoria declarativa”, el cual es más amplio e incluye tanto a la memoria semántica, como a la episódica.

Quilla en 1968 (Citado en: Anderson & Bower, 1997), había postulado que los procesos de la memoria semántica estaban organizados jerárquicamente en cadenas de subconjuntos, imbricadas lógicamente y que sus propiedades se adherían directamente.

Por su parte, Tulving en 1972 (En: Gluck, Mercado & Myers, 2008), llamó memoria episódica a la memoria de un evento autobiográfico específico. Una memoria episódica incluye información acerca del contexto espacial y temporal, es decir, dónde y cuándo ocurrió el evento.

Por lo tanto, una memoria episódica consta de muchos componentes (vista, sonido, textura, etc.) que se almacenan en diferentes áreas de la corteza. Al principio, el hipocampo conecta a todos estos componentes en una sola memoria episódica; pero con el tiempo, gracias al proceso de consolidación los componentes forman conexiones directas entre sí y dejan de necesitar la mediación hipocampal. Entonces, el hipocampo no es un almacén temporal, sino que actúa como mediador entre el almacenamiento y la recuperación a lo largo de la vida de una memoria episódica.

De acuerdo con esta teoría, un conjunto de neuronas hipocampales y corticales codifica las memorias episódicas (y tal vez las semánticas), y en circunstancias normales, las neuronas corticales nunca se independizan del todo de las neuronas hipocampales. A medida que se acumulan más conexiones el conjunto crece y en caso de daño hipocampal, las memorias resultan parcialmente indemnes.

Esto explica por qué es más fácil que los pacientes amnésicos pierdan las memorias más recientes en lugar de las antiguas, y por qué la memoria semántica a veces queda intacta, incluso cuando se pierde la memoria episódica (Gluck, Mercado & Myers, 2008).

1.2 Codificación y almacenamiento de la información.

El fenómeno de la memoria se extiende más allá del ámbito delimitado por los estudios sobre los mecanismos, los estudios y las estructuras. Una de las características más importantes de la cognición humana, es su capacidad para manejar como miembros de un

mismo concepto o categoría conceptual a objetos, acciones y situaciones que considerados individualmente son diferentes.

Los conceptos o categorías son las representaciones almacenadas en la memoria, que posibilitan tratar cognoscitivamente a distintos ejemplares como miembros de una misma clase de objetos, acciones y situaciones (Ruiz, 1991).

En realidad, los conceptos son fundamentales y necesarios para el funcionamiento eficiente de cualquiera de las habilidades cognoscitivas. Los conceptos según Ruiz (1991), son representaciones mentales estables que cumplen una serie de funciones centrales para el funcionamiento eficiente del sistema cognoscitivo humano.

Al tratar objetos, acciones y situaciones como miembros de categorías conceptuales, estamos dividiendo mentalmente la realidad percibida en diferentes agrupamientos. Estamos categorizando mentalmente la realidad.

Según Ruiz (1991), a través de la función categorizada, los conceptos hacen que el sistema cognoscitivo humano funcione de un modo más económico. Las categorías resultantes aportan un máximo de información sobre el mundo conocido, con un mínimo de esfuerzo. Otra función importante de los conceptos consiste en permitirnos ir más allá de la información dada; son como patrones de reconocimiento, que además sirven para efectuar inferencia sobre los mismos.

Una de las funciones más importantes de la memoria humana es almacenar información; es algo más que un depósito pasivo en el que se retiene la información, ya que no se puede recordar algo a menos que se haya retenido (Howe, 1974).

No toda la información se almacena de la misma forma. En la memoria humana, algunos ítems pueden almacenarse según características auditivas, otros por información

visual y otros de acuerdo con un significado abstracto; algunos de ellos pueden almacenarse de acuerdo con más de una característica.

Para Howe (1974), se podría incrementar la capacidad de almacenamiento, aumentando el tamaño del almacén; sin embargo, se haría muy difícil tener acceso a un ítem en particular cuando se necesitara, si se almacenara un gran número de ítems, se tendría que conseguir el tedioso procedimiento de inspeccionar todo el contenido del almacén hasta descubrir el mencionado ítem; por esto, resulta importante disponer de un medio para la recuperación fácil y rápida de un ítem almacenado en la memoria.

La organización en la memoria humana, que propone Howe (1974), es la siguiente:

- Organización primaria: Ordena y agrupa los ítems sin tener en cuenta su significado.
- Organización secundaria: Se produce cuando el orden de los ítems está determinado por factores semánticos o fonéticos o por la experiencia del sujeto con los ítems de una lista; por tanto, la organización secundaria se refiere a la organización de acuerdo con los atributos, significados percibidos en el material.

Es dentro de la memoria primaria donde por primera vez ejercemos un control consciente sobre el procesamiento de la información. Este primer control, es débil: podemos escoger que hacer con el material que hay en ella, pero no gobernar el contenido (Norman, 1998).

Podemos retener selectivamente el material que se halla en la memoria primaria, repasarlo, seguir sus implicaciones, interrelacionarse con otros conocimientos de los que se disponga en la memoria secundaria. A veces debemos buscar en ella esta información; este proceso de búsqueda implica muchos mecanismos y procesos de control que confieren flexibilidad y poder al uso de memoria (Norman, 1988).

Para Norman (1988), no todo está almacenado, a veces derivamos lo que queremos saber, el pensamiento puede sustituir al conocimiento. La estructura de la memoria resulta menos importante que lo que uno hace con el conocimiento en términos de organización, interpretación, elaboración y comprensión.

Según Ruiz (1991), Atkinson & Shiffrin, distinguieron en su modelo dos dimensiones principales: las características estructurales permanentes y los procesos de control. El sistema estructural incluye tres componentes: el registro, el almacén a corto plazo y el almacén a largo plazo.

Por procesos de control se entiende a aquellas actividades que no son un signo permanente de la memoria, sino que tienen un carácter transitorio y están bajo el control del sujeto. En este caso Norman (1988), la denomina memoria sensorial y la ubica en la periferia del procesamiento y de igual forma, menciona que es una de las primeras etapas a través de las cuales pasa la información, sin embargo para él, no podemos ejercer un gran control sobre su modo de funcionamiento.

No ejercemos un control consciente sobre muchas de nuestras percepciones, por ejemplo, como nos lo menciona Norman (1988), no hay control sobre el procesamiento de las señales que discurren desde la retina a través de los mecanismos psicológicos de reconocimiento de patrones.

Dentro del enfoque del procesamiento de la información Ruiz (1991), menciona que los modelos de memoria tienen su punto de partida en el modelo general del sistema de procesamiento humano de la información propuesto por Donald Broadbent en 1958.

En el campo de la memoria, concretamente encontramos durante toda la década de 1960 una auténtica proliferación de modelos, en los que se hace hincapié en las estructuras de almacenamiento. Pues bien, prácticamente todos ellos pueden considerarse como una elaboración o un desarrollo de modelo de Broadbent, al tiempo que representan lo que se ha

dado en llamar el “modelo modal”. La característica más definitoria de cualquier modelo de memoria pertenece a la categoría “modal”, esta distingue claramente tres almacenes de memoria: un almacén sensorial, un almacén a corto plazo (ACP) y un almacén a largo plazo (ALP).

Tras la presentación del estímulo, se produce un registro inmediato de dicho estímulo y de las dimensiones sensoriales apropiadas. Una vez que la información ha entrado en el registro sensorial, se produce una exploración (scanning), controlada por el sujeto, al tiempo que se lleva a cabo una tarea de búsqueda de asociación en el almacenamiento a largo plazo (ALP) y la información no seleccionada se pierde rápidamente por un proceso de decaimiento (Ruiz, 1991).

La información que entra en el almacén a corto plazo (ACP), también considerado como la “memoria activada” (working memory) del sujeto, desaparece rápidamente por un proceso de desplazamiento; la tasa de olvido del ACP es sensiblemente menor que la del registro sensorial. Aunque para Ruiz (1991), es difícil de estimar, se supone que el tiempo está comprendido entre los 15 y los 30 segundos, depende del proceso de control del sujeto, éste puede ser ejercido mediante la repetición o el repaso de la información (Ruiz, 1991).

El almacenamiento y la utilización temporal de información comenzaron a contemplarse como una función independiente dentro del sistema total de la memoria, y con tal concepción, el tema de la memoria de corto plazo se convirtió en una empresa de investigaciones del sistema.

Según Miller (1956, en: Wingfield & Byrnes, 988), dio por primera vez las limitaciones de la capacidad de memoria a corto plazo. Propuso que la capacidad del recuerdo inmediato, usualmente se calcula en 7 ± 2 “segmentos” de información.

Se basa en el hecho de que el número de reactivos que una persona puede repetir con exactitud después de una sola representación es relativamente constante. En el caso de

los números, varían entre 5 y 9; por otra parte, puede recordarse 20 letras si con ellas es posible formar cuatro palabras de cinco letras cada una.

El número de dígitos reproducidos sin error después de una sola presentación se incrementó sistemáticamente con la edad y llega a un máximo de siete más o menos durante los intermedios de la adolescencia; cae un promedio de seis hacia mitad de la quinta década de vida. Wingfield & Byrnes (1988), infieren que la capacidad o el “tamaño” del almacén de corto plazo varía con la edad y afirman que la capacidad del ACP no cambia; lo que se altera es la forma en que se procesa la información.

