



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA**

**NEURONA ESPEJO: APRENDIZAJE POR
IMITACIÓN EN ALUMNOS CON SÍNDROME DE
WILLIAMS**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN PEDAGOGÍA

PRESENTA :

ROSA GUADALUPE SOTO VILLASEÑOR

ASESORA:

MTRA. MUROW TROICE ANA BERTHA



CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

AGRADECIMIENTO

Sobran las palabras para decir que agradezco de todo corazón a todos aquellos que confiaron en mí y nunca me dejaron sola durante mi formación profesional, ya que marcaron una etapa en mi camino que motivo la elaboración este trabajo.

Pero sobre todo a mí familia, de ellos aprendí afrontar y dar la cara cuando me involucro en problema, saber que todo en esta vida tiene solución menos la muerte. Y nunca negar de la ayuda que me ofrezcan los demás.

Por eso y más les doy las gracias por aparecer en mi vida. Y hacer posible este proyecto.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1:

LA NEUROCIENCIA Y LA EDUCACIÓN	1
1.1.SISTEMA NERVIOSO	2
1.2 SISTEMA NERVIOSO CENTRAL: ANATOMÍA Y FUNCIONAMIENTO	5
1.3 ESTRUCTURAS DEL CEREBRO	7
1.3.1 Tronco Del Encéfalo:.....	10
1.3.2 Sustancia Blanca	12
1.3.3 Sustancia Gris.....	12
1.3.4 Médula Espinal	13
1.4 HEMISFERIOS CEREBRALES	14
1.4.1 Hemisferio Derecho (Hd)	15
1.4.2 Hemisferio Izquierdo (Hi)	15
1.5 LA CORTEZA CEREBRAL	16
1.5.1 Lóbulos Del Cerebro	17
1.5.2 Corteza Motora Y Corteza Somatosensorial	17
1.6. ¿QUÉ ES LA NEUROPLASTICIDAD?.....	18
1.6.1. Pilares Del Aprendizaje	20
1.6.2. Funciones Ejecutivas	21
1.6.3.Funciones De Atención	22
CAPÍTULO 2:	
“LAS NEURONAS ESPEJO”	25
2.1 LAS NEURONAS (ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA)	25

2.2 NEUROTRANSMISORES.	29
2.3 TIPOS DE NEURONAS.....	34
2.4 NEURONAS ESPEJO (FUNCIONES)	35
2.4.1 VIAS MOTORAS	41
2.5 LA IMITACIÓN.....	44
2.5.1 Los Gestos Y El Lenguaje.....	46
2.5.2 Las Emociones En El Aprendizaje	47
CAPITULO 3: SINDROME DE WILLIAMS	51
3.1 CARACTERÍSTICAS DEL SÍNDROME DE WILLIAMS (BIOLÓGICAS Y FISIOLÓGICAS)	51
3.1.1 Características Físicas	53
3.1.2 Características Psicológicas	54
3.1.3 Características Cognitivas Y Visoespacial	55
3.1.4 Lenguaje	59
3.2 DIAGNOSTICO.....	60
3.3. APRENDIZAJE POR IMITACIÓN EN SÍNDROME DE WILLIAMS.	63
3.3.1 Área De Lenguaje	66
3.3.2 Área Cognitiva	67
3.3.3 Área Socioemocional	67
3.4. ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE.....	68
3.5. ESTRATEGIA DE IMITACIÓN PARA NIÑOS CON SÍNDROME DE WILLIAMS.	69
CAPÍTULO 4:	
FORTALECIMIENTO DE LAS NEURONAS ESPEJO Y SU IMPULSO POSITIVO EN LA CAPACIDAD COGNITIVA. (PROPUESTA DE INTERVENCIÓN)	77
4.1 ADECUACIÓN CURRICULAR.....	78

CURSO “LA IMITACIÓN COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE PARA EL SÍNDROME DE WILLIAMS”	82
CONCLUSIÓN FINAL	90
BIBLIOGRAFÍA :	93

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo busca dar una visión de la potencialidad que tiene nuestro cerebro para adecuarse a las exigencias de nuestro entorno, demostrar que somos una especie capaz de adaptarse sin importar nuestras limitantes, ya que nuestra debilidad puede transformarse en nuestra fortaleza.

En los primeros dos capítulos se da una breve explicación de la funcionalidad de nuestro sistema nervioso central y periférico a su vez de la composición anatómica y actividad que se produce en las conexiones neuronales, lo cual le dará sentido a nuestro objetivo general, si hablamos únicamente de nuestro Sistema Nervioso Central este capta de manera constante información de nuestro medio ambiente, que es interceptado por nuestros sentidos incorporando los datos adquiridos que después de ser procesados estos mandan una respuesta en forma de impulso acompañado de la activación neuronal proveniente de la corteza cerebral. A partir de aquí podemos mencionar que entre las investigaciones que se han realizado con el fin de entender el cerebro se toparon con una activación neuronal al momento de hacer una observación a una acción. Este acontecimiento se produce al momento en que un observador ve la acción de un ejecutor, activando así las estructuras motoras (imitar el movimiento)

Gracias a este descubrimiento se pudo determinar el causante que corresponde a un grupo de neuronas que son capaces de activarse tanto al observar como al ejecutar una acción. Estas neuronas han recibido el nombre de “Sistema de Neuronas Espejos” (Craighero, Metta, Sandini & Fadiga, 2007).

Apoyándonos de estas neuronas espejo se puede implementar metodologías que favorezcan al proceso de enseñanza aprendizaje una de ellas puede ser el Aprendizaje Motor Observacional que busca la mezcla entre observación y ejecución. Todo aplicado a la integración de mi objeto de estudio que son los alumnos que presentan Síndrome de Williams al ser una población minoritaria (1 de 7,500) y cuyo CI el mínimo es 60 favorece a la aplicación de una metodología por imitación ya que si estas técnicas han sido manejadas en el Síndrome De Espectro Autista, Destro & Rizzolatti (2008)

proponen que esta activación podría ser la base de la transformación de la información visual en comandos motores y el impacto por estas metodologías para la integración escolar podría ser alto impacto.

Dando una visión a grandes rasgos, la tesina está se encuentra dividida en cuatro capítulos cada uno maneja temáticas que un principio resultarías distintas, pero entre más uno se aproxime a los dos últimos capítulos, todo cobraría mayor sentido.

El primer capítulo nos habla de la neurociencia y su participación en la educación, explicándonos el por qué es importante tener nociones de la funcionalidad del sistema nervioso central y periférico y como el pedagogo puede intervenir en estas áreas donde solo se le considera aptos a los especialistas de la medicina.

El segundo capítulo nos adentra más a las funcionalidades de nuestra corteza cerebral como a su vez el papel de las neuronas y neuronas espejo uno de los pilares fuertes del trabajo, cuya finalidad es abrir paso para el entendimiento de la imitación y el proceso que conlleva para que pueda ser producido.

Para abrírnos paso a lo que corresponde al tema central, el tercer capítulo maneja a lo que pocos conocemos como Síndrome de Williams, una discapacidad de carácter genético. Con este último damos pie a abordar de lleno al título de esta tesina, *Neurona espejo: aprendizaje por imitación en alumnos con Síndrome de Williams*. Como dije antes este último capítulo busca las pautas que sustenten el diseño de una metodología por imitación que favorezca y agilice el aprendizaje de estos alumnos, de una manera constructiva y menos conductual.

El cuarto capítulo maneja la propuesta de intervención pedagógica, consiste en un curso, el cual busca concientizar a todo profesor a nivel primaria sobre los beneficios que trae consigo el aprendizaje por imitación y cómo responder adecuadamente si se llegase a presentar un alumno que presente Síndrome de Williams.

Cada tema resulta complicado de entender, pero si abres tú mente y prestas atención al hilo que los une los cuatro capítulos, comprenderás que nada es imposible y a final de cuentas todo llega a un mismo punto “la educación”.

CAPÍTULO 1

LA NEUROCIENCIA Y LA EDUCACIÓN

Vasto es el camino por recorrer el área de la neurociencia considerando que solo conocemos una pequeña parte de las funciones del cerebro humano, pero la pregunta es ¿cómo unir la Educación con la Neurociencia?, ¿en qué parte interviene la labor del pedagogo?

Antes de iniciar con este primer capítulo se tiene que dejar establecido algunos conceptos que nos serán de gran ayuda. Apoyándome de autores que manejan a mayor profundidad el área de las neurociencias.

Por ejemplo Kandel, Schwartz y Jessell (1997) nos hablan que “la Neurociencia no sólo no debe ser considerada como una disciplina, sino que es el conjunto de ciencias cuyo objeto de investigación es el sistema nervioso con particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje.” Pero si hablamos de un propósito más en general “la Neurociencia, es entender cómo el encéfalo produce la marcada individualidad de la acción humana.”(Pizarro Beatriz, 2007).

En el camino, la neurociencia ayuda a derribar mitos que suelen reproducirse en ámbitos académicos y, por supuesto, en el aula. Lo cierto es que todo el cerebro se activa en distintos momentos y situaciones, pero no hay zonas vagas en nuestra mente.

La importancia de la aplicación de los conocimientos del estudio científico del cerebro humano en la educación es cada vez más reconocida. Sin embargo, hasta la fecha no ha habido una efectiva colaboración entre ambos campos. La interacción entre las neurociencias y la educación recién está comenzando y el marco intelectual en el que se está desarrollando es alentador. Las neurociencias tienen el potencial para realizar importantes contribuciones a la educación entendiendo los procesos biológicos y ambientales que influyen en el aprendizaje. Factores biológicos afectan la respuesta

cerebral a las experiencias del medio ambiente. A su vez, el ambiente de aprendizaje también influye sobre los procesos biológicos.

1.1.- SISTEMA NERVIOSO

Entre dudas y cuestionamiento llegue al punto de realizarme una pregunta. Si ¿el cerebro del alumno actual es compatible con las instituciones educativas de hoy en día y al impacto de las nuevas tecnologías?

Durante el avance de la tecnología se han podido elaborar distintas investigaciones relacionadas con el funcionamiento del cerebro humano consiguiendo así el incremento del entendimiento de los procesos cognitivos, principalmente el aprendizaje y otras capacidades: como memoria, la lecto-escritura, comprensión de textos, el sueño y las emociones, que suelen tener un fuerte impacto dentro del aula

Pero si nos encaminamos hacia el aprendizaje. Este suele cambiar la estructura física del cerebro. Hay que considerar a grandes rasgos que esos cambios estructurales alteran la organización funcional del cerebro; en otras palabras, el aprendizaje organiza y reorganiza el cerebro.

"El desarrollo cerebral no es simplemente proceso de desenvolvimiento impulsado biológicamente, sino que es también un proceso activo que obtiene información esencial de la experiencia" (Sylwester, 1995). Esto refiere a la idea que el cerebro se encuentra moldeado por los genes y el desarrollo físico como intelectual, pero el cerebro tiene la capacidad de moldear las experiencias y el modo de vida que la persona desee tener.

Nuestro sistema nervioso se encuentra estructurado por el encéfalo y la médula espinal que componen el **Sistema Nervioso Central** (SNC), así como los ganglios periféricos, los nervios craneales, raquídeos (o espinales) que conforman el **Sistema Nervioso Periférico** (SNP).

Pero para entender con mayor claridad la estructura del Sistema Nervioso y su funcionalidad, vamos a requerir de ciertas terminologías que facilitaran la ubicación o localización de la estructura interna en los Sistemas Central y Periférico:

1.- Para la denominación de orientación y posición relativa que las distintas partes del cuerpo los términos son: rostral, caudal, ventral, dorsal, medial y lateral.

Tomando como referencia al SNC este se encuentra organizado por dos ejes de referencia (Figura: 1): el Eje Dorso-Ventral y el Eje Rostro-Caudal, al Eje Rostro-Caudal también se le llama Neuroeje. El Neuroeje corresponde a línea imaginaria que va desde la parte frontal del encéfalo hasta el final de la Médula Espinal.

En ángulo recto al Eje Rostro-Caudal, se encuentra el Eje Dorso-Ventral. La dirección dorsal abarca las zonas superiores partiendo desde la espalda baja. Por su parte, la dirección ventral corresponde a las zonas inferiores, como el nombre lo indica *el vientre* marca el punto de partida.

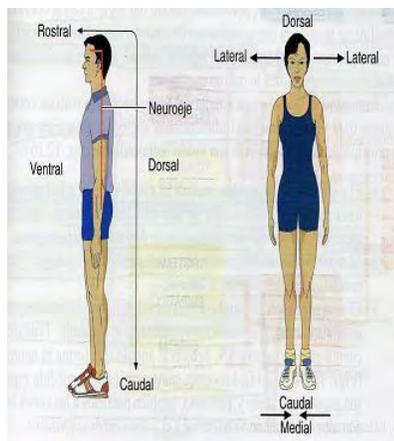


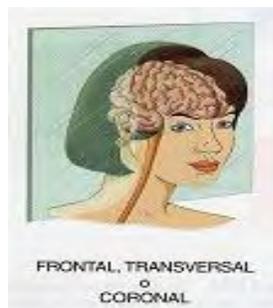
Fig.1: Esquema del eje Dorso-Ventral y eje Rostro-Caudal.

2.- Los distintos tipos de cortes que uno puede hacerle al cerebro para ver sus estructuras internas SON: cortes axiales, coronales y sagitales.

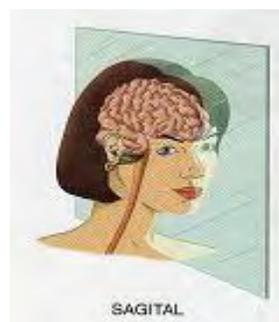
- Corte horizontal o Cortes axiales → Este corte horizontal tiene que realizarse paralelo al suelo, dividiendo así al Encéfalo en una parte superior y otra inferior. Permitiendo ver las estructuras internas desde arriba o abajo (techo de cada sección).



- Cortes Verticales o Coronales → EL corte Coronal divide el SN en sus partes rostral y caudal, debido a que se realiza de forma perpendicular al Neuroeje. Los cortes nos muestran imágenes de las caras anteriores y posteriores del cerebro.



- Verticales (sagital) → El corte se realiza de manera vertical, a lo largo de la *línea media*, dividiendo de nueva cuenta al Sistema Nervioso en dos mitades de forma simétricas: derecha e izquierda. Los cortes que se realizan en paralelo al corte medio sagital.



1.2.- SISTEMA NERVIOSO CENTRAL: ANATOMÍA Y FUNCIONAMIENTO

Al hacer mención del **Sistema Nervioso Central** (SNC) quiero dejar establecido que corresponde a uno de los sistemas más complejos del cuerpo humano y tiene importancia decisiva en el control de variadas funciones corporales. Sin embargo, es frecuente encontrar un marcado desconocimiento del tema tanto en aspectos morfológicos como clínicos.

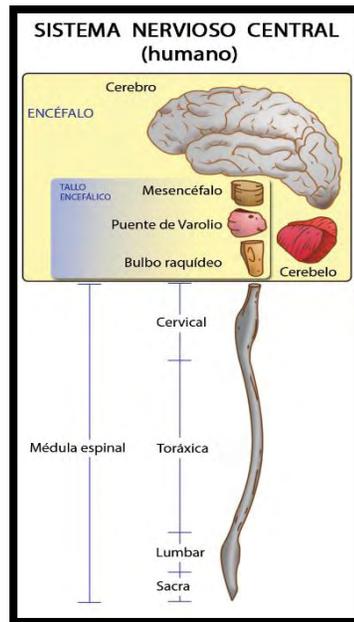


Fig. 2:
Esquema del Sistema nervioso central y su estructura principal.

Si hablamos del cerebro de una persona común, entenderemos que esta compete a una masa húmeda y frágil que pesa un aproximado de tres kilos. Podríamos también señalar que su tamaño puede llegar a ser al de una toronja inserto en el cráneo y rodeado por membranas protectoras, donde se localiza en lo alto de la columna vertebral.

El SNC se divide en regiones anatómicas principales que comenzando a enumerarlas desde la porción más caudal son la médula espinal, el bulbo raquídeo, la protuberancia y cerebelo (ubicado en una misma división por su origen embrionario común), el mesencéfalo, el diencefalo y los hemisferios cerebrales.

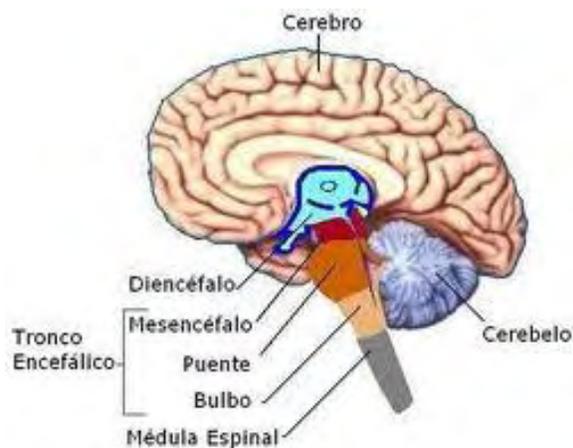


Fig. 3: Ubicación interna del Diencefalo (azul), Tronco Encefálico, (rojo, naranja y color melocotón) y Cerebelo.

Las estructuras que componen el SNC conservan en su interior cavidades llenas de líquido que se llaman *VENTRÍCULOS*. Este sistema ventricular está compuesto por un par de ventrículos laterales (a nivel cerebral), el tercer ventrículo (entre los tálamos) cuarto ventrículo (entre el cerebro y el tronco) que a su vez se comunican por medio de acueductos.

Dentro del sistema ventricular los cuatro ventrículos ya mencionados, están conectados por vías estrechas. Normalmente, el líquido cerebroespinal fluye a través de los ventrículos, donde reside espacios cerrados que sirven de reservorios en la base del cerebro, este líquido humedece la superficie del cerebro y la médula espinal, donde una vez finalizado este proceso de humedecimiento, es absorbido por las corriente sanguínea.