De igual manera Wingfield & Byrnes (1988), nos dicen que la naturaleza de la capacidad de almacenamiento de la memoria a corto plazo es verbal o acústica. Solo contiene representaciones de los sonidos o rasgos fonológicos de las palabras

Por tal motivo, el carácter de la información en el ACP no depende necesariamente de la forma de input sensorial, puede ser codificada y almacenada en el ACP en un formato fonológico o auditivo – verbal – lingüístico.

Finalmente, Brown en 1958 (en: Wingfield & Byrnes, 1988), sugirió que podía ser que la retención de corto plazo estuviera regida por un principio de decaimiento, mientras que la interferencia asociativa se aplicará únicamente a la retención de largo plazo.

En el caso del almacén a largo plazo (ALP), este es considerado como relativamente permanente, a pesar de que en determinados momentos este inaccesible. No tiene límite conocido y la información es codificada, básicamente en términos de sus características semánticas. La función sería, explorar la información que entra en los registros y proporcionar almacenamiento a la información proveniente del ACP.

1.3 Recuperación de la información en la memoria.

Cuando se debe almacenar una gran cantidad de información, uno de los problemas principales es asegurar que ésta puede recuperarse en el momento necesario. Para garantizar la recuperación rápida se necesita una estrategia muy elaborada.

Howe (1974), menciona que Miller sugirió que la capacidad humana para recordar fenómenos, depende en gran parte de la recodificación que se produce cuando traducimos la información a un código verbal. Éste mismo, amplió el argumento de que el contenido de cada porción puede aumentarse, pero no el número de porciones, mediante estrategias de codificación.

Un sistema eficiente de memoria puede tener más de una forma de recuperar los materiales retenidos. Se le pide que retenga algunos ítems durante un periodo tan largo como le sea posible y con un mínimo de distorsión. Otros ítems pueden necesitar almacenamiento solo durante unos pocos segundos, para que permanezcan dentro de la atención de la persona lo suficiente para utilizarlos en ciertas operaciones.

No se puede recordar la información sin recuperarla, sin embargo, los materiales pueden recuperarse sin reproducirlos. El problema principal, según Howe (1974), en la recuperación, consiste en localizarla y tener acceso a la misma. Algunos procesos de recuperación que logran acceso a la información almacenada, ya se trate de recuerdo o del reconocimiento, facilitan una eficiente operación de recuperación, mediante una función estructurada de la memoria. Los procesos de recuperación y almacenamiento pueden actuar independientemente uno del otro.

Cuando el material es significativo e importante para una persona como ocurre frecuentemente con la información retenida durante periodos largos, su retención se vuelve cada vez menos dependiente de las funciones del sistema de memoria y cada vez más

dependiente de factores como la importancia atribuida, el interés del material que se debe definir, de acuerdo con los antecedentes del sujeto.

Según Howe (1974), parece poco probable que los ítems almacenados en base a su importancia sean borrados completamente de la memoria y es más viable que el olvido se produzca a medida que estos se hacen cada vez menos accesibles. Los humanos manifiestan una notable habilidad para reconocer grandes cantidades de ítems verbales o de dibujos, ambos con significado.

Resultaría evidente que la actividad de recordar un concepto puede ocasionar la pérdida de la información retenida en el almacén. Según Howe (1974), cuando se pide a un sujeto que recuerde solo parte de una lista de ítems almacenados, la proporción de aquellos reproducidos correctamente es a menudo bastante más alta que cuando se le pide que recuerde todos los retenidos, además algunas partes de la lista retenida tienen más resistencia a esta información de salida que otras; los conceptos del principio son típicamente los mejor consolidados, debido a su mayor oportunidad de repetición.

Ruiz (1991), nos dice que el procedimiento del recuerdo, fue utilizado durante varias décadas por los psicólogos conductistas. Entro en desuso por considerar que no podía aportar al estudio de la organización y estructura de la memoria.

En el caso del reconocimiento, Anderson & Bower (1997), mencionan, que este es tratado como “clasificación de patrones “de una clase determinada. La “memoria de reconocimiento” estudiada en los experimentos de aprendizaje, se refiere exclusivamente a la “extracción del concepto”.

Sin embargo, ocurre con frecuencia que reconocemos una pauta o escena, pero no podemos recuperar información ulterior que vaya con tal reconocimiento. Lo que para Anderson & Bower (1997), significa que ocurre un apareamiento entre la situación actual y alguna estructura memorial; pero los hechos contextuales ya no se pueden recuperar de esa

memoria estructural. La red descriptiva queda almacenada en la memoria y se envía a esta la red de entrada que describe la escena al caso, para que se encuentre el concepto que mejor se aparea.

Para Tulving (En: Ruiz, 1991), la idea de que, en esencia, el recuerdo y el reconocimiento implican los mismos mecanismos de procesos, se podría establecer una continuidad entre recuerdo y reconocimiento, donde la variable discriminatoria será la cantidad de información contenida en las claves más como el número de estas.

Sin embargo, existen trastornos degenerativos, los cuales aplican un deterioro o una pérdida de una o varias funciones en personas que hasta la fecha no los han padecido y por lo tanto aparentemente han estado sanos. Pueden afectar a parte o a todo el cerebro en su conjunto y suelen darse en edades tardías de la vida, por lo que es muy raro que este tipo de trastornos sean vistos en personas jóvenes y en general menores de 50/60 años.

Ardila y Moreno (1979), nos mencionan que con frecuencia el aumento de edad lleva a la aparición de determinadas características de demencia senil, que directa o indirectamente afectan la memoria; el sujeto comienza a perder poco a poco lo adquirido previamente, mostrándose incapaz de aprender algo nuevo.

Dichas dificultades de memoria se asocian con la pérdida de plasticidad del sistema nervioso, arterosclerosis cerebral, disminución general de nivel de motivación y activación; con frecuencia aparecen dificultades del lenguaje, trastornos apráxicos y agnósicos.

Cuando ocurren alteraciones neuropsicológicas importantes y muy claramente visibles y además responden muy mal al tratamiento, pueden acabar en demencia, aunque no toda demencia implica necesariamente un trastorno degenerativo. Una demencia es un declinar de la capacidad intelectual asociado a alteraciones de la memoria, el razonamiento, la orientación y la efectividad (León, 1995).

Una de ellas, es la enfermedad de Alzheimer; se caracteriza por una afectación difusa del cerebro, con una amplia atrofia cortical y alargamiento de los ventrículos. Se acompaña de una pérdida de neuronas corticales especialmente de las largas. Esta pérdida es de alrededor del 40% en los lóbulos frontales y del 46% en los temporales (León, 1995).

En el caso de las personas que presentan Alzheimer León (1995), menciona que se han encontrado cambios en la amígdala del paciente. De igual manera se han observado cambios en el hipocampo y su incidencia es entre los 40 y 60 años. La característica más evidente y precoz son los trastornos de memoria, la desorientación en el espacio y en el tiempo. Los pacientes se van deteriorando gradualmente en la esfera cognitiva e intelectual.

Hasta aquí, se ha descrito el SNC y el papel más prominente, tanto de cada una de sus partes como de las funciones que lo conforman, abordando los niveles más básicos, como sería la capacidad de recepción de la información del medio ambiente, hasta las funciones más complejas como la selección de respuestas de una meta o plan.

En el siguiente capítulo, se abordan algunos de los reportes con relación a las personas con Síndrome de Down, que señalan cómo se pueden o no presentar alteraciones en las estructuras cerebrales, particularmente relacionadas con el funcionamiento del proceso de memoria, que es el de interés en el presente trabajo.

LA FORMACIÓN DEL CEREBRO EN PERSONAS CON SÍNDROME DE DOWN

La formación del Sistema Nervioso Central (SNC), tal y como se señaló en el capítulo anterior, permite comprender las funciones que plantean las bases que posibilitan describir y explicar los distintos comportamientos y procesos más importantes del ser humano, sentando las bases para establecer los hallazgos que se relacionan con la formación del cerebro de las personas con Síndrome de Down (SD). Conocer cuando una condición de índole genético como ésta, tiene consecuencias vinculadas a alteraciones en la formación del SNC; no solo desde las etapas de formación y desarrollo del cerebro, sino como a lo largo de la vida, se convierte en un aspecto particularmente importante.

Ahora bien, a través del tiempo, disciplinas como la anatomía, la fisiología y la bioquímica, están permitiendo dar respuesta a la interrogante de cuáles son los mecanismos del cerebro, y de un gran abanico de funciones cerebrales, desde las más básicas hasta las más complejas. Sin embargo, los conocimientos disponibles son limitados, y están sujetos al avance tecnológico, pero, con todo, en la actualidad se están dilucidando parte de los sustratos neurobiológicos del lenguaje, la atención, la memoria, los procesos perceptivos, e incluso de la imaginación, la creatividad, la inteligencia y la sexualidad (Molero & Rivera, 2012).

2.1 ¿Qué es el Síndrome de Down?

Castro (2007), nos menciona que el Síndrome de Down es una condición congénita caracterizada por retraso mental y varios tipos de malformaciones asociadas, que afecta aproximadamente a uno de cada 800 recién nacidos de ambos sexos, de todas las etnias y estratos. El responsable de este síndrome es un cromosoma 21 de sobra, en todas las células de la persona afectada y por este motivo también se le conoce como trisomía 21. Es la causa genética más frecuente de retraso mental leve y moderado.

La distribución de los cromosomas (negros y blancos) es defectuosa, de tal forma que una de los dos celulares, recibe un cromosoma extra y la otra uno menos. Jasso (2001), menciona que en cualquier momento puede producirse una distribución defectuosa de los

cromosomas, cuya importancia será diferente dependiendo del momento en que esto ocurra, ya que cuanto más temprano sea la “apareación” o unión de la célula trisómica, puede producir mayores alteraciones en el ser que está en formación.