El líquido cerebroespinal tiene en si tres funciones vitales: 1) Servir de transporte de los nutrientes que residen en el cerebro y expulsar los desechos que este ya no necesita; 2) Actúa como un amortiguador y mantiene a flote el tejido cerebral; y 3) Compensa los cambios en el volumen de la sangre intracraneal mientras fluye entre el cráneo y la espina dorsal.

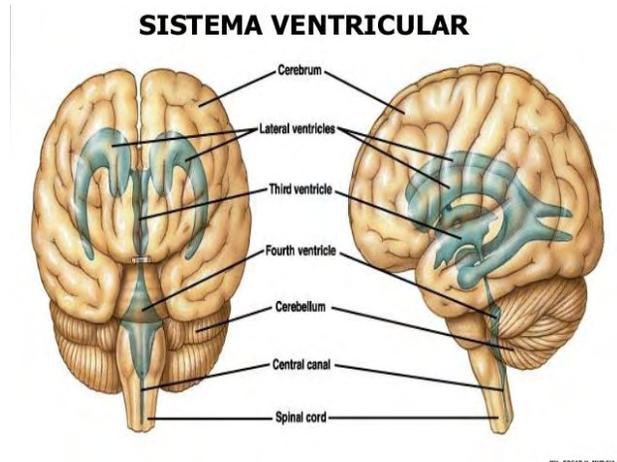


Fig.4: Esquema del Sistema Ventricular

1.3.- ESTRUCTURAS DEL CEREBRO

Dentro de esta sección describiremos el **diencéfalo**, ubicado en posición rostral.

El diencéfalo se ubica entre el meséncéfalo y los hemisferios cerebrales, compuesto por el tálamo y el hipotálamo.

El **tálamo** es un núcleo que procesa casi toda la información sensorial y motora que llega y parte de la corteza cerebral y se cree que interviene en la regulación de los niveles de alerta y aspectos emocionales de la experiencia sensorial.

El **hipotálamo** se ubica en posición por debajo del tálamo y tiene extensas conexiones con el tálamo, el meséncéfalo y áreas corticales, junto con el tálamo, una forman partes de la estructura cerebral llamada diencéfalo. Interviene en la regulación del sistema nervioso autónomo y la secreción hormonal de la hipófisis. Además el hipotálamo se le considera una de las estructuras cerebrales encargada de la regulación de los estados de ánimo, de la temperatura corporal y del sueño.

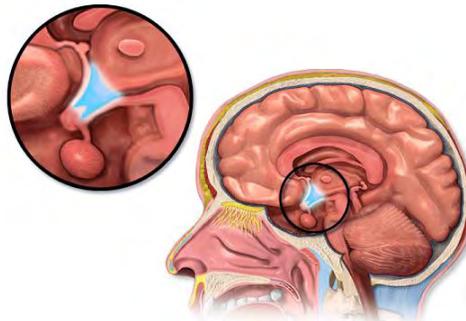
Esta relación existente en la regulación de emociones y los estados fisiológicos de la persona, consideraría su participación del hipotálamo en la composición del sistema límbico, cuyo fin es la generación de las emociones.

Como tal el rol que funge el hipotálamo va enfocada a nuestra supervivencia, por lo tanto su papel es tan importante como cualquier otra estructura que componga a nuestra corteza cerebral, pero esta supervivencia se ve reflejada en como coordina y comunica dos mundos considerados independientes: el mundo neuronal y el hormonal.

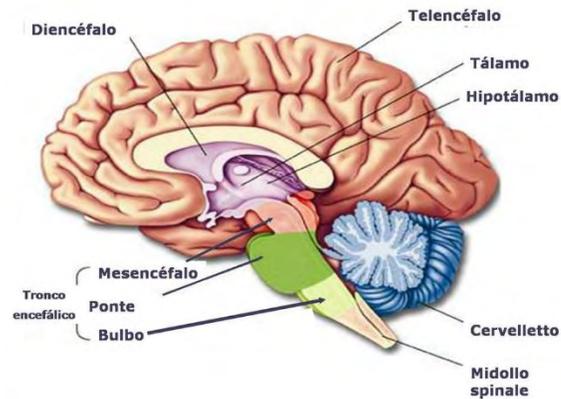
Para un mejor entendimiento el hipotálamo se haya ubicado cerca del tronco del encéfalo donde interviene en las funciones básicas, favoreciendo una supervivencia, la cual logra realizarse de manera involuntaria. Sumando a esto una participación como puente intermediario entre el cerebro y el sistema endocrino, esto se ve reflejado en la coordinación de las actividades que se producen a través del sistema nervioso autónomo, creando un estado de adaptación del cuerpo al medio en que se encuentre.

Otro dato importante a resaltar entre la participación del hipotálamo, encontramos su intervención en la regulación de las funciones vitales del cuerpo esto refiere a su capacidad de enviar ordenes por medio de impulsos que llegan a ser interceptados por distintas partes del cuerpo. Puede notarse además que algunas órdenes mandadas por el hipotálamo se ejecutan de manera instantánea, y en otras ocasiones presentan un retraso permaneciendo un mayor tiempo activo.

Fig.5:
Esquema de la ubicación del hipotálamo dentro de la corteza cerebral en un plano de corte sagital.



A grandes rasgos el Sistema Nervioso Autónomo (SNA) o vegetativo "es la parte del sistema nervioso central y periférico que se encarga de la regulación de las funciones involuntarias del organismo, del mantenimiento de la homeostasis interna y de las respuestas de adaptación ante las variaciones del medio externo e interno (...) Es un sistema tónicamente activo que mantiene a los tejidos y órganos efectores en un estado de función intermedia" (Silva, 2015, p. 02).

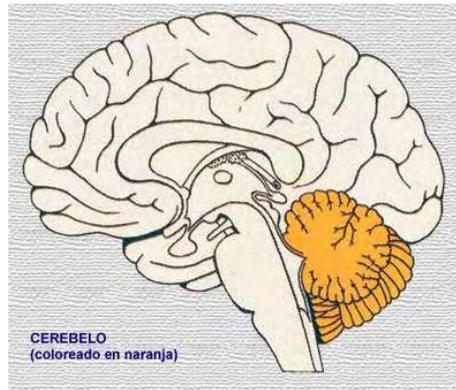


Cerebelo

Proveniente del latín “pequeño cerebro”. Ubicado por debajo del cerebro y dorsal al tronco en íntima relación con la protuberancia, en una zona del cráneo denominada *Fosa Posterior*, limitada por la base del cráneo por debajo y una porción de meninge llamada *Tienda Del Cerebelo* por arriba. Su composición corresponde a un manto externo de sustancia gris (la corteza cerebelosa, sustancia blanca interna y tres núcleos profundos).

Por su cara ventral parten tres pares de tractos llamados “Pedúnculos Cerebelosos Superior, Medio e Inferior” que se encargan de transportar la información que llega al cerebelo y parte de él.

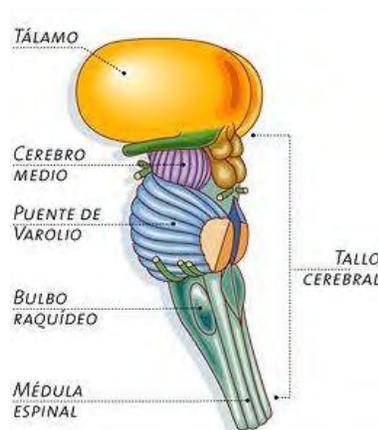
El cerebelo posee la capacidad de almacenar los recuerdos de movimientos automatizados, por ejemplo; amarrarte las agujetas o abrir una puerta. Gracias a estos automatismos se puede mejorar el rendimiento, dado que las secuencias de movimientos se pueden realizar con mayor rapidez. También el cerebelo tiene la capacidad de mejorar nuestro rendimiento y transformarnos en personas más competentes.



1.3.1.- Tronco Del Encéfalo:

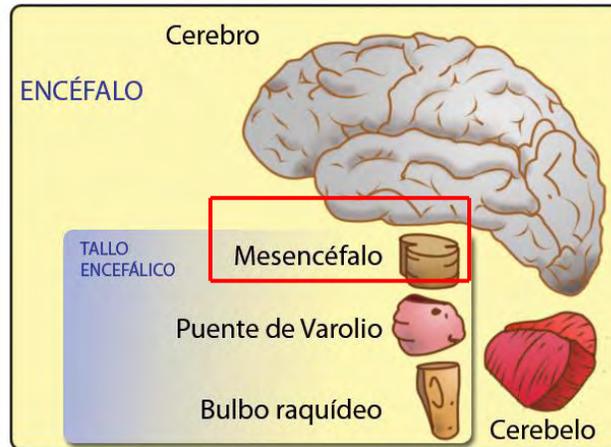
Corresponde a una continuación rostral de la médula espinal, está formado por 3 estructuras: bulbo raquídeo, la protuberancia y el mesencéfalo

- Tallo Cerebral/Encefalico o Bulbo Raquídeo (Cerebro Reptiliano) → Formación reticulada → Su función principal es mantener el estado de alerta del cerebro.



- Protuberancia anular o Puente de Varolio → Encargada de llevar información (puente conector) proveniente de la médula espinal y el bulbo raquídeo hacia estructuras superiores, entre ellos tenemos los hemisferios cerebrales o el cerebelo.

- Mesencéfalo → Porción más pequeña del tronco cerebral → Controla los movimientos oculares, al mismo tiempo los movimientos de los músculos esqueléticos. Se encarga de conducir los impulsos motores desde la corteza cerebral hasta el puente tronco-encefálico y conduce impulsos sensitivos desde la médula espinal hasta el tálamo.



A diferencia de la médula espinal, estas estructuras correspondientes al tallo cerebral ya se encuentran dentro del cráneo. La información sensorial y motora que entra y sale del tronco lo hace por medio de los nervios craneales, que son análogos a los nervios espinales pero transmiten información de la cabeza, cara, cuello. Cuenta con la capacidad de controlar varias funciones tales como la respiración, regulación del ritmo cardíaco y aspectos como la localización del sonido. Podríamos concluir que la función del tronco encefálico es controlar a los músculos involuntarios (los que funcionan automáticamente).

Para complementar el tallo posee vías nerviosas que ascienden y descienden por su interior llamando información de zonas superiores del cerebro. Estas vías nerviosas están compuestas por los axones de neuronas que se encuentran en las distintas zonas.

1.3.2.- Sustancia Blanca

Área que posee mielina (sustancia que recibe los axones (prolongación del cuerpo neuronal que se encarga de transmitir el impulso nervioso a distancia) compuesta por lípidos).

1.3.3.- Sustancia Gris

En el cerebro la sustancia gris se encuentra principalmente en la corteza cerebral (la cara exterior del cerebro) de donde parten los axones de las neuronas y también la sustancia blanca de la porción más interna del cerebro que rodea a los ventrículos. Siempre que encontremos áreas con cuerpos neuronales los veremos de color gris como en los núcleos grises profundos (tálamo y ganglios basales) mientras que las áreas con mielina se verán blancas.

En líneas generales en la sustancia gris se procesa la información y la sustancia blanca se encarga de transmitirla. El tipo de información que se procesa dependerá de área involucrada.

Una de las características principales con las que cuenta la corteza cerebral es que posee la mayor cantidad de sustancia gris junto con corteza cerebelosa.

La localización de la sustancia gris podría resumirse en:

- **Corteza cerebral**
- **Corteza cerebelosa**
- **Zonas profundas del cerebro:** tálamo, hipotálamo, subtálamo, ganglios basales.
- **Zonas profundas del cerebelo:** núcleo dentado, núcleo globoso, núcleo emboliforme y núcleo fastigial
- **Tronco encefálico**

Por lo tanto entre las funciones que cuenta la sustancia gris encontramos que:

- la mayor parte de los cuerpos neuronales están en la sustancia gris formando regiones involucradas en el control muscular, la percepción sensorial, la memoria, las emociones, la toma de decisiones o el auto control.
- El oxígeno que consume el cuerpo humano un 95% es consumido por la sustancia gris.
- La cantidad de esta sustancia se considera proporcional a la inteligencia de una persona.
- Se encarga del procesamiento de la información
- Referente a la materia gris de la médula espinal, se encarga de actuar como directorio de información, quiere decir, qué información entra y sale hacia los nervios del sistema nervioso periférico

1.3.4.- Médula Espinal

La médula espinal se extiende desde la base del cráneo hasta su finalización en la primera vértebra lumbar. Durante su trayectoria recibe nervios con información sensorial de la piel, articulaciones y músculos del tronco y los miembros así como de órganos internos. Esta información ingresa a la médula por su porción dorsal mientras que su porción ventral parten axones que forman nervios que dan respuesta a través de información motora. Podríamos entenderlo cuando recibimos un piquete de aguja los nervios mandan la información sensorial y la respuesta corresponde a una reacción de dolor.

En su área central se encuentra la sustancia gris medular. El asta anterior contiene neuronas motoras responsables de movimientos voluntarios y reflejos, y el asta posterior, neuronas sensoriales.

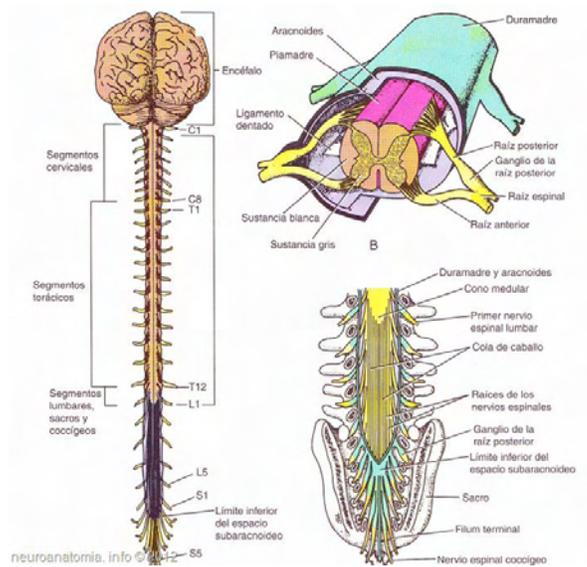


Fig.6: Estructura interna y externa de la Medula Espinal.

1.4.- HEMISFERIOS CEREBRALES

Los hemisferios cerebrales tienen tres componentes principales la corteza, la sustancia blanca y los núcleos profundos. Por debajo de la corteza cerebral podremos ver que se encuentra la sustancia blanca formada por las fibras nerviosas que llevan y traen información desde y hasta la corteza respectivamente. Muchas de estas fibras que se originan en la corteza cerebral convergen en una estructura llamada cápsula interna.

Por alguna razón aún no explicada, los nervios de la parte derecha del cuerpo se dirigen al hemisferio izquierdo y los del lado izquierdo del cuerpo se dirigen al derecho. Los dos hemisferios están conectados por un cable fino de más de 200 millones de fibras nerviosas denominadas el *corpus callosum* (lat. "cuerpo grande). Los hemisferios utilizan ese puente para comunicarse entre ellos para coordinar actividades (Sousa, 2014, p. 24).

El cuerpo calloso corresponde a una más de las estructuras donde la sustancia blanca interviene, su estructura está compuesta por un grueso tracto formado por axones que corren de un hemisferio al otro y es la encargada de conectar ambos hemisferios.

1.4.1.- Hemisferio Derecho (HD)

El hemisferio Derecho a diferencia del Izquierdo elaborar y procesar la información de manera distinta. No emplea los mecanismos convencionales para el análisis de los pensamientos. Es un hemisferio integrador cuyas facultades empleadas son visoespaciales no verbales, especializado en sensaciones, sentimientos, habilidades especiales como las visuales y sonoras (artísticas).

1.4.2.- Hemisferio Izquierdo (HI)

El *Hemisferio Izquierdo* considerada la parte motriz capaz de reconocer grupos de letras, palabras, y frases, referente al habla, la escritura, la numeración, las matemáticas y la lógica, como a las facultades necesarias para transformar la información recién adquirida en palabras, gestos y pensamientos. John Hughlings Jackson neurólogo británico, ya en 1878 describió el Hemisferio Izquierdo como el centro de la facultad de expresión. La especialidad del Hemisferio Izquierdo va dirigido hacia el lenguaje articulado, manejo de información lógica, pensamiento proporcional, manejo de información matemática, memoria verbal, organización de la sintaxis, discriminación fonética, atención focalizada, control del tiempo, planificación, ejecución, toma de decisiones y memoria a largo plazo.

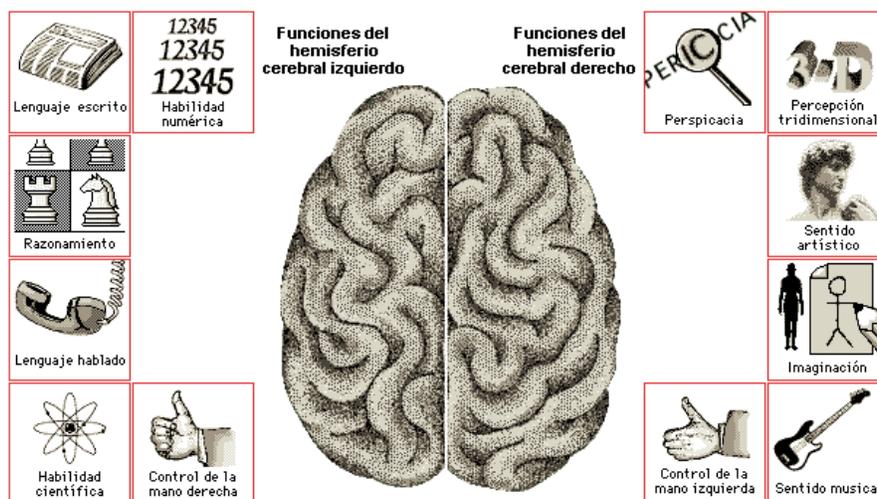


Fig.7: Esquema de la funcionalidad de los Hemisferios Derecho e Izquierdo.