Jasso (1991), menciona 3 patrones cromosómicos existentes que resultan en el síndrome de Down:

- Trisomía 21 regular. Es aquella en que todas las células del organismo tienen 47 cromosomas, en vez de 46: la ubicación del cromosoma “extra” se encuentra en el cromosoma original del par 21, también denominado grupo “G”.
- Trisomía 21 con mosaicismo 3. Se caracteriza porque solo una proporción del total de las células del organismo del niño tienen un cromosoma 21 extra, mientras que la otra porción de las células es normal (sin un cromosoma adicional en el par 21).
- Translocación Se distingue de las otras porque una parte del cromosoma del par 21 se encuentra “fundido, pegado, unido o colocado” con otro cromosoma que no es del par 21, situación que frecuentemente aparece asociada al síndrome de Down y cuya causa si es consecuencia de una alteración en los cromosomas de los padres.

La Sociedad Nacional de Síndrome de Down en Nueva York menciona que independientemente del tipo de síndrome de Down que pueda tener una persona, todas tienen una porción adicional del cromosoma 21 presente en todas o algunas de sus células. Este material genético adicional altera el curso del desarrollo y causa las características asociadas con el síndrome de Down.

El neonato con SD, presenta unos rasgos característicos tales como: perfil facial y occipital planos, braquicefalia (predominio del diámetro transversal de la cabeza, hendiduras palpebrales oblicuas, laxitud de la musculatura abdominal, raíz nasal deprimida, pliegues epicánticos (pliegue de piel en canto interno de los ojos), cuello corto y ancho con exceso de piel en el pliegue de la nuca, dientes pequeños, paladar ojival (muy elevado y en forma de cúpula), crecimiento curvado del quinto dedo de las manos hacia el dedo anular,

pliegue palmar único y separación entre el primer y segundo dedo del pie (Véase la Figura 1).

Las patologías que se asocian con más frecuencia son las cardiopatías congénitas y enfermedades del tracto digestivo. En todos los casos son la anatomía muscular generalizada (falta de un tono muscular adecuado, lo que dificulta el aprendizaje motriz) y el retraso mental, que se irá manifestando posteriormente, aunque en grados muy variables (Martínez, 2011).

Figura 10



Muestra algunas características físicas del neonato con Síndrome de Dow.

También Jasso (1991), concluyó que en estos niños existe una frecuencia elevada de hipotonía generalizada; una desaparición retardada de los reflejos y de los automatismo primitivos (reflejos palmar, plantar, de Moro y marcha automática); una incidencia importante de estrabismo y ciertas fallas en las respuestas a la atracción.

Flórez, Garvía & Fernández (2015), nos mencionan que la trisomía 21 origina perturbaciones concretas en el desarrollo y conformación del sistema nervioso central, las cuales se inician en el periodo fetal y que se hacen crecientemente visibles conforme el desarrollo avanza en las etapas finales de la vida fetal y en los primeros meses/años de la vida posnatal.

Es importante destacar que tales afectaciones se localizan en ciertas áreas o regiones del sistema nervioso en particular, como lo son: el lóbulo temporal medial que incluyen en su interior el hipocampo, la corteza prefrontal y el cerebelo ya que como Martínez (2011), nos menciona que la sobre carga genética produce anomalías en los principales procesos del desarrollo cerebral en el SD y esta condición seguirá afectando a lo largo de su vida.

2.2 Alteraciones en el Sistema Nervioso de las personas con Síndrome de Down

El sistema nervioso se desarrolla a un ritmo determinado y la patología intrínseca o propia de la trisomía hace que el proceso del desarrollo en el SD sea más lento. Es decir, el punto final del desarrollo estará en un escalón inferior al del desarrollo normal y además lo alcanzará más lentamente.

Por eso, las alteraciones funcionales del cerebro de la persona con SD, serán cada vez más notorias y diferentes al cerebro de las personas sin alteraciones genéticas. El objetivo de la atención temprana es exponer al cerebro a los estímulos adecuados para que la activación de los circuitos neuronales vaya mejorando, en la medida de lo posible, la formación y el fortalecimiento de conexiones adecuadas entre las neuronas (Martínez, 2011).

Después del nacimiento, las alteraciones del SNC que ocurren en los cerebros en desarrollo con SD se hacen más evidentes que las observadas en la vida fetal y son especialmente acentuadas durante las primeras épocas de la niñez.

Para Perera (1995), en el SD desde el primer día, y especialmente después de la época media de la lactancia, el peso del cerebro suele ser un 30-50% menor de lo normal. El peso cerebral de los individuos maduros normales es habitualmente de 1.200 a 10,500g, mientras que en los pacientes con SD es de 700 a 1.000g

También Flórez, Garvía & Fernández (2015), mencionan que los datos ecográficos y el análisis de los órganos en autopsias muestran que la reducción del tamaño cerebral aparece ya en los fetos con síndrome de Down alrededor de los 4-5 meses y se acentúa

durante los tres últimos meses; se muestra de igual manera una reducción del 17% del volumen cerebral postnatalmente en las personas con SD de 10-20 años.

Esta reducción del tamaño global del cerebro, según Flórez, Garvía & Fernández (2015), no se debe a una reducción generalizada sino a la dismorfía de regiones cerebrales concretas, que se aprecian en las diversas edades. Lo cual le ayudó a estos autores a explicar y correlacionar la alteración morfológica con la funcional y la disminución de los tamaños del lóbulo frontal, tronco cerebral y cerebelo en las muestras de autopsias de cerebros de niños con SD.

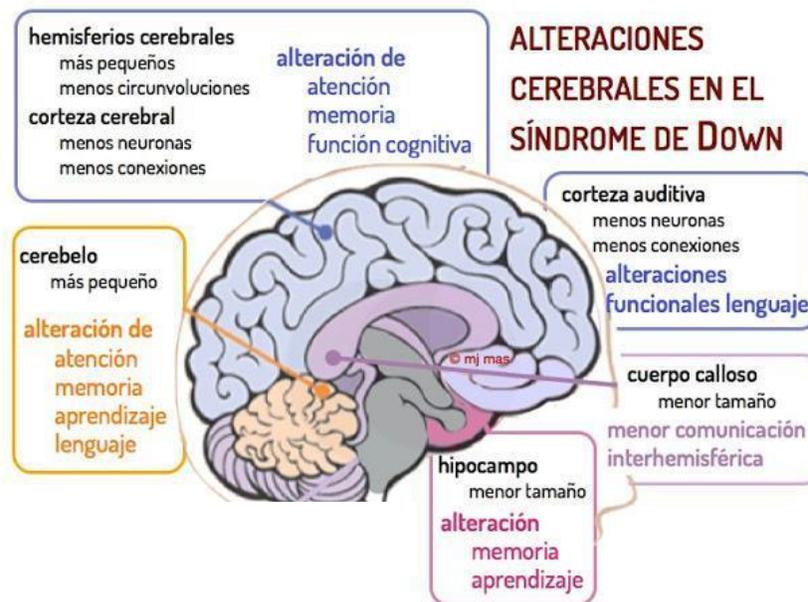
Pinter y colaboradores (En: Martínez, 2001), observaron una tendencia de los cerebros de niños con SD a tener el lóbulo temporal más grande (sobre todo una parte conocida como giro – hipocámpico). Va acompañado de disfunción, seguramente por alteraciones en las conexiones neuronales, que no se han establecido de formas adecuadas para funcionar eficazmente. Esto, junto a un hipocampo poco desarrollado y alteraciones en la corteza frontal, ponen al cerebro con SD en peores condiciones de manejo de los mecanismos cerebrales implicados en el aprendizaje y la memoria.

Las reducción de determinadas áreas en lóbulos frontales, en particular en determinadas zonas de la corteza frontal, pueden explicar los fallos en la memoria operativa, en la capacidad cognitiva que implica la disfunción ejecutiva, en la falta de atención y en la menor capacidad para cambiar de tarea con mayor tendencia a la conducta repetitiva.

Predomina también la reducción del hipocampo en su globalidad y de algunas estructuras hipocámpicas en particular, como el giro dentado (Véase la Figura 2). Puede explicar las alteraciones de la memoria a largo plazo semántico y, dada su abundante interrelación con otras estructuras corticales, sus alteraciones contribuyen a explicar la menor capacidad cognitiva y la menor capacidad de atención (Flórez, Garvía & Fernández, 2015).

En cambio, la región parental y temporal, donde la reducción de volumen no es constante Flórez, Garvía & Fernández (2015), nos explican que la enorme variabilidad que se aprecia en el desarrollo del lenguaje entre unos individuos y otros, es notable y constante. También la reducción de volumen de la sustancia gris y blanca, si bien será variable según el área cerebral y la etapa de la vida en que se mida, es relativamente constante en el tronco cerebral, especialmente el izquierdo, a niveles de la protuberancia.

Figura 11. Alteraciones cerebrales en el Síndrome de Down



Muestra las alteraciones cerebrales en el Síndrome de Down y sus afectaciones en cada una de ellas.

Según Flórez, Garvía & Fernández (2015), mencionan que estas modificaciones en el volumen en las diversas áreas cerebrales se deben a cambios surgidos en sus componentes celulares. Estos cambios consisten básicamente, en:

- Reducción en el número en determinadas líneas celulares, concretamente las neuronas, como consecuencia de una disminución del proceso de formación.