Ahora bien el hipocampo y la amígdala son dos estructuras cerebrales, en este caso grises y profundas pertenecientes a los hemisferios cerebrales y que forman parte del sistema límbico, sus principales funciones son:

	Estructura	Función	Localización
Hipocampo	Formación cortical plegada de manera que toma una forma pseudo-espiral y se ubica dentro del lóbulo temporal.	Tiene relación con la memoria	Situado cerca de la base del área límbica.
Amígdala	Núcleo en forma de almendra que se ubica en la porción dorso-medial del polo temporal.	Tiene participación principalmente en las emociones.	Pegada al final del hipocampo.
Ganglios basales	Grupo de núcleos que recibe información de todos los lóbulos cerebrales.	Participan en el control de la actividad motora y tienen un rol preponderante en la cognición.	Se hallan cerca de la base del cerebro, dentro del telencéfalo.

1.5.- LA CORTEZA CEREBRAL

Considerada un área externa donde ubicamos los somas de las neuronas mismas encargadas de procesar la información de mayor complejidad.

Nuestra corteza cerebral está dividida en cuatro lóbulos cada uno lleva el nombre del hueso al cual pertenece (parte que cubre) y son los siguientes: lóbulo frontal, temporal, occipital y parietal.

Entre estos lóbulos existen áreas (cortezas) cuyo nombre corresponde al tipo de información que se encuentren manejando, estas puede ser; área motora o sensorial (somatosensorial, visual o auditiva).

1.5.1.- Lóbulos Del Cerebro

Aunque las arrugas menores son únicas en cada cerebro, muchas de esas arrugas y de los pliegues mayores son comunes a todos los cerebros. Estos pliegues conforman un conjunto de cuatro lóbulos en cada hemisferio. Cada Lóbulo tiene a especializarse en ciertas funciones.

Lóbulo temporal: Su función es procesar los estímulos auditivos. Tiene subdivisiones encargadas de la audición, lenguaje y memoria auditiva.

Lóbulo parietal: Encargada de la percepción del espacio, la orientación y focalización.

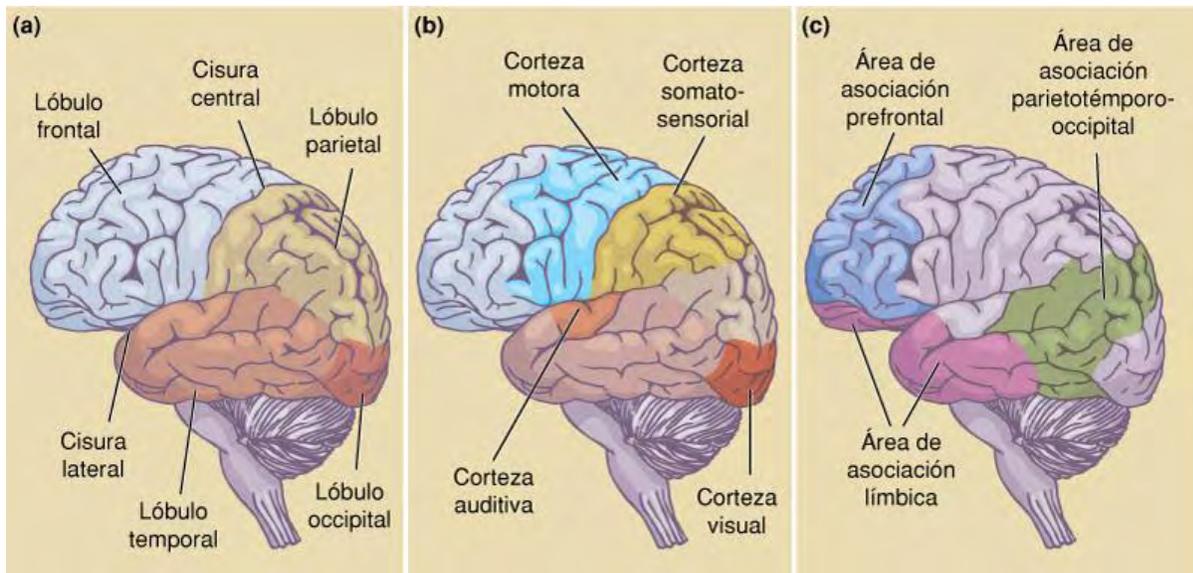
Lóbulos occipitales: Detrás se hallan el par de lóbulos occipitales, que se emplean casi exclusivamente para el procesamiento visual.

Lóbulos frontales: Se ubican en la parte delantera del cerebro y la parte que queda justo detrás se denomina *Corteza Prefrontal*. Comprende el centro de control racional y ejecutivo del cerebro, supervisando el pensamiento complejo, dirigiendo la resolución de problemas y regulando los excesos del sistema emocional.

1.5.2.- Corteza Motora Y Corteza Somatosensorial

"Entre los lóbulos parietales y los frontales hay dos bandas que cruzan la parte superior del cerebro y que van de oreja a oreja. La banda más próxima a la frente es la *corteza motora*. La cual controla el movimiento del cuerpo y tal y como aprenderemos después, trabaja con el cerebelo para coordinar el aprendizaje de las capacidades motoras. Tras la corteza motora, al principio del lóbulo parietal, se

halla la *corteza somatosensorial* que procesa las señales de contacto recibidas por varias partes del cuerpo"(Sousa, 2015, p. 20).



Al tratar de dividir el cerebro en distintas áreas y cortezas nos brinda la oportunidad de crearnos una idea de labor y trabajo que realiza nuestro cerebro en el día a día, pensaremos que algunas actividades son sencillas de hacer pero el grado de complejidad es mayor por esta red de interacciones que se producen para manejar la variedad acciones en una vida cotidiana.

1.6.- ¿QUÉ ES LA NEUROPLASTICIDAD?

Mucho se ha oído sobre la adaptación o selección natural retomando un poco la teoría de Darwin (1859), quien nos habla sobre la evolución y la selección natural, el medio ambiente tiene la capacidad de ofrecernos los recursos necesarios pero de una forma limitada. De aquí se parte para que los organismos vivientes compitan por la obtención de estos recursos y buscan la adaptación al medio donde se encuentran.

Esto mismo ocurre en nuestro cerebro, considerado un órgano adaptativo debido a su capacidad de ser maleable y plástico en la vida de una persona. De aquí partimos para hablar sobre el aprendizaje por experiencia, nos brinda la posibilidad de establecer una capacidad perceptiva debido a una reorganización funcional del cerebro impulsando al mismo tiempo la capacidad cognitiva.

En animales posnatales se ha observado que experiencias de separaciones breves de la madre afectan el desarrollo del cerebro lo que se correlaciona mucho después durante su vida con la forma de actuar ante el estrés y el aprendizaje. Gracias a este desarrollo del cerebro se lleva un proceso en el cual se ejecutan actividades determinadas genéticamente.

Del medio ambiente se obtienen experiencias esto juega un papel importante para modificar la organización estructural y funcional, por lo que cambiara las habilidades así como la forma en que el sujeto percibe, a esto se le considera plasticidad. Donde un sistema de retroalimentación dinámico moldea el cerebro, por ejemplo, entre mayor y constante sea la recompensa el aprendizaje se verá beneficiado.

Autores como Ramón y Cajal (1852) indican que “El cerebro cambia de forma permanentemente, lo que le da la oportunidad de adquirir y eliminar datos de manera continua, desde la concepción hasta la muerte” (Ramón y Cajal en Bayona, 2011).. Dicha idea fue apoyada y acuñada por Lugano, en 1906, quien retoma la idea de “plasticidad cortical” donde hace referencia a la capacidad que tiene el sistema nervioso de adaptarse a las injurias

Por otro lado encontramos la definición de Gollin (1981) que nos habla sobre la neuroplasticidad como la fuente del cambio ya que posee la capacidad de modificar nuestra propia conducta, buscando así la adaptación dependiendo las demandas de un contexto determinado.

Bayona (2011), nos habla también que autores como Hallett, director Medical Neurology Branch en los Institutos Nacionales de en los de Salud de los Estados

Unidos, dijo también, “que los humanos están constantemente aprendiendo, y la esencia de ese aprendizaje es el cambio.”

Podríamos decir a grandes rasgos que la neuroplasticidad corresponde a la capacidad del tejido neuronal para asimilar, reorganizar y modificar cada uno de los mecanismos fisiológicos, bioquímicos y biológicos que participan en la interacción intercelular, para habituarse a los estímulos adoptados

Entre los procesos de modificación del tejido neuronal incluye, la regeneración axonal, la colateralización, la neurogénesis, la sinaptogénesis y la reorganización funcional. Cada uno de los procesos ya mencionados se fundamenta en las señales generadas por el mismo tejido, cuya función es promover la potenciación o depresión sináptica a corto o largo plazo, en comparación con los neurotransmisores como el N-metil-D-aspartato (NMDA), el ácido gama-amino butírico (GABA), la acetilcolina o la serotonina.

Los mecanismos en la plasticidad neuronal no han sido del todo esclarecidos, pero se cree que las células que se mantienen trabajando constantemente (haciendo sinapsis) se mantienen y las que no dejan de existir.

Estos mediadores neuroquímicos producen un aumento o disminución de la amplitud del potencial postsináptico debido a una acción repetida y usualmente rápida, conocida como "tetanización", que puede causar la potenciación o la depresión comentadas, la cual puede durar horas o días, sostenida en parte por moléculas llamadas "mensajeros retrógrados". Esta potenciación puede ser homó o heterosináptica, la cual afectará finalmente la expresión de segundos mensajeros como el AMP cíclico, efecto este que puede ser transitorio o permanente.

1.6.1.- Pilares Del Aprendizaje

Desde que uno despierta hasta el término de nuestra jornada diaria nos vemos implicados en varios procesos de planificación, organización de tiempos y de habilidades, las cuales nos han brindado el apoyo suficiente para alcanzar cada uno de los objetivos impuestos por uno mismo, transformándose en capacidades indispensables para la adquisición de un aprendizaje efectivo.

Otra característica que deberíamos recordar sobre las funciones ya mencionadas es el hecho que también se les denomina como "*funciones ejecutivas*".

¡Ahora bien!, hablare un poco sobre la atención, una función que constituye un pase para la realización de los procesos cognitivos. Para el desarrollo de cualquier actividad mental del organismo se requiere de una activación adecuada pero si se producen alteraciones en estos procesos se crearían afectaciones en la capacidad que tenemos para adquirir nuevos aprendizajes.

1.6.2.- Funciones Ejecutivas

Hablemos un poco de las Funciones ejecutivas, las han catalogado como procesos de asociación de ideas simples que benefician a la resolución de problemas con alta complejidad. "Términos como 'funcionamiento ejecutivo' o 'control ejecutivo' hacen referencia a una serie de mecanismos implicados en la optimización de los procesos cognitivos"(Tirapu y Muñoz, 2005). Los componentes que integran estos procesos son la Memoria de Trabajo quien otorga la capacidad de almacenar la información, Flexibilidad Cognitiva, Control Inhibido y Toma de Decisiones.

A grandes rasgos podríamos decir que estas funciones ejecutivas pueden ser entendidas como una gran variedad de procesos cognitivos ya sea en la organización, el control del comportamiento y al mismo tiempo permiten el agrupamiento en torno a la capacidad de formulación de metas. Cada una de estas funciones resultan complejas ya que permiten el funcionamiento armonioso con otras habilidades intelectuales básicas (memoria, la atención y el lenguaje).

Funciones Ejecutivas	Descripción
Memoria de Trabajo	También conocida como <i>Memoria De Corto Plazo</i> posee la Capacidad de mantener la información en la mente, disponible para su manipulación y es una habilidad necesaria para actividades de lo más diversas".

Flexibilidad Cognitiva	Capacidad de acomodar la conducta frente a cambios en el ambiente. Esta capacidad de ir modificando nuestra conducta a partir de sus resultados es una habilidad inherente a cualquier proceso de aprendizaje.
Control Inhibitorio	Habilidad para suprimir información irrelevante e inhibir respuestas preponderantes
Toma de decisiones	Habilidad de poder dirigir nuestra conducta no solo por el placer o el desagrado que nos genera en la inmediatez sino por lo que se logra con determinada conducta.

1.6.3.- Funciones De Atención

No es fácil tener como tal una concepción clara del término *Atención*, esto se debe a que la complejidad neuroanatomica y neurofuncional de la cual se encuentra sujeta dicho termino, dificulta la reducción de su terminología a una simple definición

La atención está conformada por componentes perceptivos, motores y límbicos o motivacionales, “por lo que la neuroanatomía y neurofisiología de la atención se asentarían en el sistema reticular activador, tálamo, sistema límbico, ganglios basales (estriado), córtex parietal posterior y córtex prefrontal” (Colby C. 1991). Lo cual daría como resultado y su principal característica es ser variable en el tiempo.

Cabe resaltar que la atención es variante como vaya pasando el tiempo a su vez se le puede considerar un proceso el cual ira cambiando con los intereses del individuo. Su única limitante de estas características de la imitación puede verse al momento de querer establecer un trastorno de atención ya que puede ser confundida con una variación normal del alumno

Existen tres características centrales que van a definir la atención, en las que encontramos:

Funciones de Atención	Características
Atención Sostenida	<p>Capacidad de mantener la atención en dos modos básicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ° Alerta ° Vigilancia: <p>Ambos requieren de la disposición del organismo para procesar estímulos.</p>
Atención Selectiva	<p>Capacidad de selección e integración de estímulos.</p> <p>Capacidad de focalizar dicha estimulación mediante un adecuado tratamiento de información.</p> <p>Posee dos procesos básicos</p> <p><i>Bottom-up (abajo-arriba)</i> --> Los eventos externos atraen la atención. El estímulo domina la dirección de la atención.</p> <p><i>Top-down (arriba-abajo)</i> --> Cuando se persigue una meta o intención. El control es voluntario y dirigido por la meta.</p>
Atención Ejecutiva	<p>Conocido como "Control Atencional" o Sistema Supervisor" quien controla el alerta de los mecanismos atencionales permitiendo la planificación y resolución de problemas.</p>

Comentario Final

Si nosotros deseáramos entender ¿por qué? de cada una de nuestras acciones, sería fundamental comprender todo el proceso que conlleva la decodificación e interpretación de la información recién recibida, el encargado de esta función de interpretar corresponde a nuestros sistemas nervioso central y periférico (SNC y SNP), cada uno trabaja de manera organizada y precisa al igual que los órganos a su cargo, formando así una cadena de intercambio si esta llegara a romperse o presentar anomalías dicha información sería errónea o tendría un significado diferente para la persona quien percibe la sensación de la acción.

Dentro del primer capítulo se pretendió dar una visión más generalizada de la funcionalidad y capacidad que tiene nuestra corteza cerebral junto con acciones que se ejecutan a favor de la adquisición de conocimiento para el sujeto/persona entre ellas encontramos la memoria de largo plazo y memoria de trabajo abriendo paso a los niveles de atención del alumno, donde lo especialista en educación podemos realizar intervención.

CAPÍTULO 2:

“LAS NEURONAS ESPEJO”

¿Qué similitud podría tener el universo con nuestro cerebro? Sencillo, el universo está compuesto de miles de billones de estrellas y nuestro cerebro posee billones de células que en su totalidad se encuentran clasificadas en dos tipos: uno corresponde a las células nerviosas y el otro corresponde a las células gliales. Para nosotros la mayoría de estas células son gliales (del griego “pegamento”); su función principal es unir cada una de las neuronas, como al mismo tiempo funge el papel de filtro del cual impide el paso de sustancias que resulten dañinas para las neuronas. Estas células gliales llevan el nombre de astrocitos su estructura es la de una estrella las cuales permite regular el índice de señales neuronales. A su vez conforman una barrera sanguínea del cerebro encargada de proteger a cada una de las células cerebrales de las sustancias de transmisión sanguínea que pueda perjudicar la actividad celular.

2.1.- LAS NEURONAS (ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA)

A grandes rasgos podría decir que las neuronas son el núcleo en funcionamiento del cerebro y de todo el sistema nervioso. Tenemos que recalcar que hay una variedad enorme de neuronas de todos los tamaños, pero el cuerpo de cada neurona cerebral oscila entre 5 y 135 micrometros. “Dichas células fueron descubiertas por primera vez a finales del siglo XIX por el neurocientífico español Santiago Ramón y Cajal. A diferencia de otras células tienen decenas de miles de bifurcaciones que emergen de su núcleo, denominadas dendritas (del griego árbol)” (Sousa,2014, p.26).

Pero para tener una concepción más acertada de las funciones que ejercen las neuronas, en la doctrina neuronal se manejan cuatro postulados:

- a) La neurona es la unidad genética del sistema nervioso.

Para ser más exactos cada neurona proviene de una llamada “célula primitiva” o el *neuroblasto* (Fig.16), y al carecer de una capacidad para reproducirse, esto impide que pueda ser sustituida por algún daño o destrucción.

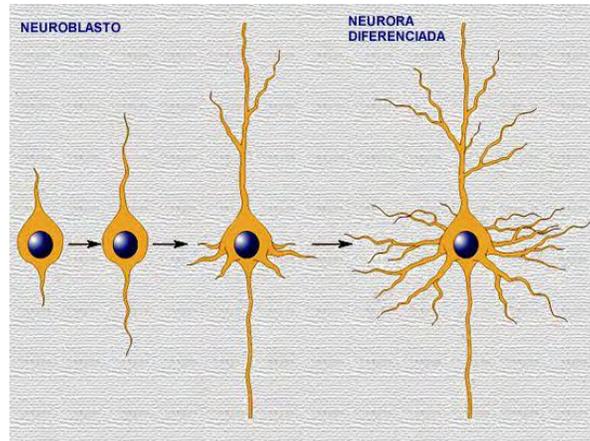
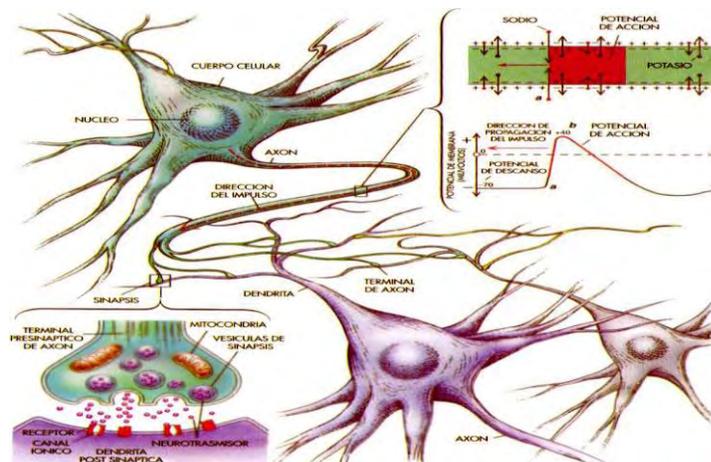


Fig.8:
Esquema de la evolución de un Neuroblasto.

b) La neurona es la unidad anatómica del sistema nervioso. Hace referencia al hecho de que cada neurona constituye una representación estructural morfológicamente (separación independiente de las demás células nerviosas. La interacción que existe entre ellas es por proximidad, sin que haya una continuidad citoplásmica. Pero hay un proceso donde dos neuronas se ponen en contacto, a esto se le denomina como *sinapsis* (del término griego para unión). La Sinapsis se realiza gracias a que hay un espacio que separa las membranas de las células vecinas, dando por entendido que la relación entre las neuronas es únicamente funcional. Por esto se considera a la neurona como la unidad anatómica del sistema nervioso.



c) La neurona es la unidad funcional del sistema nervioso.

La neurona es una de las principales célula especializada con la capacidad de conducir impulsos nerviosos. Fisiológicamente, se requiere cuando menos dos neuronas para organizar un sistema que integre la reacción neuronal más elemental, todas las vías nerviosas están formadas por neuronas, ya que éstas representan el elemento más simple a través del cual considerar la unidad funcional del sistema nervioso.

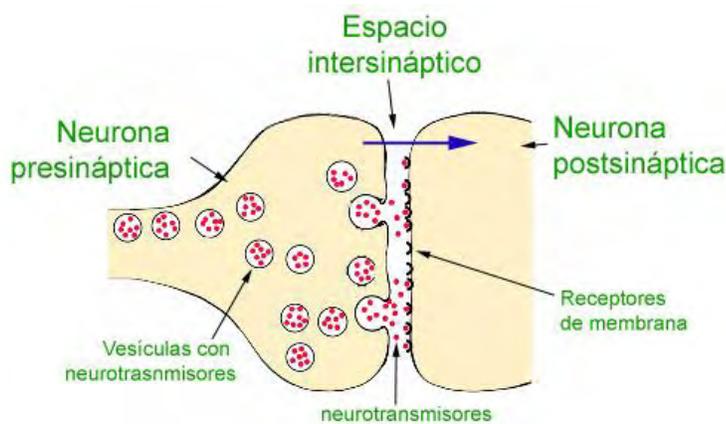


Fig.9: Proceso de Intercambio de impulsos nervioso entre neuronas.

d) La neurona es la unidad trófica del sistema nervioso

Hay que dejar en claro que todas las partes de la neurona dependen para su nutrición de su estrecha relación con el cuerpo celular: por resultante, si una parte de la célula nerviosa queda separada del mismo, se pierde.

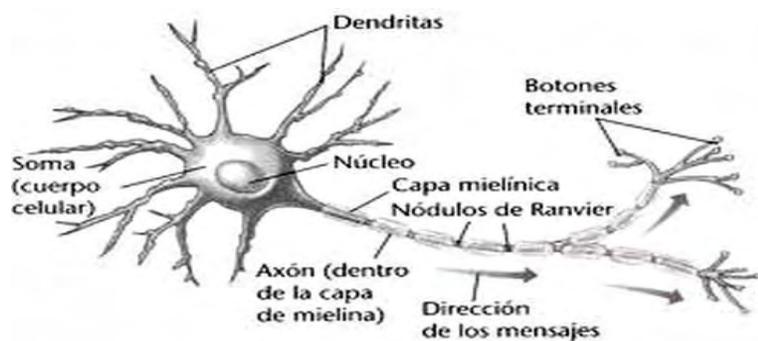
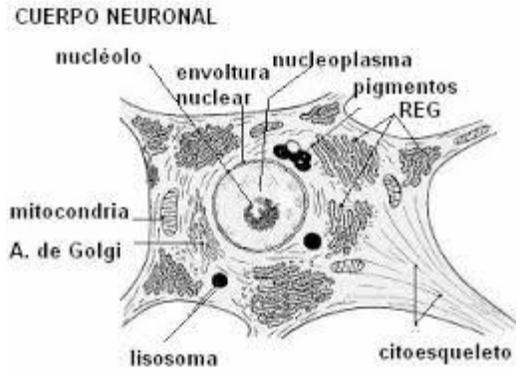


Fig.10: Composición anatómica de la Neurona.

La mayoría de las neuronas poseen en su composición anatómica cuatro estructuras o regiones:

- Cuerpo celular o soma
- Dendrita
- Axón
- Botones terminales



Composición Anatómica de la neurona	Función y composición
Cuerpo Celular o soma	El cuerpo celular o Soma contiene en su parte céntrica el núcleo y gran parte de la maquinaria que posibilita los procesos vitales de la célula neuronal.
Dendritas	Del termino Griego “Dendrón” (árbol), las dendritas actúan como receptores de mensajes o señales de otras neuronas. Las dendritas pueden recibir impulsos eléctricos de otras neuronas y los transmiten o retransmiten por medio de una larga fibra, denominad el axón (del griego axis). Normalmente hay solo un axón por neurona.

<p>Axón</p>	<p>Corresponde a un tubo largo y delgado recubierto por una vaina de mielina que traslada la información desde el cuerpo celular hasta los botones terminales. El mensaje básico que conducen los axones se denomina “<i>potencial de acción</i>”, se caracteriza por ser un fenómeno electroquímico que se inicia en el extremo del axón próximo al cuerpo celular y viaja hacia los botones terminales.</p>
<p>Botones Terminales</p>	<p>Son pequeños engrosamientos parecidos a ramificaciones finas que se encuentran al final de los axones.</p> <p>Estos botones terminales secretan una sustancia química llamada <i>neurotransmisor</i>.</p> <p>Los neurotransmisores producen una excitación a la neurona que los recibe, contribuyendo a generar o no un potencial de acción en su axón.</p>

2.2.- NEUROTRANSMISORES.

Para que se pueda producir un buen intercambio de información entre células neuronales se requiere también conocer la funcionalidad de los neurotransmisores. De acuerdo a informes se han descubierto más de 50 tipos distintos de neurotransmisores. López (1986) señala que “algunos de los neurotransmisores más comunes son la acetilcolina, la epinefrina, la serotonina y la dopamina. El aprendizaje

tiene lugar cuando las sinapsis cambian, de modo que la influencia de una neurona sobre otra cambia también” (p.65).

Quisiera recalcar que bajo mi punto de vista la relación entre el mundo físico y el trabajo del cerebro de la persona están bajo una fuerte conexión directa. Esto refiere al hecho, que, entre más complejo sea nuestra capacidad de demanda en el trabajo, habrá un incremento en el número de dendritas en las neuronas. Favoreciendo al incremento de conexiones neuronales y al aprendizaje.

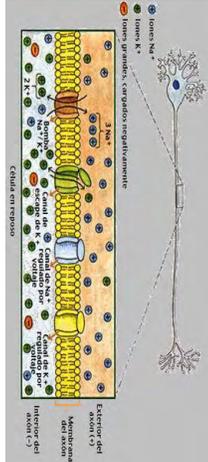
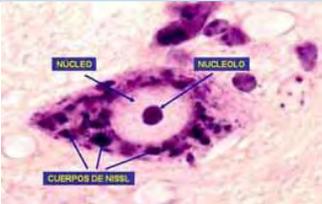
“Existen aproximadamente 100.000 millones de neuronas en el cerebro de un ser humano adulto; es decir, como si multiplicáramos por 16 la población mundial o como el número de estrellas de la Vía Láctea. Cada neurona puede tener más de 10,000 bifurcaciones dendritales (...). Este enorme e inconcebible número permite al cerebro procesar los datos que llegan, constantemente, provenientes de los sentidos, almacenar décadas de recuerdos, rostros y lugares, aprender lenguas y combinar la información de modo que nunca nadie imaginó que fuera posible”.(López,1986, p.67).

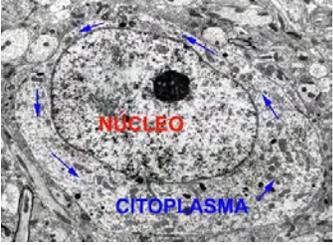
Hace tiempo se pensaba que las neuronas eran las únicas células de la composición corporal que no podían regenerarse. Pero en las últimas décadas los investigadores hicieron nuevos descubrimientos y pudieron cerciorar que el cerebro del ser humano de un adulto genera nuevas neuronas, y esto específicamente en el hipocampo.

Este descubrimiento hace emerger la pregunta de si las neuronas se regeneran en otras partes del cerebro que han sufrido un daño, y esto es especialmente importante dado el creciente número de personas que sufren Alzheimer.

2.2.1 Cuerpo celular

A grande rasgos, el cuerpo neuronal es semejante en su estructura al de las demás células del organismo del ser humano. Pero la estructura interna de este cuerpo o célula neuronal está compuesta por los siguientes elementos:

	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	IMAGEN
Membrana	Define los límites de la neurona, está compuesta por una doble capa de moléculas lipídicas (de tipo graso).	<ul style="list-style-type: none"> - Detectar hormonas o neurotransmisores en el exterior de la célula y transmitir al interior de la célula la presencia de estas sustancias. - Controla el acceso al interior de la célula, permitiendo que entren o no algunas sustancias. °Transportar determinadas sustancias al interior de las células. 	
Núcleo	Su estructura es de forma redonda u ovalada y está rodeado por la membrana nuclear	- Contiene información genética, en él se localizan el nucléolo y los cromosomas.	
Material de Nissl	También ha sido llamado Sustancia cromidial trata la neurona con colorantes básicos (azul de metileno, violeta de cresilo,	- Constituye un factor primordial en la síntesis de las proteínas plasmáticas o estructurales que requiere la neurona	

	<p>etc), aparece como grumos teñidos intensamente, distribuidos irregularmente en el citoplasma, excepto en el cono axónico (sitio en que se origina el axón).</p>	<p>para el mantenimiento del volumen citoplásmico de su cuerpo celular y prolongaciones. Contiene también retículo endoplásmico liso, es decir sin ribosomas.</p>	
<p>Citoplasma</p>	<p>Se caracteriza por ser una sustancia de tipo gelatinosos semilíquida.</p>	<p>- Llena el espacio delimitado por la membrana, contiene pequeñas estructuras especializadas llamados orgánulos (órganos pequeños) entre estos se encuentran los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Aparato de Golgi *Retículo endoplásmico *Mitocondrias *Lisosomas 	

En la estructura del citoplasma podemos encontrar numerosos ribosomas libres por ejemplo:

- **APARATO DE GOLGI.** Posee las mismas características que en todas las células, Está formado por sacos alargados que componen cisternas que se ubican en el citoplasma. Puede encontrarse también en la parte inicial de las dendritas, pero no en el axón. Su función en la neurona no se ha determinado hasta ahora. Cuando se lesiona la célula nerviosa, el aparato de Golgi se fragmenta primero y se dispersa después
- **EL RETÍCULO ENDOPLÁSMICO,** Sirve como canal para transportar sustancias químicas a través del citoplasma, presenta una forma rugosa y otra lisa. El Retículo Endoplásmico contiene ribosomas, las proteínas producidas por los ribosomas son transportadas al exterior de la célula o a ser utilizada en la membrana. El retículo endoplásmico proporciona canales para separar moléculas implicadas en diversos procesos celulares.
- **MITOCONDRIAS.** La neurona posee mitocondrias filamentosas o granulares tanto en el cuerpo como en las prolongaciones. Son especialmente abundantes en las terminaciones axónicas, cerca de la sinapsis. Contienen enzimas y coenzimas respiratorias lo que indica su importante función en la producción y transporte energético de una célula que, como la neurona, tiene grandes exigencia metabólica.
- **LISOSOMAS:** Son pequeños sacos que contienen enzimas hidrolíticas entre las que contiene particular importancia la fosfatasa ácida. Intervienen en los procesos de digestión intracelular.

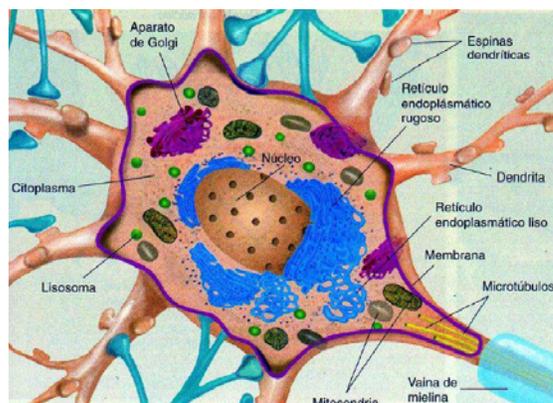


Fig.11:
Estructura
del
citoplasma.

- “El **SOMA NEURONAL** varía extraordinariamente tanto en su forma como en sus dimensiones. Puede ser redondeado, triangular, fusiforme, estrellado, piramidal, piriforme, etc. Por otra parte, hay neuronas que poseen un cuerpo muy pequeño, de unas cuantas micras; en cambio, otras tienen somas de 70 u 80 micras; entre ambos extremos pueden encontrarse numerosas dimensiones intermedias” (Aguilar,2011, p.6).

2.3.- TIPOS DE NEURONAS

La gama en tamaños y formas en las neuronas es muy evidente, lo cual ocasiona que se realice una clasificación dependiendo el axón y dendritas que posean.

Multipolar: Es la neurona que se encuentra más frecuentemente en el sistema nervioso. En este tipo de neurona la membrana somática emite un axón y los brotes de muchas ramificaciones dendríticas.



Bipolares: Las neuronas bipolares emiten un axón y un árbol dendrítico en lugares opuestos del soma. A menudo estas neuronas son sensoriales.



Unipolares: Tienen solo una prolongación que sale del soma y se divide cerca de él en dos ramas. Las dendritas de la mayoría de las neuronas unipolares detectan tacto, cambios de temperatura y otros sucesos sensoriales que afectan la piel. Otras neuronas unipolares detectan sucesos en las articulaciones, músculos y órganos internos.



2.4.- “NEURONAS ESPEJO” (FUNCIONES)

Mediante el empleo de tecnología como por ejemplo la Resonancias Magnéticas, los investigadores descubrieron la existencia de racimos de neuronas en la corteza premotora (el área que está frente a la corteza motora, encargada de planificar los movimientos), las cuales se activan justo antes de que la persona lleve a cabo un movimiento planificado. Dichas neuronas también se activan cuando la persona ve a otra realizar el mismo movimiento

Ya que conocemos las funciones principales de las neuronas, ahora nos adentraremos un poco más a lo que respecta Neuronas Espejo. Si bien la actividad eléctrica que posee el cerebro corresponde a la activación de una determinada neurona en un momento específico. Como bien sabemos la información recibida por los cuerpos neuronales es codificada dependiendo el evento que se perciba, este puede ser un evento sensorial, un acto motor o un proceso cognitivo, cada neurona dispara esta información en descargas eléctricas constituyendo un modo en que a pesar de la

distancia que existe entre estas células puedan mantener lazos de comunicación por medio de potenciales de acción manteniendo esta conexión por los axones. Basándonos en el paradigma de los “comportamientos estancos (cerrado) cualquier célula codifica una y sólo una de estas tres actividades (evento sensorial, motor y cognitivo). Pero para la percepción de Rizzolatti (2006) las neuronas espejo tienen la virtud de codificar dos actividades al mismo tiempo, lo que rompe la barrera entre la percepción y el movimiento.

En el año de 1995 un grupo de neurobiólogos de la Universidad de Parma (Italia), dirigidos por G. Rizzolatti, durante el proceso de su investigación encontraron datos de gran impacto, esto se debió al hecho que trabajaron con simios entrenados que eran capaces de sujetar objetos de forma precisa. A estos animales se les implanto un microelectrodo colocado en la “corteza premotora o área F5 (encargada de la planeación y ejecución de los movimientos)” del cerebro, el cual mantenía el registro de las actividades eléctricas de un conjunto específico de neuronas. Durante el experimento con los microelectrodos, registraron actividad neuronal sin que el simio realizase movimiento alguno. Este evento tuvo varias repeticiones sin que se produjera una intervención forzada por parte de Rizzolatti y su equipo, dando lugar a la activación de numerosas neuronas vecinas que mostraban el mismo comportamiento inesperado (activación neuronal sin movimiento). Lo único que se requería era la participación de



Fig.12: Experimento de Rizzolatti con simios (descubrimiento de las neuronas espejo).

una segunda persona que realizase la acción de mover los objetos.

Durante los procesos de investigación se identificó una manifestación de neuronas desconocidas, denominándolas después neuronas espejales.