- Reducción del tamaño global de las neuronas, concretamente del número y longitud de sus expansiones dendríticas.
- Simultánea iniciación de los procesos de muerte neuronal- apoptosis- en ciertos territorios.

Para ejemplificar esto Sylvester (1987; en Perera, 1995), constató que un cerebro con SD era de menor tamaño y que el hipocampo se hallaba menos maduro, en comparación con un cerebro de control, a la edad de 18 semanas del desarrollo.

En un estudio morfométrico más completo de Schmidt - Sidor (1990; en Perera, 1995), 17 fetos con SD y 10 normales de edades similares entre la 15 y 20 semanas gestacional, encontrando que durante este período no se producían diferencias macroscópicas en el crecimiento y la maduración cerebrales.

Además, los pesos de los cerebros pertenecientes a los recién nacidos con SD eran menores que los controles normales, aunque cabía incluir a los primeros en límites inferiores de la normalidad. Brenda (1971; en Perera, 1995) consideró que los pesos de los cerebros neonatales con SD eran casi normales.

El examen microscópico ha permitido descubrir ciertas diferencias en la corteza cerebral entre los recién nacidos en el último semestre con SD y sin éste. Se demostró de igual manera que las densidades neuronales en las áreas occipitales, temporales, parental y frontal eran inferiores al nacer en los individuos con SD que en los normales (Perera, 1995).

El desarrollo de la corteza cerebral y cerebolosa, así como la mielinización de la médula espinal y de las vías del tallo cerebral, ocurrieron en los mismos estadios. Los estudios bioquímicos sobre la composición de los gangliósidos, sobre las moléculas de adhesión a las células neuronales y sobre la actividad de las acetilcolinesterasas tampoco indicaron que existieran diferencias entre los cerebros fetales con y sin SD en esta fase del desarrollo (Perera, 1995).

Otros genes del cromosoma 21 según Flórez, Garvía y Fernández (2015) al estar triplemente representados, pueden también contribuir a alterar la formación neuronal y éste debe ejercer una influencia negativa sobre la capacidad para filtrar, elegir y almacenar la información durante la maduración cerebral.

Flórez, Garvía & Fernández (2015), observaron un aumento de la apoptosis en el hipocampo de los fetos con SD, lo que indica que hay una concurrencia en las causas que originan un menor número de neuronas (hipocelularidad) en los cerebros en el SD: por una parte, hay una reducción de la neurogénesis, y por otra, hay un aumento de la muerte celular programada.

La disminución neuronal trae como consecuencia un déficit en la programación neuronal; algo que se observa ya en las primeras semanas del periodo fetal. Tras el nacimiento, las neuronas responden también con menor intensidad a los estímulos externos que son los que promueven el desarrollo y división de todo el aparato de dendritas con sus espinas en los primeros meses de la vida extrauterina. (Flórez, Garvía & Fernández, 2015)

Para esto Flórez (2005), nos menciona que el análisis neuroquímico sistemático que se está realizando en cerebros fetales con síndrome de Down, demuestra lo siguiente:

- Algunas proteínas que derivan de genes del cromosoma 21 están en concentración elevada como corresponde al exceso de dosis genética. En cambio, otras que derivan también de genes del cromosoma 21 están en concentraciones normales, y otras lo están en concentraciones disminuidas.
- Algunas proteínas cerebrales cuya síntesis no depende directamente de genes del cromosoma 21 también pueden estar en concentraciones anómalas por exceso o por defecto.
- Esta desregulación o desequilibrio se aprecia en proteínas que intervienen en importantes procesos de la neurogénesis y la sinaptogénesis, como son: la síntesis de factores de transcripción proteínas que intervienen en el intercambio de señales entre neuronas proteínas que conforman el esqueleto de la neurona proteínas que regulan los procesos de oxidación neuronal proteínas que guían el cono sináptico de un axón.

La presencia de redes neuronales que están generando patrones anómalos de actividad nerviosa ha de dificultar la formación posterior de conexiones sinápticas, lo que repercutirá negativamente sobre el establecimiento permanente de conexiones (Perera, 1995).

Las dendritas representan las principales estructuras receptoras de las neuronas y las espinas dendríticas acogen la mayoría de las sinapsis neuronales. El desarrollo anómalo de las estructuras dendríticas, se han convertido en una marca distintiva de muchas formas de discapacidad intelectual, incluido el SD. Según Flórez, Garvía & Fernández (2015) la longitud y las ramificaciones de las dendritas, así como la densidad de espinas dendríticas, se encuentran reducidas en el hipocampo y en la corteza cerebral del SD.

Estas anomalías dendríticas se van adquiriendo progresivamente durante el desarrollo, y se hacen más evidentes a lo largo de los meses de vida postnatal. De hecho, en los primeros meses la ramificación dendrítica puede aparecer normal e incluso aumentada en fetos y recién nacidos, pero esto contrasta con imágenes en los cambios degenerativos que se observan en niños mayores con SD.

Se han observado alteraciones neurofisiológicas en la transmisión sináptica de las neuronas cultivadas de ganglios raquídeos obtenidos de fetos humanos con SD. Scott y cols (1982; en Perera, 1995) observaron una reducción de la velocidad máxima de despolarización del potencial de acción, una elevación de la resistencia específica de membrana, una disminución del pospotencia hiperpolarizante y un aumento significativo en la capacitación específica de membrana y en la constante de tiempo, todo ellos en comparación con la transmisión en neuronas humanas “normales”.

La anomalía de la anatomía sináptica, originada por la reducción de neuronas y de sus ramificaciones dendríticas y espinas, condiciona las modificaciones de los circuitos que representan las bases neurofisiológicas del trastorno cognitivo en el SD (Flórez, Garvía & Fernández, 2015).

Para Nadel (2003; en Martínez, 2011), el mayor problema del cerebro con SD es la consolidación de la memoria. Las alteraciones cerebrosas hacen posiblemente más sensibles los efectos neurotóxicos de las alteraciones génicas, afectando a la producción de células y la información de circuitos cerebrosos durante más tiempo. Intervienen en funciones motoras y de aprendizaje motor, estando cada vez más claro su importante papel en funciones cognitivas relacionadas con atención, control ejecutivo, aprendizaje del lenguaje, memoria de trabajo y emoción.

Es en la infancia cuando los problemas biológicos de la máquina cerebral van mostrando su presencia; las neuronas van a tener dificultades para conectarse adecuadamente y permitir que el aprendizaje se haga a un ritmo normal; además, lo aprendido se recuerda mal.

Para Martínez (2011), la adolescencia es un proceso para el cerebro, ésta se caracteriza por el proceso de “poda sináptica”, por el cual se van a perder conexiones entre neuronas. El exceso de conexiones que se formó en el periodo perinatal en la mayoría de los sistemas funcionales (llamado redundancia sináptica) tiene como finalidad el asegurar que se establezcan los contactos entre las neuronas; al desarrollar campos amplios de terminales, las neuronas se aseguran dar en la diana.

Por ejemplo Carducci (en: Flórez, Garvía & Fernández, 2015), menciona que realizó un estudio, en un grupo homogéneo de 21 niños y adolescentes con SD. El grupo con SD mostró:

- Reducción del volumen total del cerebro
- Reducción del volumen de la sustancia gris en el cerebro, lóbulos y región frontales de los lóbulos límbicos (giro cingulado), de los giros hipocámpales e hipocámpales e hipocámpos.
- Preservación en los lóbulos parietales, lóbulo temporal izquierdo y región sublobar derecha.
- Disminución en el volumen de sustancia blanca en el cerebro izquierdo, lóbulos frontales, lóbulos parietales, regiones subcorticales y tronco cerebral izquierdo

- Preservación de la sustancia blanca en el lóbulo temporal izquierdo y regiones temporales del lóbulo límbico izquierdo, incluido el lóbulo parahipocámpico; y (6) menor volumen del líquido cefalorraquídeo que rodea los lóbulos frontales.

Durante la infancia con la maduración y la actividad se ponen a funcionar las conexiones, pero unas lo harán de forma más eficiente que otras porque han acertado sobre la región receptiva de la neurona (centro de la diana), estableciendo un ritmo sincrónico de actividad entre la neurona cuya fibra trae el mensaje (neurona presináptica o eferente) y la que lo recibe (neurona postsináptica o receptora). El contacto entre estas neuronas se estabiliza si la actividad de una influye en la actividad de la otra (se transmite y se recibe un mensaje); si no es así, la actividad es asincrónica, y no se estabiliza y será “podada”. Por lo tanto, con la podada sináptica de la adolescencia se va eliminando ruido en la actividad cerebral, dejando aquellas conexiones cuyo mensaje sea nítido. Este fenómeno es tan importante que en algunas regiones de la corteza cerebral llega a perderse un 30% de masa gris (Martínez, 2011).

Las neuronas en el cerebro con SD, como hemos visto, tienen alterados los procesos de plasticidad sináptica, las espinas se forman con mayor dificultad y presentan una menor plasticidad. Puede ser consecuencia del desequilibrio génico; los mecanismos de control genético de la plasticidad sináptica (Martínez, 2011).

La manifestación de las alteraciones estructurales producidas durante el desarrollo y la toxicidad neuronal conlleva, como hemos visto, una mayor dificultad para el establecimiento y consolidación de los contactos sinápticos. Así que la plasticidad cerebral está afectada en el cerebro con SD, y va a ser este proceso neurobiológico el que explique, el deterioro en general más rápido de las funciones mentales; la acumulación de productos tóxicos en las neuronas de determinadas partes del cerebro (mayor vulnerabilidad neuronal a generar y morir), que están presentes en la mayoría de las personas con SD en edades adultas tardías (más de 20 años), van a producir una mayor frecuencia de la aparición de

demencia (con una frecuencia 16 veces más alta que en la población general) (Martínez, 2011).

Otra propiedad fundamental de los seres humanos según Flórez (2005), es la plasticidad del sistema nervioso, que denomina “neuroplasticidad”. Ésta se define como la capacidad que tiene el sistema nervioso para responder y, sobre todo, para adaptarse a las modificaciones que sobrevienen en su entorno, sean cambios intrínsecos a su propio desarrollo, o cambios ambientales, incluidos los que poseen un carácter agresivo.

Flórez, Garvía & Fernández (2015) mencionan que, como sistema dispuesto y preparado para recibir toda la Información sensorial, procesarla e integrarla, y como un sistema capaz de generar respuestas y ejecutar funciones, la plasticidad del sistema nervioso, permite adaptarse a las circunstancias que varían en uno u otro sentido.

Tanto durante el desarrollo como durante el envejecimiento se producen cambios en la organización del sistema nervioso central (SNC). Además, maniobras con particular exigencia (como puede ser el ejercicio continuado, la práctica intensa, o las necesidades propias del día a día) provocan modificaciones en el SNC que influyen sobre el aprendizaje y la memoria. También los sucesos traumáticos que lesionan el SNC y se acompañan de privación o desafrenciación sensorial inducen cambios plásticos en su área correspondiente, y en la de otras áreas corticales (Flórez, Garvía & Fernández, 2015)

Su capacidad adaptativa de la neuroplasticidad, es decir, su capacidad para modificar su propia estructura, organización y funcionamiento puede expresarse a niveles múltiples según Flórez (2005), desde los más básicos y fundamentales, hasta los más globales.

- Genes y su transcripción.
- Modificación de moléculas.
- Sinapsis.
- Neuronas.
- Redes y Sistemas neuronales.

- El SNC en su conjunto.

Se suele diferenciar la plasticidad fisiológica de la plasticidad anatómica. La plasticidad fisiológica, refleja los cambios ocasionados en las propiedades de las respuestas de las neuronas y sus conexiones. La plasticidad anatómica, implica cambios en la estructura de la neurona y el neuropilo: número de neuronas, tamaño de sus arborizaciones, número de sinapsis, etc (Flórez, 2005).

En las etapas más posteriores del desarrollo, la plasticidad influye de manera mucho más destacada, de forma que la experiencia inicial controla en parte la riqueza de conexiones entre las neuronas, y es sustancialmente responsable de todo el rico entramado final. En etapas post natales, las diversas influencias y estímulos van provocando nuevos brotes dendríticos y axónicos, con nuevas ramificaciones. Y finalmente, van estableciendo, reforzando o eliminando los contactos sinápticos hasta conseguir la remodelación final de los circuitos (Flórez, 2005).

Como, en la base del desarrollo del SNC y de la expresión física de todas sus funciones, se encuentra la propiedad de la neuroplasticidad y como hemos visto, es una propiedad sustancial que, a lo largo de toda la vida, y con intensidad diferente según las etapas, va a modular muy significativamente la impronta ejercida por el programa genético de cada individuo (Flórez, 2005).

Pero no es lo mismo partir de un sustrato neuronal, que se va desarrollando conforme a programas y patrones firmemente establecidos en el curso de la evolución, que se dé un sustrato neuronal cometido desde su inicio al desequilibrio derivado de la sobredosis de genes de todo un cromosoma, en este caso el 21 (Flórez, 2005).

La neurona fetal proviene de un cerebro con síndrome de Down según Flórez (2005), al cabo de 7 días inicia un proceso de degeneración y muerte neuronal. La neurona síndrome de Down muestra signos de debilidad, su programación no le permite mantenerse viva durante el mismo tiempo de la neurona normal; su maquinaria, cuyo funcionamiento y

capacidad de reserva depende tan directamente de la programación genética, muestra signos de relativa incapacidad.

Estas anomalías repercuten en el debilitamiento de la separación de patrones y en la disminución de la capacidad de memoria. Lo notable es que este concepto es coherente con lo que sucede en las personas con SD, que muestran una deficiencia en el aprendizaje de patrones viso-objetos y una alteración en la memoria verbal debida a las limitaciones de la capacidad de memoria (Flórez, Garvía & Fernández, 2015).

A nivel conductual, el comportamiento de los niños con SD no es muy diferente del de los niños sin alteraciones genéticas con la misma edad mental. La aparición de comportamientos significativamente extraños debe hacer pensar en otros factores implicados.

Dado que las personas con SD, muestran de manera constante una reducción del volumen y estructuras del cerebelo, explica la relativa pobreza verbal que se aprecia en muchas de ellas. Su capacidad de programación verbal esta reducida, como se reduce de la cortedad y brevedad de muchas de sus frases. No suelen modular las emisiones para destacar el perfil emocional de lo expresado, si no que prevalece la monotonía (Flórez, Garvía & Fernández, 2015).

Existe una mayor frecuencia de aparición de trastornos mentales en niños con SD: trastornos del espectro autista, conductas disruptivas y enfermedad mental. Pero ninguno es exclusivo ni muy frecuente en el SD. De hecho, la normalización de las personas con SD, en sus aspectos educativos, sociales y laborales, ha normalizado también los tipos más frecuentes de trastornos mentales: los trastornos de ansiedad y depresión (Martínez, 2011).

Con esto, podemos determinar que la memoria es una de las funciones a nivel cerebral más afectadas por las alteraciones en las conexiones cerebrales. Lo que nos lleva a dirigirnos más a este aspecto, en el siguiente capítulo.

DESARROLLO DE LAS FUNCIONES CEREBRALES EN PERSONAS CON SÍNDROME DE DOWN.

Es importante señalar que la memoria, no es un sistema, sino muchos y estos varían en duración de almacenamiento; desde fracciones de segundo hasta una vida entera, y en capacidad de almacenamiento desde diminutos almacenes momentáneos, hasta el sistema de memoria a largo plazo, que parece exceder largamente en capacidad y flexibilidad.

3.1 La memoria.

Los filósofos según Baddeley (1998) han especulado sobre la memoria al menos durante dos mil años, pero la investigación científica se inició hace solo unos cien años. El estudio de la memoria según Luria (1994), fue uno de los primeros capítulos de la ciencia psicológica, donde se utilizó el método experimental: haciéndose intentos de medir los procesos a estudiar y describir las leyes que los rigen.

De la misma forma, Luria (1989) nos describe que cada uno de nuestros sentimientos, impresiones o movimientos dejan cierta huella, un rastro que se conserva durante un tiempo bastante prolongado y al producirse las condiciones adecuadas se manifiesta de nuevo, convirtiéndose en material de conciencia. En virtud de ello entendemos por memoria la impresión (grabado), retención y reproducción de las huellas de la experiencia anterior, lo que da al hombre la posibilidad de acumular información y contar con los indicios de la experiencia anterior tras desaparecer los fenómenos que la motivaron.

También se habla de la memoria según Piaget e Inhelder (1972), de una manera amplia, que comprende la observación de los hábitos o de los resultados del aprendizaje, así como la evocación de los recuerdos/ imágenes, o los hechos de simple reconocimiento.

Sin embargo, Ebbinghaus, (En: Ruiz, 1994), es el pionero en el estudio experimental de la memoria humana, desarrollando toda su investigación a un corte claramente conductista/asociacionistas (en términos de estímulo-respuesta) del aprendizaje y en condicionamiento animal.

Germán Ebbunghaus (En: Baddeley, 1998), decidió aplicar los métodos experimentales que se acababan de desarrollar para el estudio de la percepción a investigaciones más ambiciosas sobre los “procesos mentales superiores” y más específicamente, a la memoria humana. Gracias a este enfoque, es que se permite considerar a la memoria como una cadena de acontecimientos discretos. Al producirse una asociación, un estímulo se conecta con una respuesta, con lo que el estudio de la adquisición se convierte en un intento por descubrir las leyes que gobiernan el establecimiento de esas conexiones. La retención es la persistencia de las conexiones a lo largo del tiempo, y la recuperación es la reactivación de tales conexiones por el recuerdo (Ruíz, 1994).

Cuanto mayor es la frecuencia con la que dos elementos aparecen juntos, más fuerte será la asociación entre ellos. Las asociaciones más fuertes tienden a dominar y a interferir con las más débiles. Así, por ejemplo, es muy difícil decir el alfabeto en cualquier orden indistinto al familiar.

Para los asociacionistas, la contigüidad es la condición necesaria para la información de asociaciones, y la interferencia es la causa principal del olvido. Consideran que el problema básico en la explicación de la memoria son las dependencias secuenciales entre los elementos que hay que aprender; todos los problemas de recuerdo pueden reducirse a problemas en la adquisición, retención, reconocimiento y recuperación de asociaciones (Ruíz, 1994).

Hasta este momento gran parte de la investigación por parte de la psicología, respecto a la memoria se interesa excesivamente por la exploración del desarrollo de nuevas tareas de laboratorio, y prestando poca atención a la aplicabilidad de los resultados al recuerdo en el mundo exterior.

Es por esto, que el modelo de memoria más conocido e influyente ha sido el propuesto por Richard Atkinson & Richard Shiffrin (1968: en Ruíz, 1994), donde distinguieron en su modelo dos dimensiones principales: las características estructurales permanentes y los procesos de control. El sistema estructural incluye componentes: el

registro sensorial, el almacén a corto plazo y el almacén a largo plazo. Por procesos de control se entienden aquellas actividades que no son un signo permanente de la memoria, sino que tienen un carácter transitorio y están bajo el control del sujeto.