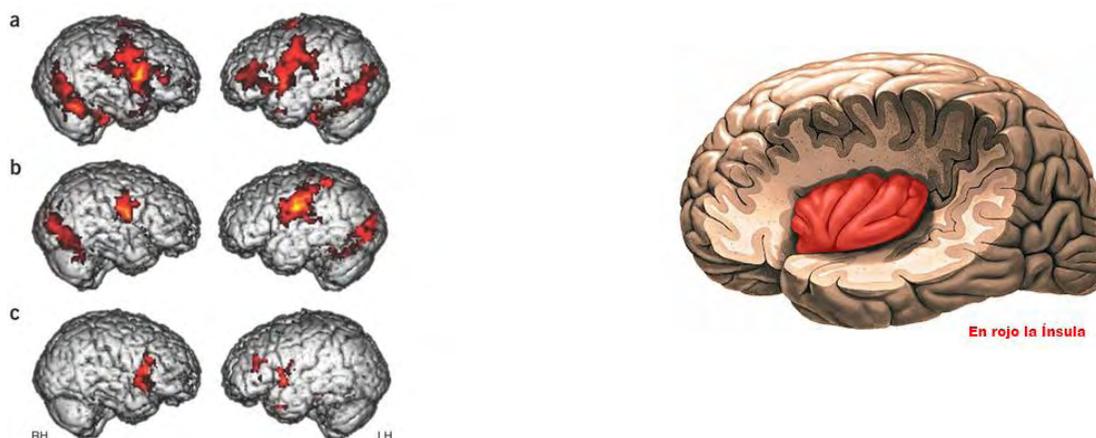
Para aclarar la diferencia del modus operandi de las neuronas espejo y las neuronas espejales, estas últimas no muestran reacción al levantar un objeto, ni al observar dicho cuerpo. Su activación puede producirse al momento en que ambas acciones (trabajo y observación) se realicen de manera conjunta.

Al establecer los escenarios que permitieron el descubrimiento de las neuronas espejo, se adquirió una idea de gran complejidad debido a la actuación de estas neuronas motoras durante la ejecución de varios ejercicios de agarre aplicados por los investigadores de Parma. En general resulto demasiado excitante entender que estas mismas neuronas presentan activación aun por el más leve movimiento en la mano derecha o izquierda del animal de estudio, aclarando que esto no correspondía a los músculos encargados del agarre, sino de la duración del movimiento prensil.

Una vez que ya entendimos el experimento que detono el descubrimiento de estas neuronas nos enfocaremos ya de lleno al labor que cumplen estas células cerebrales en el ser humano, y cómo podemos aprovechar su funcionamiento en ambientes educativos o para ser más específica dentro del aula.

Dentro de la corteza cerebral de una persona se han ido identificando sistemas de neuronas espejo, cuya activación puede observarse en primera estancia en la Corteza Motora Primaria, área de Broca F5, pero además podemos encontrar actividad en el Área parietal Inferior, la Zona Superior de la Primera Circunvolución Temporal, el lóbulo de la Ínsula y la Zona Anterior de la corteza del cuerpo Calloso. A simple vista se pensara que solo ciertos grupos de áreas cerebrales son privilegiadas de poseer neuronas espejo. Pero el fin en sí, consiste en que los mecanismos de este conjunto de neuronas constituya una base en el funcionamiento cerebral. Pareciera que de una forma automatizada, “las neuronas espejo nos permitieran comprender las intenciones y sentimientos de las emociones de los otros realizando una simulación de la expresión facial observada y conectando con el sistema límbico (el “cerebro emocional”) a través

de la ínsula. Como esta región cerebral se encarga de representar los estados internos de nuestro cuerpo, son los circuitos cerebrales que utilizamos para el autoconocimiento los mismos que nos permiten entender a los demás” (Pfeifer et al., 2008). Si esto se consiguiera se posibilitaría la diversidad en formas de adquirir nuevos aprendizaje de carácter cultural, el manejo y la creación de artefactos de gran innovación para la sociedad o el infante debido a que entre más empatía muestre el alumno incrementara su nivel de competencia interpersonal, al ser capaz de observar e imitar expresiones faciales y corporales gracias a la activación de la amígdala, la ínsula y las ya mencionadas “Neuronas espejo”.



El manejo y el estudio de “mapas pragmáticos” trajo consigo beneficio para el descubrimiento de las neuronas espejo. Esto consiste en un circuito que ensambla las áreas particulares del lóbulo parietal con las del lóbulo frontal, trayendo consigo el control de varios movimientos corporales. La funcionalidad de estos mapas va encaminado a la realización de movimientos, ya sea observar (mapa ocular), levantar un lápiz (mapa manual) o hasta llegar alcanzar un objeto codiciado (mapa de acción del brazo). Ya generalizando, antes de que se produzca la acción también conocida como “preparación de la acción” las neuronas ya ubicadas en el mapa pragmático correspondientes presentan activación creando de esta manera un programa motor específico cuya misión solo es dirigir la atención a un objeto físico del cual pueda ser observado, y sea perceptible al tacto (se pueda sujetar o alcanzar).

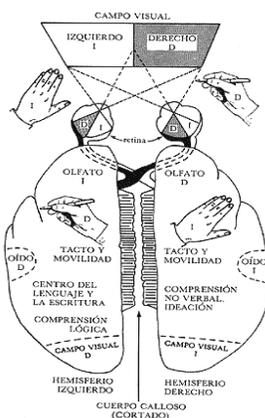


Fig. 13: Mapa Pragmático de la corteza cerebral.

Si nos apoyamos bajo la **TEORÍA PREMOTORA**, esta nos señala el proceso que tiene que darse para que se produzca una comprensión de los elementos en un entorno, lo cual sería la interacción a través del movimiento. De acuerdo al experimento realizado con monos por parte de Rizzolatti, Gallese, Fadiga y Fogassi (1996) se dejó en claro que las mismas neuronas espejo tienen su activación cuando el mono ejecuta una acción prensil o de observación hacia una acción realizada por el aplicador de dicho experimento u otro animal de su misma especie. Todo esto recae en la idea de “planificación de la acción” un claro ejemplo de esta teoría premotora, donde la función del lóbulo parietal es proporcionar la información espacial (Dónde) y el lóbulo frontal la ejecución de la acción (Cómo). Por tanto, estas neuronas son, un sistema de emparejamiento entre la observación y la ejecución de acciones motoras.

Cabe resaltar la relación existente entre el sistema motor cerebral y la compleja estructura de las neuronas espejo, producida en las áreas cerebrales encargadas de producir como a su vez recibir los movimientos junto con la información sensorial, de tal forma que el sistema espejo se encuentra conectado con cada miembro corporal, dando paso a una interacción con el medio, a través de una gama de representaciones cerebrales (representaciones clásicas) las cuales son conocidas como “homúnculo de Penfiel”. (**Homúnculo**: representación física de la corteza motora primaria, es decir, la parte del cerebro humano directamente responsable de la circulación y el intercambio de sentido y la información motora, (Ríos Pérez Sara, 2016))

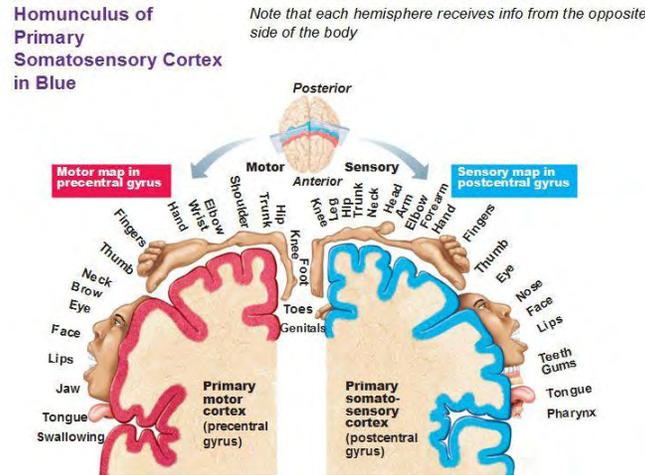


Fig.14: Homúnculo de Penfiel

Cuando hablamos del homúnculo es para dar una descripción más certera de la estructura o composición del cuerpo humano de una manera distorsionada (esquemática) en un espacio sensorial relativo donde ubicaremos los espacios asignados de cada uno de nuestros segmentos corporales en la corteza cerebral.

El papel que juega el homúnculo motor, corresponde a un mapa de asociación, de tal manera que exista una esquematización proporcional entre c/u de los miembros corporales y el córtex. Dando pie a una sensación de reacción al momento de que se produzca movimiento, esto se le denomina como “propiocepción cinestésica”.

Regresando a la teoría de Darwin sobre la adaptación, el Homúnculo motor también se adapta y evoluciona de acuerdo a la edad del sujeto, puede presentarse los casos donde las personas presentan patrones de acción similares, pero no quiere decir que la evolución del homúnculo será similar.

Quizá se pueda pensar que los sistemas de neuronas espejo más sofisticados, solo se encuentran en simios y seres humanos, pero la verdad, pueden hallarse en especies como perros, delfines o elefantes. La diferencia es que la especie humana cuenta con la capacidad de realizar acciones en contextos de carácter significativo, sumando a ello una intención o motivación la cual impulsa a la ejecución de cada acción. Pero para que esta acción pueda ser bien ejecutada se requiere también de la participación de las vías motoras, ya que cada impulso nervioso que va enfocado al movimiento corpóreo se propaga a través de la corteza motora hacia las motoneuronas (neurona motora)

donde producen una acción en los músculos esqueléticos ya sea por las vías piramidales o extra-piramidales.

Entre las motoneuronas encontramos:

Motoneurona superior: Localizada en la corteza motora de ella 60% en la circunvolución prerrolandica y 40% en la circunvolución parietal ascendente.

Motoneurona inferior: Su localización se extiende desde los núcleos motores de los nervios (pares craneales) hasta los músculos de la cara y la cabeza y del cuerpo anterior.

“Cada una de las motoneuronas recibe e integra un enorme volumen de impulsos excitatorios e inhibitorios de muchas neuronas presinápticas, tanto neuronas superiores como interneuronas por ello también se les denomina vía común final”. (Alcaraz Víctor, 2001)

2.4.1.- Vías Motoras

VÍA PIRAMIDAL

Vía directa o piramidal su función corresponde al impulso transmitido por la corteza, provocando como resultado los movimientos voluntarios con cierto grado de precisión. La vía directa además está compuesta por 3 fascículos donde podemos encontrar axones de las mismas motoneuronas superiores:

Fascículos	Función
<ul style="list-style-type: none">Haces cortico-espinales laterales directas o piramidales	Regulan los movimientos finos precisos de las extremidades (incluidos pies y manos)
<ul style="list-style-type: none">Haces cortico-espinal anteriores	Terminan en músculos que participan en movimientos donde implica una coordinación o movimiento axial (cuello y tronco)
<ul style="list-style-type: none">Haces cortico-bulbares	Son las terminales de los axones residiendo en los núcleos de nueve pares de nervios craneales del puente de Varolio y Bulbo raquídeo.

VÍA EXTRAPIRAMIDAL

Las Vías indirectas o extrapiramidales mandan sus impulsos nerviosos en un sentido de circuito polisináptico complejo. Provocando como resultado los movimientos involuntarios. Su extensión procede desde la corteza motora, sistema límbico, talamo.

Para esta vía, los axones de las neuronas que transmiten impulsos nerviosos descienden a diversos núcleos del tronco encefálico hasta 5 fascículos de la medula espinal, estos fascículos son:

Fascículos	Función
Haz rubroespinal	Participa en movimientos precisos de las extremidades incluidos los pies y manos.
Haz tectoespinal	Conduce impulsos a músculos esqueléticos contralaterales que mueven la cabeza y los ojos en respuesta a estímulos visuales.
Haz vestíbulo espinal	Regula el tono ipsolateral muscular en fines del mantenimiento del equilibrio a movimientos de la cabeza
Fascículo reticuloespinal lateral	Conduce impulsos de la formación reticular que facilita los reflejos flexores inhiben los extensores y disminuyen el tono en músculos del esqueleto axial y porción proximal de las extremidades
Fascículo reticuloespinal medial	Transmite impulsos de la formación reticular que facilitan los reflejos extensores axiales y porción proximal de las extremidades.

VÍA CEREBELOSA

O Fibras Aferentes Cerebelosas La corteza cerebral es la encargada de enviar información al cerebelo por tres vías: La vía Corticopontocerebelosa, la vía Cerebroolivocerebelosa, la vía Cerebroreticulocerebelosa, ya que cada una mantendrá la relación que existe entre el cerebelo y el resto del sistema nervioso central.

Vías	Ubicación
Vía Corticopontocerebelosa	Nacen de las células nerviosas de los lóbulos frontal, parietal, temporal y occipital de la corteza cerebral y descienden a través de la corona radiada y la cápsula interna para terminar en los núcleos pontinos
<i>Vía Cerebroolivocerebelosa</i>	Nacen de las células nerviosas en los lóbulos frontal, parietal, temporal y occipital de la corteza cerebral y descienden a través de la corona radiada y la cápsula interna para terminar bilateralmente en los núcleos olivares inferiores (tronco cefálico)
<i>Vía Cerebrorreticulocerebelosa</i>	Nacen de las células nerviosas de muchas áreas de la corteza cerebral. Descienden para terminar en la formación reticular del mismo lado y del lado opuesto en la protuberancia y el bulbo raquídeo.

Pero antes de cambiar de tema, no está demás señalar como estas vías suelen intervenir en la ejecución de lo que comúnmente se conoce como *Respuesta Anticipatoria (Respuesta Condicionada)*.

El condicionamiento clásico y el operante son procesos fundamentales mediante los que se adquieren memorias predictivas. En primer punto para que se pueda dar un condicionamiento clásico se requiere de un estímulo neutro (estímulo condicionado, EC) el cual tiene su origen de un suceso de suma importancia para la persona (estímulo incondicionado, EI) ya que está adquiere una función de predicción. Una vez que se establezca la relación entre EC y EI, la persona o en nuestro caso el niño puede establecer o ejecutar una respuesta anticipatoria (respuesta condicionada, RC) mientras esté presente el EC. Un ejemplo, podría ser la respuesta anticipatoria que muestran los gatos a la hora de cazar, fijan su objetivo (la presa), después predicen la trayectoria que este seguirá para poder asechar con exactitud en el punto que el haya seleccionado. Ya en el condicionamiento operante “se aprende a anticiparse a sucesos importantes (apetitivos o aversivos) que ocurren consistentemente como resultado de la propia conducta y las consecuencias de la misma, la persona aprende sobre las

consecuencias de su conducta y ajusta la frecuencia de sus conductas a estas consecuencias”.(Pellón R., Vázquez, Jiménez, et.al, 2015).

En el arduo trabajo que donde se busca una nueva conectividad neuronal en el condicionamiento clásico se puede notar la participación de varios sistemas sensoriales y motores. Estos sistemas sensoriales captan el estímulo distal como el proximal y los sistemas motores que permiten la realización de la conducta. Sumado a esto existe un sistema activador generalizado que es el causante del reflejo de orientación, el cual da lugar a las activaciones iniciales (sensibilizaciones) encargadas de la construcción de respuestas condicionadas (respuestas anticipatorias), esta activación proporciona una pauta única a la conducta.

Para los neurocientíficos, las neuronas espejo podrían explicar mucho acerca de diversos comportamientos mentales que han sido un misterio hasta el momento. También sospechan que juegan un papel en nuestra habilidad para desarrollar el habla articulada. Pero falta averiguar como un pedagogo puede aprovechar estas neuronas espejo hacia un fin educativo (dentro del aula).

2.5.- LA IMITACIÓN

Regresando de nuevo a los mecanismos por imitación, Rizzolati (2006) menciona que hay dos formas de imitación. La primera se basa en una nítida separación entre los códigos sensorial y motor; así, la imitación sería posible en virtud de uno de los procesos asociativos que unirían elementos que a priori (en latín: previo a) no tienen nada en común. El segundo, en cambio, da por supuesto que la acción observada y la realizada deben compartir un mismo código neuronal, y que esto constituye la condición sine qua non (sin la cual no) de la imitación.

Pero todo esto no podría realizarse sin la intervención de “la actividad eléctrica del cerebro” es lo que nos indica que la activación de cierta neurona en un determinado momento. Esta "Se dispara", y lo hace para codificar un evento sensorial (ver un objeto o una acción), un acto motor o un proceso cognitivo (tomar una manzana). Como

hemos visto, en el viejo paradigma de los "compartimientos estancos" cualquier célula codifica una y sólo una de estas tres actividades. Las neuronas espejo codifican dos, lo que rompe la barrera entre percepción y el movimiento. "Tales descargas eléctricas también constituyen el modo en que las células del cerebro se envían señales entre sí. Incluso las células que están alejadas unas de otras en el cerebro se comunican a través de potenciales de acción". (Iacoboni, 2006, p. 30)

Me detendré un poco en esta parte, ya que tengo establecido la función de la imitación. Ahora bien, falta plantear una definición de imitación, con el propósito de partir y plantear bases sólidas que apoyen la funcionalidad de las neuronas espejo en la imitación. Retomando el libro de George Romanes sobre *La Inteligencia De Los Animales*, especifica una constante imitación en la especie de los simios: "lleva este principio a extremos absurdos". "Ya que se puede decir que en el siglo XIX la imitación no se consideraba la expresión de una forma particularmente superior de inteligencia. Ahora en la actualidad, la imitación puede ser descrita en una reciente colección de ensayos como una habilidad poco frecuente que se encuentra fundamentalmente ligada a formas de inteligencia características de los seres humanos, en particular al lenguaje, la cultura y la capacidad de entender a otras mentes" (Romanes, G., *Mental evolución in animal*, en *Las neuronas espejo* de Iacoboni M. 2006). El conflicto como tal procede en la diferencia de opinión en los grupos de investigación, ya que nos topamos en dos enfoques; el primero plantea el verdadero papel que desempeñan las neuronas espejo es el de reconocer acciones y no imitarlas. El segundo enfoque es manejado por los ideales de Rizzolatti, se planteaba el papel que desempeñaban las neuronas en el reconocimiento de las acciones, dando paso al ideal que el mono podría imitar gracias a la vital participación de las neuronas espejo favoreciendo un proceso de imitación.

Gracias a las aportaciones de estudios realizados a monos se llegó a la conclusión que la imitación puede funcionar en ambos sentidos a su vez brindaron pruebas donde cada una de las neuronas espejo juegan un papel en la capacidad de descifrar si hay alguien imitándonos.

Bajo los ideales Piaget, "la inteligencia es adaptación y esta corresponde un equilibrio (...) entre dos mecanismos indispensables: la asimilación y la acomodación. Del mismo

modo que un organismo conserva su estructura asimilando el medio, a la vez que acomodando su estructura a las características de dicho medio, así opera la inteligencia: asimilando los datos de la experiencia y acomodándolos a las circunstancias cambiantes que se derivan de una realidad concreta” (Piaget J, 1969). Si ajustamos lo ya mencionamos con la perspectiva de Piaget, podríamos poner a la par tanto a la imitación y la inteligencia.

2.5.1 Los Gestos Y El Lenguaje

Las personas cuando presentamos dificultad para darnos a entender con las palabras recurrimos a los gestos con un apoyo para expresarnos y completar la idea a entender. Podría ocurrir que también el gesto acompaña nuestro discurso jugando así un doble papel: primero proporciona ayuda al orador al momento de expresar sus pensamientos, segundo es una fuente de apoyo para el oyente facilitando el entendimiento del discurso. Dentro del aula cuando el docente maneja un buen discurso correlacionado con los gestos para la ejecución de alguna actividad, el alumno es capaz de repetir de forma correcta cada uno de los pasos señalados, si en este caso no se produce algún gesto abra una ausencia o falta de atención por parte del oyente (alumno).

Cuando llegamos a nuestra etapa adulta nuestros gestos poseen un carácter particular pero lo que no difiere es que se dividen en dos categorías: icónicos y rítmicos.

Gestos icónicos: Reflejan el contenido del discurso al que acompañan.

Gestos rítmicos: No reflejan, no especifican ni visualmente lo que se dice. Parecieran movimientos rítmicos de la mano que casi marcar el tiempo musical al compás del habla.

Si el razonamiento que se plantea a continuación es certero se podría generar predicciones simples con relación a la actividad cerebral, principalmente a la actividad de las neuronas espejo. El razonamiento consiste de dar otra explicación a los gestos rítmicos e icónicos, el primero solo beneficiaría aquellos que son hablantes o tienen mayor dominio del habla mientras que el icónico solo trae beneficio al espectador.

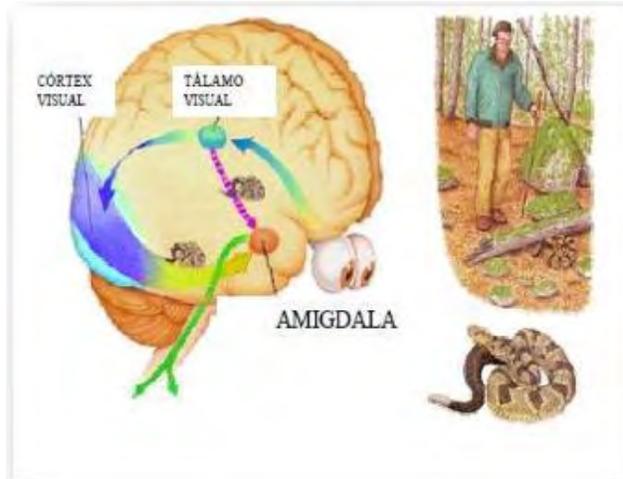
Concluyendo que la idea pueda ser ejecutada se podría tener un dominio total en la enseñanza del lenguaje sin importar edad, género, o condición física de la persona.

2.5.2.- Las Emociones En El Aprendizaje

En si las emociones, forman parte de los procesos cognitivos. Debido al que nuestro cerebro emocional que constantemente manda señales viscerales dependiendo de nuestros gustos o aspectos que son de nuestro desagrado, también se ve la participación de lóbulo frontal cuya función es el monitoreo de las relaciones emocionales. Bien conocemos que las emociones tienen la obligación de adaptarnos al medio y dar un significado coherente para nosotros de lo que va aconteciendo en nuestro alrededor.

“El sistema emocional principal del cerebro es el sistema límbico, considerado el cerebro emocional. Este está formado por un grupo de estructuras conectadas masivamente con la corteza frontal. El sistema límbico procesa las emociones y sus estructuras cerebrales están ubicadas en la zona central del cerebro” (Golombek Diego, Manes F., etal, 2013) los componentes principales son: la amígdala (llamada alarma cerebral, se activa ante el miedo o ante una amenaza posible), el tálamo (estación de relevo, ayuda a direccionar la atención consiente, redirige la información que proviene de nuestros sentidos), la corteza cingulada anterior, la ínsula, el nucleus accumbens, el hipocampo e hipotálamo

Ya está de más decir y hasta sonara repetitivo que las personas contamos con la capacidad de percibir y recibir gran cantidad de información sensorial del medio en que nos encontramos, al mismo tiempo que esta es procesada por las áreas sensoriales encargadas de este proceso, ya decodificada esta nueva información es transmitida hacía la amígdala cuya función es ser un puente conector al sistema límbico (regulador de emociones).” Según los conocimientos almacenados por el individuo, la amígdala determina la respuesta emocional de miedo, alegría, placer, etc. Los mensajes del sistema límbico llegan al sistema nervioso que prepara el cuerpo para la acción”. (Oberman et al. 2005; Gaschler, 2007; Ramachandran y Oberman, 2007).



° Clasificación de las emociones

Tener una clasificación de las emociones nos permite entender la gama de matices que puede presentar cada sujeto y sobre todo contar con la capacidad de reconocerlas.

Emociones	Características
Primarias: Ira, tristeza, miedo, disgusto, placer y sorpresa	Son de carácter universal y poseen una sola expresión universal fácil de reconocer.
Secundarias: Empatía, compasión, vergüenza, culpa, orgullo, envidia, esperanza, desilusión, celos y desprecio.	Respuestas emocionales aprendidas, se desarrollan a lo largo de la vida y varían de acuerdo al contexto cultural o histórico-social
Mixtas	Es una combinación de las emociones anteriores.
De fondo: entusiasmo o desánimo	Corresponde a nuestro estado de ánimo manejado a lo largo del día.

Dentro de un aula las experiencias emocionales marcan una transición entre el alumno y su entorno (contexto socio-histórico) particular. En estos casos cuando sus emociones produjeron placer en él, hay un incremento en sus intereses dando así un

incremento en la atención de las actividades que el docente aplique. Si esto es todo lo contrario y la experiencia vivida es desagradable solo se incrementara la ansiedad, aburrimiento y se verá un acto de impotencia por parte del alumno. Entiendo que la escuela no tiene el poder de controlar cada una de las influencias que transgreden a los alumnos, pero si se llegara a crear ambientes de bienestar y confianza puede que influya de manera positiva en la adquisición de aprendizajes.

COMENTARIO FINAL

Si dentro de las investigaciones que se tienen nos señalan que solo conocemos una tercera parte de la capacidad de nuestro cerebro, ¿esto también abarcaría la capacidad de nuestras neuronas? Para hablar sobre “neuronas espejo” tendríamos que entender primero el concepto de neurona y su participación en el Sistema Nervioso Central y Periférico, si bien para uno son el núcleo en funcionamiento del cerebro y de todo el sistema nervioso, la idea no es errónea dado que al igual que cualquier otro órgano, estas neuronas trabajan constantemente aun estando en un estado de reposo, además hay entender que estas pueden evolucionar o mejor dicho adaptarse a las exigencias del ambiente (plasticidad neuronal). Ocurre lo mismo al hablar de las Neuronas espejo (NE) o de la Empatía donde la mayoría están ubicadas en el área de broca de la corteza cerebral, en una persona catalogada normal las neuronas trabajan produciendo un estado empático (entender los sentimientos de los demás) cuando se observa a un semejante. Otra función de NE radica en la imitación de gestos donde dentro del aula su utilidad puede ser manejada para el dominio del lenguaje o mejor dicho en la enseñanza del lenguaje.

En los siguientes capítulos se verá cómo se puede obtener el máximo potencial de estas neuronas cuando se presentan cuadros de Síndrome de Williams en el aula.

CAPITULO 3

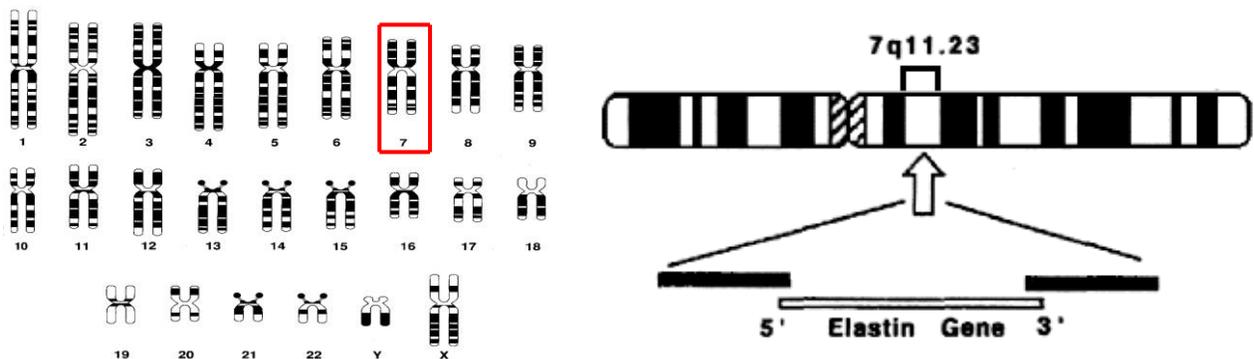
SINDROME DE WILLIAMS

Dentro de este capítulo es donde manejaremos a mayor profundidad las características que conforman el Síndrome de Williams (SW). Nombrada a si por su investigador y cardiólogo J.C.P Williams en colaboración con Barrat y Lowe, estos personajes ya nombrados en el año de 1961 basaron su investigación en la descripción de ciertas anomalías que presentaban un grupo de 4 niños, cada uno de ellos compartían en si ciertos rasgos faciales (facie peculiar), de los cuales la estenosis supra valvular aórtica junto con las alteraciones en el crecimiento y retraso mental, representaban los atributos más evidentes en estos jóvenes. Partiendo de la difusión que tuvieron los trabajos de A.J. Beuren en Europa (1972) estos favorecieron a la adquisición de varias denominaciones del Síndrome en el cual podemos encontrarlo como síndrome de Beuren o Síndrome de hipercalcemia infantil en Gran Bretaña.

3.1.- CARACTERÍSTICAS DEL SÍNDROME DE WILLIAMS (BIOLÓGICAS Y FISIOLÓGICAS)

Por extraño que parezca existen diferencias de opinión respecto al origen del SW, por ejemplo, están las afirmaciones que señalan que es un síndrome de origen genético “producido por deleción (anomalía estructural) submicroscópica hemocigótica de un número de 20 a 40 genes de la banda q11.23 del cromosoma 7 del brazo largo que incluye generalmente el gen de la elastina” (Pérez Jurado, 1997 en Sotillo y Navarro. 1998).

Fig.15: Cariotipo del Síndrome de Williams



Sustentándonos bajo esta nueva visión sobre el Síndrome de Williams abre la posibilidad de un diagnóstico certero cuando no se presente cardiopatía o hipercalcemia dado que se puede contar con un pronóstico basado en análisis genéticos.

Cuando se presentan cuadros de síndrome de Williams (SW) como ya mencionamos anteriormente cada uno de los pacientes presenta una delección en los genes contiguos, siendo más específicos la ubicación de la anomalía está ubicada en la región cromosómica 7q11.23. ¿Qué cualidades posee esta delección? Pues si bien la delección se presente en un alelo (formas alternativas que puede tener un mismo gen) del mismo gen que se tiene, otorgándole así el nombre de elastina, cuya afectación se ve implicada en los problemas vasculares del individuo.

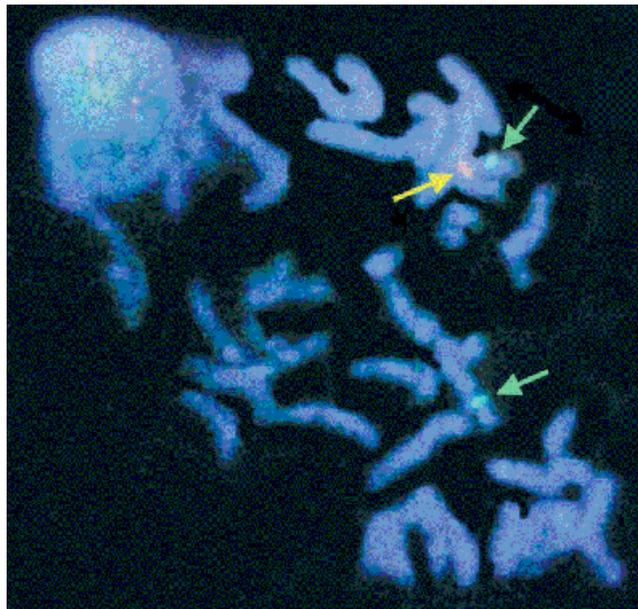


Fig.16:

“Mezcla fluorescente *in situ* (FISH (una técnica citogenética de marcaje de cromosomas mediante la cual estos son hibridados con sondas que emiten fluorescencia y permiten la visualización, distinción y estudio de los cromosomas así como de las anomalías que puedan presentar)) en cromosomas metafásicos de un paciente con síndrome de Williams. Se observan las señales de referencia (flechas verdes) en ambos cromosomas 7 y la señal crítica en 7q11.23 (flecha amarilla) en sólo uno de los cromosomas 7, es decir, hay delección” (Aravena Teresa, Castillo S, et.al, 2002).

En si “esta región contiene al menos 15 genes conocidos, pero el único que se ha relacionado definitivamente con las características clínicas del síndrome de Williams es el locus elastina” (A. Antonell.col.2006).

3.1.1.- Características Físicas

Si el sujeto llegara a presentar *estenosis aórtica supralvular* (refiere a la falta de circulación debido a una obstrucción en el lumen de la aorta produciendo así una resistencia en la circulación sanguínea en el corazón (SVAS)) se debería a una monosomía (ausencia de uno de los cromosomas de un par homólogo) funcional de elastina, este también puede verse implicado en otras afectaciones características del síndrome, por ejemplo:

- ° Estenosis de la arteria renal
- ° Hipertensión arterial
- ° Voz ronca
- ° Genitales pequeños
- ° Envejecimiento prematuro de la piel
- ° Algunos rasgos faciales propios del síndrome

Poniendo como punto de apoyo las observaciones obtenidas a lo largo de los estudios que se han realizado a pacientes que presentan SW, se puede catalogar a este como un síndrome donde se ven implicados genes contiguos con genes adyacentes posiblemente relacionados con el desarrollo del fenotipo.



CARACTERISTICAS FENOTIPICAS DEL SINDROME DE WILLIAMS	
Crecimiento	Prenatal deficiente
	Postnatal deficiente
	Microcefalia leve
Alteración SNC	Retraso mental
	Personalidad extravertida
	Disfunción neurológica mínima
Facie	Epicanto
	Fisuras palpebrales cortas
	Puente nasal deprimido
	Llenamiento periorbitario
	Estrabismo
	Ojos azules
	Patrón estrellado del iris
	Narinas antevertidas
	Filtrum largo
	Labios prominentes con boca abierta
Alteración cardiovascular	Soplo cardiaco
Otras	Voz ronca
	Clinodactilia
	Uñas hipoplásticas.

3.1.2.- Características Psicológicas

Entre los niños que padecen Síndrome de Williams destaca en su personalidad ese sentido de sociabilidad y carisma amigable que puede resultar un poco alarmante dado que esto también lo demuestran con personas ajenos a ellos. Suelen presentar además

Hiperactividad, fobias las cuales en su mayoría son frecuentes y ansiedad al encontrarse de frente a alguien. Para estas tres últimas características son focos de alerta, ya que se requiere de tratamiento que implican el consumo de fármacos y la atención del psicoterapeuta, no quiere decir que sea en todos los casos.

Dentro de las cualidades de los alumnos con SW existen patrones neuropsicológicos que muestran alteraciones no del todo uniformes en la capacidad cognitiva y de aprendizaje que poseen. “Aunque el cociente intelectual medio se sitúa alrededor de 60, existen habilidades relativamente preservadas y otras muy deficitarias. Su buena capacidad de expresión verbal y su facilidad para disfrutar e interpretar música y reconocer caras contrasta con su dificultad para interpretar y reproducir el entorno visoespacial” (Antonell.M, et.al, 2006).

Como ya bien sabemos el Síndrome de Williams es reconocido por ser un trastorno genético desde 1961, el síndrome está presente desde el nacimiento tanto en hombres como en mujeres. Adentrándonos un poco a la parte psicológica, los niños con síndrome de Williams, casi la mayoría poseen un retraso en el caminar. Esto se debe a la combinación de problemas de coordinación, equilibrio y fuerza que afectan el sistema muscular y esquelético (laxitud o contracturas articulares, alteraciones de la columna y bajo tono muscular), en el aspecto visual (estrabismo, iris estrechado y miopía) y la motricidad fina (dificultades que surgen a una edad muy temprana).

3.1.3.- Características Cognitivas Y Visoespacial

Según lo establecido por la Asociación Síndrome de Williams en Cantabria (ASWC) (2015), los alumnos con SW tienden a mostrar variedad en el nivel de sus habilidades según las estadísticas. Suelen tener áreas relativamente predecibles de puntos fuertes y puntos débiles, aunque hay excepciones. Por ejemplo, no sería extraño para un niño de 6 años que padezca este síndrome posea un vocabulario y un fondo de información comparable a los de un niño normal de esa edad, mientras que sus habilidades para la lectura se sitúa en un nivel de 3 años. Por esto, establecer el nivel de inteligencia y determinar la ubicación óptima en la clase son procesos desafiantes.

Pero antes de establecer una metodología de enseñanza- aprendizaje se debe conocer el perfil del alumno.