La memoria, desde este enfoque de la psicología, llamado “psicología cognitiva” se asoció a menudo con teorías basadas en el desarrollo y la utilización del ordenador eléctrico, que influyó en la teoría psicológica al ofrecer nuevos conceptos y un nuevo lenguaje, el de procesamiento de la información. Sebastián en 1983 de acuerdo con González, Mendoza, Arzate & Cabrera (2007), nos menciona que este enfoque cognitivo surge, entre otras razones por la insatisfacción del enfoque conductista, visto como rígido y simplista.

Esta teoría sostiene que los tres procesos básicos de la memoria son: codificación, almacenamiento y recuperación. El primero, tiene que ver con el proceso por el cual la información se transforma de una forma física en una representación de la memoria; la información codificada se llama código de memoria. El segundo, tiene que ver con el proceso por el cual la información ocupa un lugar en el sistema; de esta manera, cualquier información que sea utilizada puede perderse, facilitando el olvido. El tercero, tiene que ver con el acceso a la información que ha sido almacenada, lo cual dependerá del orden y de las estrategias de almacenamiento para acceder a ella (González, Mendoza, Arzate & Cabrera, 2007)

También Atkinson & Shiffrin (en: González, Mendoza, Arzate & Cabrera, 2007) dicen que, en el estudio de la memoria se distinguen dos grandes dimensiones: una se refiere a las estructuras fijas del sistema y la otra a los procesos de control que se pueden modificar o reprogramar con facilidad a voluntad del sujeto, lo cual dependerá de factores como la naturaleza de las instrucciones, el significado y la historia individual del sujeto.

Gracias a esto podemos entender, que la memoria es uno de los procesos cognitivos humanos que permite entender la relación unificada de la estructura de procesamiento de la información. Por ejemplo, la concentración es una tarea que puede causar deterioro en el desempeño de otras tareas. Por otro lado, señalan que también existen mayores alcances en

la memoria cuando se percibe una imagen familiar o que esté relacionada con las expectativas. Apuntan que una tarea que se practique durante un tiempo suele automatizarse, esto es, llevarse a cabo con poca o ninguna atención consciente, lo que no ocurre con tareas nuevas, que requieren de mayor atención.

3.2 La memoria en personas con Síndrome de Down

Como pudo revisar en el capítulo anterior, más a detalle, las personas con Síndrome de Down (SD), tienen afectaciones específicas y no generalizadas en el cerebro. Para ser más específico: al hipocampo, la corteza prefrontal, algunas áreas de asociación y el cerebelo. Las variaciones ocurridas en la estructura y organización del cerebro del niño con síndrome de Down durante la corticogénesis van a suponer un freno u obstáculo para el pleno desarrollo posterior.

Todos estos factores, que en el capítulo 2 hemos revisado, afectan a diversos sistemas con diferente intensidad y como resultado de todo ello surgen problemas en el modo en que la memoria y los elementos de conocimiento se organizan en los individuos, a lo largo de las etapas de su vida. Afortunadamente la neuroplasticidad aparece como factor corrector, aunque sea limitado. (Fernández, García, Corbi, Alemany & Castello, 2012).

Las personas con SD, muestran dificultades para retener información, tanto por limitaciones al recibirla y procesarla (memoria a corto plazo), como al considerarla y recuperarla o evocarla (memoria a largo plazo). Según Flórez, Garvía y Fernández (2015) buena parte de las investigaciones se han centrado en la capacidad de la memoria a corto plazo y el aprendizaje de nuevas tareas, y por el contrario, ha habido muy poca investigación hasta ahora sobre la memoria a largo plazo.

En el caso de la memoria a corto plazo Pérez, Beltrán, & Sánchez (2006), nos menciona que existe un déficit 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.

Fernández & García (2014) dicen que, por lo general, muestran dificultades en el desarrollo del lenguaje, lo cual lo relacionan con las dificultades de memoria verbal a corto plazo u operativa, ya que las personas con Síndrome de Down son capaces de repetir entre 3 y 4 dígitos tras escucharlos, mientras que la población con un desarrollo normativo repite 7 o más dígitos a partir de los 6-7 años.

Esto muestra sus dificultades para retener menos la Información verbal que la visual, sobre todo, en la memoria a corto plazo, Flórez, Garvía & Fernández (2015) mencionan que, se ha comprobado que este déficit no es específico en la memoria verbal a corto plazo, sino que persisten en ambos tipos de memoria.

Otra posible influencia negativa en la memoria verbal a corto plazo es la velocidad con la cual los individuos pueden producir una respuesta verbal a la tarea, dados los problemas de articulación que presentan las personas. Baddley & Hitch en 1974 (en: Flórez, Garvía & Fernández, 2015) asumen que la fuerza de la memoria decae bajo el factor tiempo (medido en segundos), es decir, si las primeras palabras de una lista “gasta” mucho tiempo para ser reproducidas, es fácil que las últimas se hayan olvidado antes de ser reproducidas.

Un ejemplo de un déficit en esta área sería tener dificultades para recordar un número de teléfono durante el tiempo necesario para poder marcarlo. Este tipo de déficit puede afectar también al modo en que se juzga el comportamiento de una persona. Por decir, si alguien no puede recordar una serie de instrucciones que se le han dado verbalmente, puede que sea considerado como una persona desafiante o menos competente de lo que en realidad es (McGuire & Chicoine, 2010).

A pesar de que existen pocos estudios de investigación en cuanto a la memoria a largo plazo se sabe que en las personas con SD la memoria implícita o no declarativa es mejor que la explícita o declarativa, de ahí que puedan realizar conductas complejas que son incapaces de explicar o describir. Según Flórez, Garvía y Fernández (2015) menciona que esto puede ser debido a que la memoria explícita requiere generalmente el lenguaje, lo que hace que resulte más dificultoso. Esto no significa que las personas con SD, no

recuerden hechos o que no relacionan datos; una vez más, la variedad de capacidades es muy grande, por ejemplo:

- La escasa capacidad para indicar con precisión hechos y fechas.
- La dificultad para generalizar una experiencia de modo que les sirva para situaciones similares.
- Los problemas que tienen para recordar conceptos que parecían ya comprendidos y aprendidos.
- La lentitud con que captan la información y responden a ella, es decir, aun pensando correctamente, necesitan un tiempo para procesar la información y decidir de acuerdo con ella.
- El tiempo que necesitan para programar sus actos futuros.

En cuanto a la memoria implícita, la procedimental está bien desarrollada por lo que pueden realizar tareas secuenciadas con precisión; por tanto, un gran número de actividades de la vida diaria. Como buena parte de este aprendizaje utiliza sistemas de transmisión refleja, condicionamiento y asociaciones entre estímulos y respuestas, cobra una particular importancia la probabilidad de que concurren simultáneamente varios estímulos. Factores tales como el premio y castigo, satisfacción y motivación cumplen su función perfectamente y resultan altamente eficaces en los procesos de aprendizaje (Flórez, Garvía & Fernández, 2015).

La memoria visual ha sido destacada como una forma de memoria que permanece fuertemente adherida y estable en el adulto con SD. Es un punto fuerte. Como tal puede ser muy bien aprovechada en múltiples circunstancias de la vida personal, pero Flórez, Garvía & Fernández (2015), mencionan que también puede ser motivo de la instauración de algunos problemas, ya que las características clave de la capacidad evocadora de las personas con Síndrome de Down, son:

- La dificultad para situar los recuerdos en el tiempo.
- La tendencia a revivir los recuerdos pasados como algo presente.

- La tendencia a recordar recuerdos específicos.

La combinación de su buena memoria visual con la ausencia de la medición del tiempo tiene como resultado que muchas personas con SD dan la impresión no tanto de recordar un acontecimiento pasado, como de revivirlo o volver a experimentarlo como si estuviera sucediendo en la actualidad, y muy a menudo con los sentimientos y las emociones experimentados en el momento del hecho original.

Vuelven a traer a su memoria una y otra vez recuerdos específicos; suelen ser recuerdos que provocan fuertes emociones, positivas o negativas, con sus respectivas consecuencias. Por eso Flórez, Garvía & Fernández (2015) dicen que a las personas con SD les encanta ver las imágenes de los álbumes fotográficos, videos, etc. Pero también tienden a recordar las experiencias negativas. La intensidad de los acontecimientos con gran carga emocional no parece disminuir con el transcurso del tiempo.

En muchas situaciones, para las personas con Síndrome de Down la utilización visual resulta claramente mejor que la verbal. Ciertamente, es por esta razón por la que se ha promovido la utilización visual para acceder a la lectura y mejorar la memoria. De ahí que se considera frecuentemente la habilidad viso-espacial como una de las áreas fuertes.

La capacidad de la memoria a largo plazo de las personas con SD en cuanto a recordar acontecimientos y habilidades aprendidas, es buena. Seguramente está es un área en la que se necesita investigar más y de esta manera, en un futuro se dispondrá de una importante base para mejorar la intervención (Flórez, Garvía & Fernández, 2015).

3.3 Fortalezas y debilidades de la memoria en las personas con Síndrome de Down

Como ya hemos comentado, muchas personas con síndrome de Down tienen una memoria viso-espacial que está por encima de la media. No obstante, incluso los beneficios de la memoria visual pueden ser relativamente limitados. Esto es así porque las personas con síndrome de Down dependen más bien de las formas de pensamiento concreto que de las de pensamiento abstracto y ello puede impedirles aprender de las experiencias pasadas

almacenadas en la memoria a largo plazo. La causa de esto es que el pensamiento abstracto nos permite ver la relación que existe entre las cosas, y no solo el caso individual (concreto). A falta de esto, la persona no suele ser capaz de utilizar un recuerdo visual del pasado para ayudarse a afrontar una situación actual (Flórez, Garvía & Fernández, 2015).

Por ejemplo, las personas con síndrome de Down son capaces de aprender cómo viajar en autobús en una ruta específica, viendo e imitando a un miembro de su familia, o a un preparador de movilidad (un profesional que enseña a las personas cómo se utiliza el transporte público). Sin embargo, si la ruta se altera a causa de obras en la calzada o similares, es posible que la persona no pueda desenvolverse bien. Hemos oído casos de varias personas que, habiéndose encontrado en esta situación, simplemente se bajaron del autobús. Aunque podían «ver» la ruta original en sus recuerdos, no eran capaces de «imaginar» que existía la posibilidad de tomar otro camino. Tampoco fueron capaces de utilizar la experiencia al haber aprendido la ruta la primera vez, para que les ayudara a adaptarse (aunque fuera temporalmente) a un nuevo trayecto. Fue necesario volver a enseñar a estos individuos a utilizar la ruta temporal. Sin embargo, una vez concluidas las obras, no fue necesario volver a enseñarles a usar el antiguo trayecto. Su habilidad para recordar y para utilizar el recuerdo visual de la antigua ruta seguía estando intacta. Parece pues, que los hechos del pasado pueden seguirse utilizando de forma eficaz, siempre que no exista ningún cambio con respecto al evento original (McGuire & Chicoine, 2010).

Según McGuire & Chicoine (2010), las personas con síndrome de Down no pueden ser capaces de encontrar modos y medios diferentes para aprender y para resolver problemas por sí mismas. Pero su enorme sensibilidad a los sentimientos y las emociones de los demás, puede ser un medio excelente para aprender en determinadas situaciones.

Parece que a menudo las experiencias del momento presente desencadenan recuerdos de personas o eventos del pasado, en especial cuando existe un recordatorio visual. Por ejemplo, muchos familiares nos cuentan que el miembro de su familia con síndrome de Down señala lugares mientras van en el coche. Estos lugares pueden, o no, ser conocidos por los demás miembros de la familia. No obstante, cuando se hace una

investigación sobre estos lugares, se descubre que estos forman parte de la experiencia de la persona con síndrome de Down (McGuire & Chicoine, 2010).

También tienen una excelente memoria para fragmentos concretos de información (que probablemente son codificados en forma visual), como los nombres y las fechas de nacimiento de los demás. Esto es especialmente cierto cuando se trata de cosas que les interesan. Por ejemplo, muchas personas con síndrome de Down recuerdan datos estadísticos de sus equipos deportivos favoritos, así como ingentes cantidades de información sobre su música, películas y programas de televisión predilectos

McGuire & Chicoine (2010), nos dicen que a muchos adolescentes y adultos con síndrome de Down les gusta elaborar listas que contengan datos sobre las cosas que les interesan, como por ejemplo los títulos de las canciones de los Beatles, o los personajes favoritos de sus películas. También puede que hagan listas de cosas que forman parte de sus vidas cotidianas, como artículos comestibles, las actividades planeadas para el mes, los nombres de sus parientes, e incluso información mucho más prosaica, como los elementos contenidos en sus fiambreras o los platos del menú de la semana.

Escribir y ver estas listas es algo que puede ayudar a las personas con síndrome de Down a memorizar los hechos en los que están interesadas. En muchos casos, el acto de elaborar las listas puede ser también una actividad relajante o placentera, aun cuando estos hechos hayan sido ya memorizados. Son capaces de utilizar sus excelentes aptitudes de memoria visual para recordar la localización de personas, lugares o cosas. Pueden utilizar esta aptitud de su memoria para trazar visualmente el mapa de sus alrededores, con la finalidad de aclimatarse y de orientarse en un entorno determinado (McGuire & Chicoine, 2010).

Sus recuerdos visuales según McGuire & Chicoine (2010), pueden ayudar a las personas con síndrome de Down a relajarse, mientras se dedican a actividades tales como revisar las fotografías de un álbum, especialmente si se trata de fotos de sus vacaciones, fiestas, reuniones familiares predilectas, etc. Ver películas es también uno de los pasatiempos favoritos de muchas personas con síndrome de Down, y muchas de ellas

pondrán el mismo vídeo una y otra vez. Además, hemos descubierto que la memoria visual puede emparejarse con otro tema predilecto para las personas con síndrome de Down: la música.

Aunque tienen una memoria excepcional para los hechos pasados, también es frecuente que posean un corto entendimiento respecto a cuándo acaecieron estos hechos en el tiempo. Esto se debe, como lo mencionamos anteriormente, a sus dificultades para comprender nociones más abstractas del tiempo. Muchas personas con síndrome de Down entienden el tiempo en términos precisos, como, por ejemplo: “la cena es a las seis”, pero tienen dificultades para aprender conceptos más abstractos del tiempo y de su transcurso, en términos de meses o de años pasados. (McGuire & Chicoine, 2010).

Finalmente, es importante destacar la importancia de una intervención temprana, que trate de superar y compensar estas limitaciones, aprovechando la plasticidad neuronal y extraer al máximo el potencial que la genética de cada individuo permita. Inevitablemente, todas las conductas mejoran ostensiblemente si el entorno familiar, social y escolar es positivo y se debe enfatizar que la acción de los padres es decisiva en el desarrollo de un niño durante los primeros años, cuáles que sean sus condiciones

CONCLUSIONES

Actualmente, se ha considerado a nivel social el destinar recursos para que la población que presenta Síndrome de Down (SD) pueda tener una mejor calidad de vida, con esto, se busca contar con estrategias de intervención enfocadas a ese fin.

Con esto se está reconociendo y asumiendo que las personas con SD cada vez tienen una esperanza de vida más alta. Ya que actualmente la esperanza de vida para esta población se estima hasta los 60 años, cuando anteriormente esta se situaba entre los 25 – 30 años máximo. Los nacimientos con SD aparecen en uno de cada 1000 niños, lo cual nuevamente como profesionales nos debe interesar generar cada vez más información reciente, investigación y por supuesto el surgimiento de nuevas estrategias para poder afrontar las necesidades que vayan surgiendo.

A nivel cognitivo, una de las habilidades que participa activamente en su proceso de aprendizaje y en consecuencia en el desarrollo de sus habilidades, es sin duda el proceso de la memoria, que es el tema abordado en el presente trabajo. ¿cómo se da ese proceso?, ¿sigue los mismos pasos, que otras personas?, ¿cómo es la memoria de las personas con SD?, son preguntas que, para obtener su respuesta, es necesario que el desarrollo de investigaciones al respecto sea una constante demanda que cubrir. Más aun, para poder intervenir satisfactoriamente, en dichas investigaciones es necesario la participación, tanto del psicólogo, como de otros profesionales como, por ejemplo, el neurólogo. Con la participación de este profesional se puede contar con la aportación de describir, cómo es el crecimiento del Sistema Nervioso Central (SNC), cómo es que cada una de sus estructuras se desarrollan y cómo se interconectan unas a otras, permitiendo conocer más acerca de este aspecto, particularmente, en el proceso de las personas con SD. De esta manera, actualizar la información de las estructuras que tienen una participación y se relacionan con el proceso de la memoria, como son; el lóbulo temporal medial, hipocampo y por tanto también las conexiones neuronales.

Si alguno de estos componentes no se desarrolla normalmente, existen aspectos que no se desenvuelven normalmente, como lo es el aprendizaje y la memoria. En

consecuencia, los procesos como son la codificación, retención y consolidación de la información se ven gravemente afectados.

Recordemos que como lo dice León (1995) la memoria, es una de las funciones más importantes del ser humano, pues ésta nos permite transferir información, adquirir habilidades y desarrollar actividades que hacen posible relacionarse con el mundo exterior.

Existen varias causas por las cuales se puede ver dañado el SNC, una de las más comunes puede ser por algún traumatismo, causado por algún accidente o en su defecto por alguna alteración de índole genético. Tal es el caso de las personas con SD, quienes nacen con una sobre carga genética y cromosómica, que les ocasiona alteraciones, una de estas es en gran parte en el SNC.

El cerebro de la persona con SD presenta daños en el lóbulo frontal medial, en el tamaño de su hipocampo y también un menor número de neuronas, teniendo como consecuencia que las conexiones neuronales muestren alteraciones disminuyendo el número de las que normalmente se presentan.

Las personas con SD tienen problemas en la codificación, retención y consolidación de la memoria; además también presentan complicaciones en el área de atención. De igual manera muestran dificultad en lo que se refiere a su memoria auditiva, siendo esto frecuente en las personas con SD.

Dichas dificultades de memoria, también se deben, según Ardila y Moreno (1979), a la pérdida de plasticidad del sistema nervioso, arterosclerosis cerebral, disminución general de nivel de motivación y activación; con frecuencia aparecen dificultades del lenguaje, trastornos apráxicos y agnósticos.

Al tener problemas en las conexiones neuronales y el área hipocampal, el flujo de información se ve afectado y de la misma forma el sistema de memoria a corto plazo, ya que en la mayoría de las ocasiones se ejercita empleando instrucciones auditivas. El papel de la memoria a corto plazo es relevante para el desarrollo de un pensamiento más abstracto, cuando se hacen evidentes los problemas de retención, el desarrollo de habilidades cognitivas, muestran un déficit, que es necesario atender.