Dentro de un perfil cognitivo los alumnos que presentan SW desde un punto de vista psicológico, el SW se caracteriza por presentar retraso mental, con un CI entre 40 y 70 (Arnold, Yule & Martín, 1985), siendo este criterio inexcusable y para el diagnóstico. También aparecen dificultades en la motricidad gruesa y fina como también aspectos emocionales (Pagon, Bennett, LaVeck, Steward & Johson, 1987). En cuanto al perfil conductual exhiben entre otros los siguientes rasgos: hiperactividad, impulsividad, escasa concentración, dificultades de aprendizaje, locuacidad, sociabilidad y comportamiento perseverante, semejante al de autista. (Dilts, Morris & Leonard, 2000).

No es de sorprenderse cuando los mismos hallazgos que se han realizado plantean un rechazo hacia el pensamiento estático de módulos cognitivos innatos y dando paso a un remplazo de una concepción más dinámica como centrada en las trayectorias del desarrollo. Por tanto tomando de punto de partida las investigaciones e intervenciones realizadas se puede llegar a un resultado favorable debido a que se ha preferido enfocar la atención en aquellos procesos donde se vea implicado un desarrollo y no el acto donde se busque interferencia en los estados de partida o de llegada. Esto se debe a esa falta de estabilidad en el fenotipo cognitivo que limita el implemento de estudios cognitivos de los cuales parten de un perfil de referencia.

Si como pedagogos tenemos la oportunidad de trabajar con alumnos que padecen una discapacidad intelectual, hay que tener presente lo que marca la etiología dado que si es un síndrome de carácter genético, la funcionalidad cognitiva del alumno no radica en que trabaje lentamente o presente un faltante en su corteza cerebral, sino que el empleo de estrategias para adquirir nueva información no es similar al de un estudiante normal, esta problemática abre una posibilidad de establecer estrategias alternativas que saquen el mayor potencial y su vez dar herramientas para enfrentar a las exigencias de la sociedad a estos estudiantes.

Dentro del desarrollo cognitivo en estudiantes con Síndrome de Williams el déficit cognitivo que presentan al ser observado con detenimiento puede notarse una

uniformidad en la discapacidad intelectual que ostentan. Elena Garayzábal (2010) señala que “la característica más sobresaliente en estos sujetos será la persuasión selectiva de las funciones lingüísticas en el marco de una severa afectación de las funciones cognitivas. Además se llegó hablar de un fraccionamiento en el funcionamiento cortical y de una autentica disociación entre el lenguaje y la cognición. Además, la aparente separabilidad de funciones en el perfil neuropsicológico del Síndrome de Williams convirtió el argumento de Garayzábal en una de las principales teorías que consideran que la mente se organiza en módulos”.

Siguiendo un poco a la parte experimental y estudios realizados a sujetos de distintas edades que presentaban cuadros de Síndrome de Williams se les fue otorgando valoraciones clínicas, neuroanatómicas y neurobiológicas, bajo el perfil neuropsicológico atípico. En si el perfil abarca las características de ser dinámico además de presentar dominio en aspectos de comunicación verbal y no verbal, pero a lo largo de su desarrollo pueden irse emergiendo algunas asimetrías y asincronías que marcan diferencias individuales en los sujetos. Esto se debe “al tamaño de la microdelección genética, esto radica la afectación de unos u otros genes que pueden dar lugar a fenotipos comportamentales diferentes; por otro lado se relacionará con distintos contextos y oportunidades de desarrollo” (Garayzábal,2010). En si la autora nos habla de la posibilidad de que el alumno con síndrome de Williams tengan la capacidad de ser competentes en el ámbito de la lectura como también en áreas donde se requiere la adaptación y la cognición. Por ende este síndrome muestra heterogeneidad de acuerdo al grado de discapacidad intelectual, y el perfil neuropsicológico que se esté manejando. Esta heterogeneidad se ve representada por picos y valles en áreas tanto cognitivas al igual que verbales, de tal forma que marcan la pauta de diferenciación en los sujetos con el síndrome.

Garayzábal (2010) menciona que entre uno de los factores importante que debemos de tener en cuenta es “el perfil cognitivo que obtenemos, el cual depende directamente de los métodos o pruebas que utilizemos para evaluar las correspondientes funciones. Es decir, las tareas que se plantean a los sujetos, en si deja en claro las dificultades

específicas que afectan al rendimiento, de modo que cualquier resultado ha de interpretarse en relación con las demandas de cada tarea.”

Entre las dificultades o mejor dicho debilidades que pueden presentar aquellos con síndrome de Williams, está ubicado en el área de cognición viso-espacial, cuya afectación se ve reflejada en el funcionamiento cognitivo. Es decir, los pacientes con este síndrome muestran su habilidad al momento de describir verbalmente una figura, pero, llegada la oportunidad de esquematizar el objeto observado, este resulta irreconocible dado que esta imagen o imágenes están desintegradas en partes resultando imposible su interpretación si no se contara con la figura inicial.

Cada resultado que se ha obtenido solo nos indica la capacidad de estas personas al fijarse en los detalles “revelando así una buena capacidad de procesamiento analítico y secuencial, pero tienen problemas a la hora de integrar las distintas partes en un todo, lo que refleja sus dificultades en el procesamiento simultáneo y global. En este sentido, procesar el lenguaje secuencialmente a partir de estímulos auditivos les resultaría más fácil que procesar simultáneamente los estímulos visuales para construir una figura” (Garayzábal- Fernández et.al ,2010). Considerando que los niños que presentan este síndrome poseen una concentración precaria como al mismo tiempo confuso para el docente, se podría considerar su déficit de atención no va de acuerdo a los estándares para ser catalogado como un trastorno por déficit o hiperactividad. Su concentración se ve reflejada desde edades temprana al momento de prestar su entera atención en el reconocimiento de rostros tomando énfasis en el movimiento de los labios en personas ajenas a ellos. Ya dentro del aula esta atención trae consigo beneficios, volviendo a estos alumnos competentes de ejecutar tareas o proyectos donde se requiera un nivel óptimo de atención.

De acuerdo a Neville, Mills y Bellugi (1994), el manejo de técnicas donde se vea reflejado el uso de modalidades acústicas y visuales produciría una activación en los sistemas neuronales en las personas con SW. Estas técnicas de potenciales evocados, activan una morfología en el modus operandi en la modalidad auditiva, dando por sentado que podría ser la primera causa de hiperacusia en este síndrome.

En el primer capítulo hablamos un poco de las funciones ejecutivas o de atención donde podemos encontrar la memoria de largo plazo, esta capacidad de retención de información puede notarse en el recuerdo léxico y musical en los alumnos con SW. Aunque no podemos decir lo mismo de la memoria espacial, por lo general esta se encuentra en un nivel inferior a la capacidad que tiene la memoria encargada de la recepción de los estímulos sonoros. Puede verse reflejado en su capacidad de sociabilidad, y el interés que muestras por los rostros, sumando a ello una memoria que le permite almacenar una cantidad considerable de palabras, aunque el desarrollo de su lenguaje es tardío junto con un discurso superficial, por así decirlo, estos niños muestran una habilidad de entablar conversaciones con facilidad en su momento. Pero no todo puede ser perfección en esta vida dado que los niños con síndrome de Williams tienen también sus limitaciones en el aspecto social y una de ellas radica en la cognición social, su afectación recae en la imposibilidad de que puedan comprender situaciones en las que se encuentren o mostrar un adecuado comportamiento, además no solo se pueden percibir esas limitantes, si bien estos niños pueden mostrar la capacidad de reconocer rostros esto requiere de un poco de tiempo para que puedan procesar el rostro de la persona observada dado que no puede darse de manera inmediata, es como mirar una pintura, solo que ellos se fijan en los detalles que pueda presentar la cara. Explicado de otra forma el modo en que un niño con síndrome de Williams visualiza un rostro es de manera fraccionaria, como tal esté no puede su totalidad sino solo una porción de ella, dándonos como resultado que estos niños vean con mayor detenimiento cada parte que compone la fisonomía de la cara.

3.1.4.- Lenguaje

Como tal, es más que evidente que “los niños con problemas más severos de aprendizaje o de comportamiento, que están en sistemas escolares con poco apoyo a menudo se benefician si se los ubica en clases con una orientación más especializada. Estas pueden ser clases para niños con discapacidades en el aprendizaje, o para niños con retraso mental, dependiendo de las necesidades educacionales del niño” (Dialnet, 1999).

En nuestro caso, se tendría en si un beneficio en los alumnos con síndrome de Williams si llegásemos a ubicarlos en aulas donde el programa a desarrollar favorezca su habilidad en el lenguaje. La principal causa de que se tome en cuenta esta habilidad de lenguaje radica en el interés que demuestran los estudiante con SW hacia la conversación, a pesar de poseer un desarrollo inicial tardío logran desarrollar un lenguaje fluido, gramatical y ampliar su vocabulario.

Retomando de nuevo a Garaysabal (2010) él nos habla de las primeras descripciones lingüísticas hacia síndrome de Williams, “que incidieron en la preservación de este dominio, haciendo referencia exclusivamente a la competencia de producir oraciones correctas desde el punto de vista formal y no a los aspectos semánticos-pragmáticos, más funcionales, donde resalta la pertinencia y eficacia comunicativa de los enunciados”.

Con lo anterior antes dicho podemos refutar que los niños que padecen Síndrome de Williams pueden ser competente en áreas donde se vea implicado el uso del lenguaje debido a que se ha comprobado que mediante el uso de técnicas de resonancia magnética (SPECT) por parte de Wang, Hesselink, Jernigan, Doherty y Bellugi (1992) se logró conseguir la identificación, medición y establecimiento cotejos con relación a la amígdala. Donde, cada uno de los resultados que se adquirieron dio muestra de las dimensiones de la amígdala en sujetos diagnosticados con SW es similar o mejor dicho su desarrollo es igual al de cualquier persona considerada normal (dado que en proporciones comparadas con el cerebro esta es más larga que en una persona estándar). También los datos arrojados por estos estudios demuestran la compatibilidad existente entre las investigaciones neuro-psicológicas y los estudios de resonancia magnética (SPECT) para demostrar las habilidades lingüísticas conservadas en personas con SW sin importar dificultades cognitivas que ellos presentan.

3.2.- DIAGNOSTICO

Siguiendo con las características que acogen al SW, los científicos lo clasificaron como un trastorno de desarrollo que afecta a 1 de cada 7.500 recién nacidos. Bajo la

perspectiva médica los pacientes que son clínicamente diagnosticados con SW presentan rasgos de los cuales ya mencione con anterioridad, además que se puede notar un evidente déficit en algunas áreas psicomotrices y de integración visuo-espacial, pero en otras como de lenguaje y musicalidad se mantienen estables. El dato crudo en estas situaciones radica en que más de la mitad de los alumnos con SW, durante su infancia precoz los lactantes muestran dificultades en su alimentación donde se tiene estreñimiento (puede presentarse con frecuencia a lo largo de su vida), cólicos intestinales, modificando su estado de ánimo a causa de estos síntomas, dando también por resultado un nivel bajo de peso. Para nuestro entender Dialnet (1999) menciona que los pacientes suelen presentar rasgos físicos muy característicos que “permiten su reconocimiento en casi el 100% de los casos, aunque pueden no ser del todo obvios hasta los 2 años de vida” pero en esta situación solo se pretende dar mayor énfasis en rasgos enfocados aspectos psico-sociales y de desarrollo cognitivo propios del síndrome.

En algunas ocasiones el perfil físico es insuficiente para el diagnóstico de las personas con SW recurriendo necesariamente a pruebas de naturaleza molecular para un diagnóstico inequívoco. El Síndrome de Williams está presente desde el momento del nacimiento; sin embargo, algunos no reciben el diagnóstico hasta mucho más tarde, cuando han perdido algunos de los hitos fundamentales de desarrollo (Schiber, 2000).

Al poseer un diagnóstico temprano es muy conveniente para una intervención, esto se debe a que ciertas habilidades motoras y viso-espaciales se deterioran de forma severa con el paso del tiempo. Esto podría verse reflejado en los retrasos en el desarrollo cuando se examinan las conductas de gateo, sedestación, bipedestación y el caminar.

Entre las pruebas que nos brindan una visión de la capacidad cognitiva de estos alumnos encontramos “*EL SUBTEST DE CONSTRUCCIÓN DE CUBOS DE LAS ESCALAS DE INTELIGENCIA DE WECHSLER*,” las escalas manejadas en este test *WAIS, WISC y WIPPSI*; son escalas compuestas, formadas cada una por una Escala Verbal y una Escala de Ejecución; de modo que con la aplicación de cualquiera de ellas se obtienen tres puntuaciones: Un CI Verbal, un CI de ejecución o CI Manual; y un CI. Total. Estas puntuaciones reflejan que la inteligencia está constituida no solamente por

la habilidad para manejar símbolos, abstracciones y conceptos; sino que también se relaciona con la habilidad para manejar situaciones y objetos concretos” (Santillan,2016). Pero de la misma forma se obtienen resultados muy escasos, dado que esta prueba se basa en la configuración o construcción de cubos como el nombre lo dice, creando fallas en la propia configuración básica previa de juntar cuatro cubos en una figura cuadrada.

También podemos encontrar el diagnostico mediante la” batería neuropsicológica de funciones de memoria, visuoespaciales y visuoconstructivas” Esta batería neuropsicológica es una recopilación de tests de uso común, validados a través de numerosos estudios, es de aplicación relativamente simple lo cual no requiere el uso de materiales de apoyo significativos, más allá de lápiz, papel y cronómetro. Las características a trabajar son las siguientes:

Batería Neuropsicologica Administrada
Memoria
Memoria Verbal de fijación RAVLT
Memoria inmediata (dígitos WISC-R)
Memoria visual inmediata (VRT)
Memoria visual a largo plazo (Figura compleja de Rey)
Funciones Visuoconstructivas y Visuoespaciales
Copia de la figura compleja de Rey
Praxis
Visuoconstructivas (Cubos WISC-R)
Ideomotoras de imitación
Funciones premotoras
Alternancias gráficas

Las capacidades de aprendizaje en el Síndrome de Williams han sido poco estudiados, probablemente, bajo la influyente idea que su Retraso Mental los limita, pero los resultados que se han encontrado, nos muestra que, aunque partamos de un Retraso

Mental importante, que evidentemente influye en el resultado del resto de las funciones cognitivas, en todos ellos se constatan curvas de aprendizaje ascendentes; es decir, a medida que aumentamos el número de repeticiones, aumenta la información consolidada y, al mismo tiempo, parte de esta información se mantiene pasado un período de tiempo, esto nos indica que se adquiere información, aunque sea de una forma más lenta y con dificultades.

“Los resultados obtenidos en los estudios (...) apoyan la idea, reconocida en la literatura, de las marcadas dificultades visuespaciales, justifican la necesidad de un diagnóstico precoz y de conocimiento a fondo del perfil cognitivo de estos alumnos, con el fin de planificar una estimulación que potencie al máximo las posibilidades cognitivas de los niños que padecen este síndrome” (García Nonell, Rigau Ratera, Artigas P, et.al, 2003, Pág.830).

3.3.- APRENDIZAJE POR IMITACIÓN EN SÍNDROME DE WILLIAMS.

Para dejar en claro el aprendizaje por Imitación podemos ubicarlo también como aprendizaje vicario, observacional, modelado o cognitivo social. Dicho aprendizaje parte de una situación social cuya participación requiere de una persona ajena, con la finalidad de poder realizar adecuadamente el modelo imitatorio al cual pertenece. Este modelo consiste en la ejecución de una conducta establecida y la asignación de la persona quien tendrá la función de observar la conducta.

Para este modelo de aprendizaje por Imitación se pretende que la observación realizada determine el aprendizaje que adquirirá el alumno con Síndrome de Williams, como podemos ver no requiere de ningún reforzador, el único refuerzo que recibirá será por lo aprendido por la imitación que el mismo realice de la misma conducta observada.

Retomando parte de las teorías de Albert Bandura (1984) sobre el aprendizaje observacional, dando como sugerencia la idea ya establecida que el ambiente donde se encuentre el alumno marcará una pauta en su conducta, como este también será un

factor determinante en el ambiente. A esta reacción le otorgo el nombre de *determinismo reciproco*.

Dentro de este determinismo reciproco existente entre el mundo y el comportamiento de una persona donde hay causa mutua; dio paso para considerar la personalidad como una interacción entre tres factores:

- a) Los procesos psicológicos de la persona.
- b) El comportamiento y
- c) El ambiente.

En otras palabras estos tres factores posibilitan la capacidad del alumno para almacenar imágenes y lenguaje (palabras), ya que nos permite el análisis los efectos que produce los medios en nosotros, así mismo ocurre con la observación de las conductas e instrumentos. Para las neuronas espejo su labor para abarcar los tres factores recae en cómo dar respuesta a la intención, ya que esta se ve asociada al movimiento observado y la capacidad de almacenar cada imagen, sin dejar a un lado la importancia del contexto ya que influye en la actividad eléctrica y sináptica de dichas neuronas.

Dicho lo anterior entre las cualidades que poseen estas neuronas, encontramos la capacidad de proyectar lo que vemos y sentimos de manera motriz como emocional, logrando así interiorizarlo. Cada una de las neuronas espejo está conectada al sistema límbico, esto quiere decir que son capaces de regular las emociones, la memoria y la atención (factores que se requieren fortalecer en al alumno con SW). Marco Iacoboni (2008), manifiesta que los alumnos que muestran una capacidad en la imitación y observación hacia las expresiones faciales presentan una mayor activación de estas neuronas, dando también una reacción más empática a sus compañeros.

Dentro del Síndrome de Williams entre las capacidades más desarrolladas para ejecutar un aprendizaje por imitación encontramos el lenguaje debido a que estos alumnos

presentas actitudes tanto sociales como comunicativas bajo un lenguaje no verbal, El manejo expresiones faciales, gestos y contacto visual para comunicarse lo han ido empleando desde sus primeros años de vida.