Cabe mencionar, que dentro de las modalidades en las que se puede organizar el proceso de la memoria, las personas con SD muestran un buen desarrollo de la memoria visual y pensamiento concreto más simple, es por ello que presenta un mayor proceso de almacenamiento en la memoria a largo plazo, pero, aun así, existen algunas fallas en ésta.

Son escasas las investigaciones que hay respecto a la memoria de las personas con SD. Sin embargo, varios de estos estudios concuerdan, con relación a la memoria a largo plazo, ya que muestran una mayor retención, encontrando que las habilidades relacionadas con el desarrollo de habilidades viso-espaciales que presentan las personas con SD, es la característica, que les permite retener mayor tiempo la información y evocarla cuando deban utilizarla.

Ahora bien, es importante considerar que para que un estímulo capte la atención de una persona, llegando a evocar la necesidad de verlo y posteriormente recordarlo en un momento dado, debe tener características físicas relevantes. Por ello, una buena técnica para mejorar la memoria en personas con SD es a través de dibujos, imágenes y fotografías. Empleando estos estímulos visuales, las personas con SD, muestran la capacidad de recordar familiares, lugares, caminos u objetos, un largo tiempo después de haberlos visto, claro que mientras más se presente el estímulo visual, mayor será la retención de éste.

Con base a lo anterior, es que resulta evidente que existan investigaciones recientes sobre el tema, y que en éstas participen equipos multidisciplinarios, en consecuencia, enriquecer el poder entender de mejor manera el funcionamiento del SNC, su fisiología, anatomía y los nuevos reportes de adaptación a nivel cognitivo de las personas con SD. También esto nos ayudaría a detectar de manera más oportuna las características que determinen que existe alguna anomalía.

Particularmente, la colaboración entre psicólogos y neurólogos, para aportar nuevos hallazgos con relación a la memoria, permitiría un conocimiento más teórico – práctico al respecto. Además de un avance importante en la detección y rehabilitación oportuna y eficaz en los problemas a nivel cognitivo.

Recordemos que en el caso de problemas a nivel SNC es importante la colaboración de un especialista en neurología, ya que las bases con las que ellos cuentan son imprescindibles en el caso de la memoria, cuando se presenta conforme a lo esperado, así como cuando se presenta algún fallo en esta. En un trabajo conjunto con el psicólogo, se puede encontrar más rápido aquellos “porqué” o “cómo” de la situación que se presenten y sobre todo se llevará a cabo una rehabilitación más integral y exitosa.

Temas como la memoria de corto y largo plazo, en diferentes etapas de la vida, es de vital importancia para líneas de investigación futuras. Puesto que, al no obtener información de cada una de dichas las etapas, en el presente trabajo, se revisaron materiales que la abordaban de manera general.

Claramente los esfuerzos alrededor de estos años nos han dado importantes resultados, pero también nos demanda respuestas ante las nuevas necesidades. Si bien, recordemos que las personas con síndrome Down tienen un deterioro más rápido, lo cual los lleva a una vejez temprana y con ello, las enfermedades que aparecen en esta última etapa de la vida, particularmente en el SNC, una de las más importantes que altera las habilidades cognitivas y que se relaciona directamente con la memoria, es sin duda la aparición del Alzheimer.

Aunque existe evidencia de que las personas con SD llegan a presentar características de esta enfermedad, es pertinente ahondar más en el tema y así poder desarrollar nuevas técnicas para la detección temprana o de ser posible elaborar nuevas estrategias de rehabilitación. Sin embargo, nuevamente se encuentra que la información es escasa o nula sobre el tema. Planteando la preocupación de que al tener una esperanza de vida más larga para todos y con ello también las personas con SD, cada vez surgirán más casos, con alteraciones en la memoria en los adultos con esta condición, creando la necesidad de buscar generar alternativas con las que establezca una forma para poder afrontar esta demanda.

Ya que cabe mencionar que la mayor parte de la información que se revisó para el presente trabajo es de investigaciones de hace más de 10 años en promedio, lo que ocasiona que la información no sea del todo actualizada.

Por tal motivo es importante generar el interés para que se involucren investigadores comprometidos con este campo y continúe más investigación al respecto y de esta manera, se beneficiará no solo a las personas con Síndrome Down, si no a sus familiares, a la sociedad y por supuesto a la comunidad científica.

Finalmente, creo que es muy importante no descuidar los aspectos de estimulación temprana, y rehabilitación en todas las áreas del desarrollo psicológico, y específicamente a nivel cognitivo, cuando se aborda la memoria, que es propia del campo neuropsicológico

En este sentido, acciones como, por ejemplo, estimular sus músculos de las personas con SD, debido a su hipotonía, tener un chequeo constante por las cardiopatías que padecen, acudir a un especialista para ver sus problemas de aprendizaje, memoria y atención, resultan ser de vital importancia, ya que esto determinará en algún momento su calidad de vida.

En resumen, la alteración genética que ocasiona que se presenten casos de personas con SD es una realidad, aun no es algo que podamos evitar, detectar tempranamente sí, pero evitar no y por tanto como psicólogos nos concierne tratar de mejorar la calidad de vida y realizar nuevas investigaciones que nos permitan llegar a mejores resultados respecto a todos los campos que aún no están cubiertos al cien por ciento y en este caso hablo de la memoria específicamente.

REFERENCIAS

- Anderson, J. R & Bower, G.H. (1997) *Memoria Asociativa*. México: Limusa.
- Ardila, A. & Moreno. C. (1979). *Aspectos biológicos de la memoria y el aprendizaje*. México: Trillas.
- Bouchet, A. & Cuillerent, J. (1978). *Anatomía descriptiva topográfica y funcional; Sistema Nervioso Central*. Buenos Aires: Medica Panamericana.
- Baddeley, A.D. (1999). *Memoria humana: teoría y práctica*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Castro, I. (2007). El Síndrome de Down en el Siglo XXI. *Redalyc*. 18(3). 531-536. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/enfermeria/article/view/3596>.
- García, S. (1983). *El niño con síndrome de Down*. México: Diana.
- González, R. & Ávila, J.J. (2007). *Memoria*. México: UNAM.
- Gluck, M.A., Mercado, E. & Myers, C. E. (2008). *Aprendizaje y memoria: del cerebro al comportamiento*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Howe, M. (1974). *Introducción a la memoria humana*. México: Trillas.
- Fernández, R. & García, M. (2014). Lenguaje expresivo y memoria verbal a corto plazo en las personas con Síndrome de Down: Memoria de ítem y memoria de orden. *Revista Síndrome de Down*. 31. 118-130. Recuperado de http://revistadown.downcantabria.com/wpcontent/uploads/2014/06/revista121_118-129.pdf.
- Fernández, R., García, P., Corbi, C., Alemany, P. y Castello, C. (2012). Neurología y síndrome de Down. Desarrollo y atención temprana. *Rev Esp Pediatr* 68. 409-414. Recuperado de <http://familias.mobile.centrodocumentaciondown.com>
- Flórez, J. (2005). La atención temprana en el síndrome de Down: bases neurobiológicas. *Revista Síndrome de Down*. 22. 132-142. Recuperado de <http://www.downcantabria.com/cursobasico/materialcurso/060200.pdf>.
- Flórez, J., Garvía, B. & Fernández, R. (2015). *Síndrome de Down: Neurobiología, neuropsicología y salud mental*. Barcelona: CEPE.

- González, R. Mendoza, H., Arzate, R. y Cabrera. N. (2007). *Memoria*. México: FESI, UNAM.
- Jasso, L. (1991). *El niño Down mitos y realidades*. México: El Manual Moderno S.A de C.V.
- Luria, A.R. (1986). *Atención y memoria*. Barcelona: Martínez Roca.
- Martínez, S. (2011). *El síndrome de Down*. Madrid: Catarata.
- Mc Guire, D. & Chicoine, B. Bienestar mental en los adultos con síndrome Down: Una guía para comprender y evaluar sus cualidades y problemas emocionales y conductuales. España: Grupo Ars XXI de Comunicación.
- Molero, A. & Rivera, G. (2013). Síndrome de Down, cerebro y desarrollo. 10(1). *SUMMA PSICOLOGICA UST*. 10(1). 143-154. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4421551.pdf>.
- Nolte, J. (1994). *El cerebro humano: Introducción a la anatomía funcional*. Madrid: Mosby.
- Norman, D. (1998). *El aprendizaje y la memoria*. Madrid: Alianza
- Perera, J. (1995). *Síndrome de Down: Aspectos específicos*. España: Masson, S.A.
- Pérez, L., Beltrán, J. & 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. Recuperado de <http://www.psicothema.com/pdf/3249.pdf>.
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1972). *Memoria e inteligencia*. Argentina: El Ateneo.
- Poirier, J. (2004). *El Sistema Nervioso*. Argentina: Siglo XXI.
- Ruiz, J.M. (1991). *Psicología de la memoria*. Madrid: Alianza.
- Schünkey, M., Shulte, E.& Schumacher, U. (2012). *Cabeza, Cuello y Neuroanatomía*. Madrid: Panamericana.
- Snell, R. (1998). *Neuroanatomía Clínica*. Buenos Aires: Medica Panamericana.
- Van de Graw, M.K & Wara, R. (2004). *Anatomía y Fisiología humana*. México: Mc Graw - Hill.

Wingfield, A. & Byrnes, D.L (1998). *Psicología y Memoria Humana*. México: Trillas.