Visto bajo la idea de estimular las áreas donde se encuentran las neuronas espejo nos topáramos con la suerte de que esto es posible debido a “que las neuronas espejo desempeñan una función más importante en la comunicación, estas son las precursoras evolutivas de los sistemas neuronales que nos permiten comunicarnos mediante el lenguaje” (Iacoboni, M. Pag.87). Otorgando así, una posibilidad de entablar estrategias encargadas de producir estimulaciones en el lenguaje, esto sería en el área F5 de Broca.

Un claro ejemplo es el caso Emelie, nacido en mayo de 1997. El trabajo realizado estuvo a cargo de las investigadoras Carolina Báez y Elena F. de Martínez (2005), cuya experiencia educativa arrojó datos que validan la teoría de un incremento en la capacidad cognitiva en estos estudiantes, pero al punto al cual quiero llegar, es a un resultado que se obtuvo de su intervención pedagógica en esta área.

Como antecedente, Emelie en sus inicios del año escolar contaba con la capacidad de articular fonemas de su propio idioma (inglés), mostraba buena capacidad de memoria al momento de almacenar sonidos y tener la capacidad de recordar letras e incorporaba nuevas palabras aprendidas. Pero esto no ocurría en su capacidad de habla, presentaba poca fluidez y falta de claridad al momento de querer establecer una conversación, esto se veía reflejado al momento de estructurar frases coherentes.

La intervención consistió en un ajuste al currículo, dependiendo a las necesidades de Emelie. Dicha intervención se procuró brindar una atención individualizada cuya finalidad buscaba estimular todo su potencial. En primer punto se redujo su nivel de partida y segundo se buscaron otros medios alternativos de enseñanza, con el objetivo de establecer y desarrollar habilidades junto con conocimientos que le resultaron muy útiles en su vida académica.

Entre las estrategias de aprendizaje que se desarrollaron para estimular sus capacidades encontramos: Lenguaje, Cognitiva, Socioemocional.

3.3.1 Área De Lenguaje

En **ESCRITURA** la actividad establecida la dividieron en dos momentos: El primero se apoyó bajo la influencia de la tecnología, donde Emilie expresaba cada una de sus ideas en computadora, enfocando su atención en el contenido a transmitir en este medio y no en su capacidad motriz. El segundo momento se enfocó hacia la ejercitación de la caligrafía, la acción correspondió a una copia de su puño y letra de lo escrito en computadora con la finalidad practicar el control de sus trazos, como tal la imitación se vio reflejada en una acción por copiar el trazo que el mismo había hecho en la computadora, una imitación hacia sí mismo con ayuda de medios electrónicos, esta acto produjo la activación en cadena de las neuronas espejo de modo tal que estas células pudieron simular una secuencia completa a esta acción simple.

Dentro de la **LECTURA** se manejó el uso del método fonético favoreciendo a su memoria auditiva y la identificación de diferentes sonidos. Sin ignorar su extenso vocabulario marco una pauta para conseguir memorizar con facilidad letras, sonidos y palabras, agilizando consigo mismo su lectura.

Para Emile se vio implicado aprender la actitud y postura necesaria para leer un libro. Inicio primero por aprender a sentarse tranquilo, después tuvo que seguir otra serie de pasos desde como sostener el libro hasta como mantener el dedo bajo las palabras y emplearlo como guía, llegando al punto de poder iniciar su actividad de lectura. Es más que claro que cada ejercicio que Emilie tuvo que realizar fue explicado y demostrado por las investigadoras para que de esta manera él pudiera ejecutarlas correctamente.

Aquí tendríamos que recurrir a la atención selectiva de las neuronas espejo “causada por los gestos icónicos (reflejan el contenido del discurso al que acompañan) nos revela que tales neuronas se interesan por los gestos que son importantes para la interacción cara a cara” (Iacovoni, M, Pág.86). De esta forma los gestos que se generen acompañan al discurso del exponente, en este caso del profesor, donde se juega un doble papel: en primera ayuda al hablante a manifestar sus pensamientos y en segunda concede oyentes/espectadores entender lo que se está pretendiendo transmitir en el mensaje.

3.3.2.- Área Cognitiva

Para la capacidad VISO-TEMPO-ESPACIALES se empleó la mediación verbal como técnica con la finalidad de que el alumno pudiera escribir cada letra en la dirección correcta. El aprovechamiento de su habilidad verbal beneficio a la enseñanza de instrucciones verbales, posibilitando que el mismo pudiera darse indicaciones de las secuencia de movimientos a ejecutar para trazar una letra determinada. Para el cumplimiento de esta actividad se recurrió a su memoria auditiva y el interés mostrado hacía la música para emplear instrucciones más dinámicas por ejemplo; rimas y canciones.

En muchos casos se ha visto que durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, las neuronas espejo marquen una empatía con los contenidos, habilidades o destrezas que vamos adquiriendo. Este resultado se ve implicado por la carga emocional que los mismos profesores le otorgan a cada actividad que enseñan, cuyo resultado da una mayor activación de nuestras neuronas espejo.

3.3.3 Área Socioemocional

La **INTEGRACIÓN SOCIAL** se vio implicada por la forma de incentivar las amistades. A Emilie se le llegó a permitir invitar a algún compañero durante las actividades con el fin de trabajar acompañado pero con la desventaja que esta acción se realizaba apartado del grupo cuando fuera necesario.

Se le enseñó normas de convivencia social, respetar el espacio de las personas y reducir las demostraciones de cariño de manera física (se acordó una señal con él para indicarle cuándo detenerlas). “Mediante actividades de role-play se le enseñaban algunas conductas apropiadas para desenvolverse mejor con el grupo. En conversaciones grupales, se le recordaban y modelaban los hábitos del buen hablante y del buen oyente, de forma que se integrara y participara apropiadamente” (Carolina Báez y Elena F. de Martínez ,2005)

Si dejamos en claro, los seres humanos nacemos dotados de mecanismos que nos permiten imitar las acciones que percibimos. Desde edades tempranas, los seres

humanos contamos con la capacidad de representar expresiones faciales que facilitan nuestra socialización. Es así que durante nuestro periodo de aprendizaje somos capaces de observar e imitar conductas y emociones de quienes nos rodean, las cuales establecen la experiencia que cada uno vive donde resulta prescindible la imitación.

Para dar cierre a este caso no está de más mencionar que los resultados que se obtuvieron del avance cognitivo de Emelie fueron positivos, las autoras plantearon en su comentario final que la integración de un alumno con Síndrome de Williams en el ámbito de la escuela común, resultó ser posible. Las características que acabo de mencionar son algunos puntos donde la imitación se vio involucrada abriendo una puerta para la elaboración de la metodología por imitación.

Si uno deseara como tal establecer estrategias por imitación tendría que contemplar las siguientes características:

- **ATENCIÓN:** El alumno muestra atención a las características más relevantes de la conducta del modelo.
- **RETENCIÓN.** Mediante la observación se retiene la información adquirida, la cual después será reproducida por la conducta que se espera.
- **REPRODUCCIÓN MOTORA.** Ejecución de la conducta aprendida, para ello se requiere las capacidades motoras mínimas.
- **MOTIVACIÓN Y DE INCENTIVO.** La conducta esperada solo se refleja si se recibe el incentivo adecuado.

3.4. ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE

Al establecer una estrategia de aprendizaje por imitación tenemos que garantizar que el alumno una formación optima, adecuada e individual, logrando que alumno sea capaz de mostrar autonomía y formar vínculos con el estudio.

En este caso manejaremos dos estrategias que nos darán una pauta para el aprendizaje por imitación en las que encontramos:

Estrategias de comprensión

Esta estrategia basa en la supervisión de la acción y el pensamiento del alumno y se caracterizan por el alto nivel de conciencia que requiere. Aquí podemos encontrarla planificación, la regulación y evaluación final. El alumno resulta capaz de dirigir su conducta hacia el objetivo del aprendizaje utilizando estrategias de comprensión

Estrategias de apoyo

La estrategia se basa en mejorar las condiciones en las que se van produciendo.

Se busca que tanto el profesor como el alumno sean capaces de establecer motivación, conseguir que el alumno desarrolle su entera atención a las materias y la concentración, el buen manejo del tiempo etc.

También se requiere la observación para la modificación del entorno educativo en el que se desenvuelve el estudiante.

3.5. ESTRATEGIA DE IMITACIÓN PARA NIÑOS CON SÍNDROME DE WILLIAMS

Para las estrategias que posibilitan el aprendizaje por imitación nos apoyaremos por el manejo del modelado, del cual se necesita retomar los principios teóricos del aprendizaje observacional o vicario manejados por Bandura. Para el entendimiento de varios el modelado corresponde a una estrategia de intervención individual o colectiva en cooperación de cualquier otra técnica que le sea de ayuda al docente que desee manejar como referencia el paradigma cognitivo-conductual.

Entre las Características de dicha estrategia encontramos factores que posiblemente pueden influir en el aprendizaje observacional, por ejemplo:

- Se produce una similitud con el observador: El alumno al encontrarse bajo un aprendizaje por imitación se busca que la acción producida por este tenga un parecido con el del modelo.

- Valor afectivo o significativo para el observador: El aprendizaje adquirido por el alumno puede llegar a tener un impacto positivo, limitando el uso de reforzadores.
- Influencia del modelo percibido por el observador: El modelo que se emplee llega a producir modificaciones en la conducta del alumno llegando al punto de cambiar su concepción de las cosas que llegase a observar en un futuro.

Cada una con la función de aprender, incitar, promover, motivar y modificar la conducta que el modelado proponga para la realización óptima de la acción que se desee desarrollar. Para que esto se pueda ejecutar correctamente se tiene que establecer un proceso, para las estrategias de modelado este proceso se basa por tres fases ejecutadas en forma secuencial:

1) Exposición y Observación

Ambos puntos trabajan en conjunto, esto se debe al primer paso que se toma en cuenta. Este primer paso consiste en la observación al modelo real o emblemático que el docente haya escogido para el alumno. Para el alumno con Síndrome de Williams enfocara su observación hacia las acciones, conductas y opiniones que presente el modelo.

2) Adquisición

Como segundo paso la adquisición se da por el aseguramiento de la conducta por parte del alumno hacia la conducta presentada por el modelo. Es indispensable que el profesor se cerciore que el estudiante enfoque su atención en el modelo, y este mismo alumno pueda retener mentalmente la conducta siendo capaz de reproducirla después.

3) Ejecución/Imitación.

El tercer paso nos plantea una posible desviación cuando se expone al alumno el modelo observado, esto quiere decirnos que la ejecución de la actividad puede o no ser realizada posteriormente después de ser observada, llegando a

la conclusión que la ejecución de la actividad por imitación puede variar a lo que se espera.

Dentro de la imitación se puede observar 4 modalidades de ejecución planteadas por Spiegler y Guevremont (2010) las cuales pueden ser realizadas después de que el docente exponga el modelo con la acción:

- Imitación específica: El alumno presenta la misma acción que el modelo expuesto.
- Imitación general: El alumno muestra una acción similar pero no idéntica al modelo.
- Contra-imitación específica: Acción contraria por parte del alumno de lo que muestra el modelo.
- Contra-imitación general: Acción contraria por parte del alumno de lo que muestra el modelo sin desviarse de la intención originar de la actividad.

Las primeras dos modalidades de ejecución muestran los posibles resultados esperados por el docente al momento de implementar una estrategia por imitación, situación que no comparten las modalidades de contra-imitación ya que si se llegasen a presentar estos dos últimos implicaría una modificación total de las estrategias que se esté manejando, debido a que la respuesta esperada es contraria a la que muestra el modelo. Por lo tanto al momento de trabajar con niños que padezcan Síndrome de Williams se requiere que las estrategias utilizadas empleen un modelo que resulte llamativo para el estudiante (imitación específica y general) y cuente con diferentes puntos de enfoque ya que como sabemos estos estudiantes dividen el objeto observado en fracciones, posibilitando que se puedan cubrir las dos primeras modalidades ejecución y reducir la posibilidad de que el alumno ejecute una contra-imitación ya sea general o específica.

Ahora bien hablemos de las posibles estrategias que podemos emplear manejando el Modelado. Cuando nos topamos con el objetivo incrementar nuevas habilidades y estas

puedan ser enseñadas, el modelado que puede brindarnos esa posibilidad en el MODELO MASTERY que busca el incremento de habilidades y destrezas en el estudiante sin que se creen en el proceso emociones de carácter negativo, todo producido por la observación del modelado que se tiene por objetivo.

Enlistaremos algunas estrategias por modelado que comúnmente pueden beneficiarnos en la enseñanza por imitación en el alumno con Síndrome de Williams quisiera también puntualizar que en la enseñanza por imitación con modelos en Autismo se han manejado en el uso de materiales didácticos un ejemplo el empleo de los cubos de lego, donde se imita la construcción del modelo observado contando con un número exacto de piezas y la disposición de ellas, esto bajo un modelo sencillo se puede reforzar e imitar la sucesión de los colores y el cómo reconocerlos. Esto sustentaría la idea que la estimulación de neuronas espejo ya se ha ido manejando con anterioridad como se habla en el texto de *Iacoboni (2006) Las Neuronas Espejo: Empatía, Neuropolitico, Autismo, Imitación De Como Entender A Los Otros. Donde la presencia de modelos se ve presente.*



Foto: La Imitación De Modelos Construidos Con Lego. Por Anabel Cornago. Derechos Reservados, 2011.

- 1) Iniciando el enlistado, comenzare con la estrategia de **Modelado in vivo** se busca la realización de la actividad resultado de la observación directa del objeto. Ligado a este encontramos el **Modelado simbólico** este se manifiesta por aspectos audiovisuales, material escrito o el uso de la imaginación, el profesor se ve en la necesidad de transmitir la información de manera oral. Por ejemplo: el uso del **TANGRAM** corresponde a una reproducción de imágenes

impresas, cuyo fin es la réplica exacta de dichas imágenes con el uso de material (figuras geométricas).



Esta estrategia puede resultar de gran utilidad en el estudiante con SW, como antes ya se ha dicho estos alumnos poseen una gran capacidad auditiva (hiper-acusia) permitiéndoles una ejecución óptima de la actividad que se plantee.

- 2) El **Modelado pasivo**, pretende que el alumno está totalmente expuesto al modelo. Dando paso a la ejecución de la actividad sin la participación del docente, el estudiante como tal desarrollara la actividad o conducta observada. Por ejemplo: en la enseñanza musical, algunos docentes emplean esta estrategia de observación cuando buscan que el alumno memorice pasos o notas musicales, solo se establece el tiempo de observación y el instrumento que fungirá como modelo. Sin que intervengan.



- 3) Para el **Modelado participante**, el estudiante no quita la vista del modelo aun cuando se esté realizando la actividad, para esta estrategia se puede recurrir al discurso u apoyo tanto verbal y físico, aclarando que solo este se brindara si se requiere. Para la estrategia se produce la combinación de un facilitador, el modelado y apoyos verbales como físicos. Como tal el modelado se caracteriza por su desensibilización por participación guiada, debido a que el docente solo establece el objetivo pero no tiene participación. Si esta estrategia se maneja, beneficia en la estimulación de la actividad motora en el estudiante, estableciendo jerarquías dependiendo a las situaciones que se establezcan de menor a mayor dificultar. Ejemplo: En la enseñanza de lecto- escritura, se recurre a un modelo de imitación atractivo para el estudiante, este puede ser material impreso (letras o palabras) y contar con otro medio de reproducción (hoja y papel) estos pueden variar de acuerdo a la técnica manejada por el docente. Los materiales se colocaran enfrente del estudiante y él o ella plasmará en la hoja el modelado observado, basándonos en el ensayo y error.



- 4) En el **Auto-modelado** se emplean medios electrónicos que proyectan imágenes o videos que fomenten la ejecución del modelo, estableciendo patrones de conducta esperados. Usualmente se maneja en desarrollo de habilidades sociales y motoras, no solo los alumnos con síndrome de Williams pueden ejecutar el auto- modelado, sino también uno se ve envuelto en el empleo de

esta estrategia, cuando recurrimos a los video-tutoriales cuando deseamos realizar ciertas actividades que desconocemos.

5) Para terminar el enlistado hablaremos sobre el **Modelado de autoinstrucciones** corresponde a la exposición del modelo, observado por el alumno, durante la ejecución de la actividad o a priori a esta. Consiste en una narración en voz alta de las instrucciones proporcionando una ayuda misma que permite la auto-realización de la tarea asignada

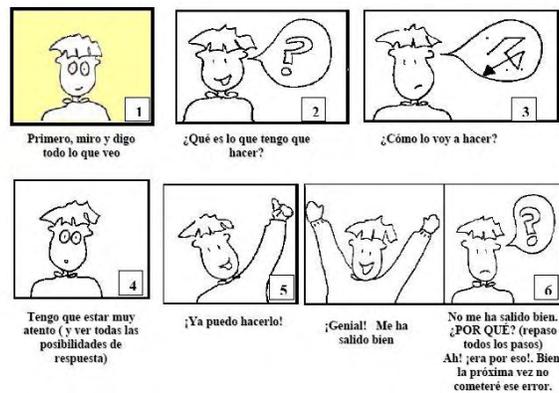


Fig.17: **Autoinstrucciones** para realizar la tarea. Por Marina Martín, 2015.

Regresando de nuevo a las estrategias manejadas para la imitación es posible que nos topemos como métodos parecidos a la **Imitación exacta e introducción a la lateralidad**, se busca que el alumno reconozca y tome conciencia de las partes de su cuerpo y vaya conociendo el término de lateralidad. **¿Por qué hacer mención de esto?** Lo hago por la sencilla razón de que esto corresponde a una técnica que manejan los especialistas en la educación que tienen el placer de trabajar con niños que padecen autismo, pero haciendo una buena adecuación estas estrategias pueden ser aplicadas a los alumnos con SW.

Conclusión:

La adaptación y el apoyo de programas en situaciones escolares donde se encuentren niños con SW son muy recomendables. Debido a las condiciones particulares donde se cubren necesidades de estos alumnos a su vez se debe de contar con la participación de las instituciones dado que estas nos darán una visión de las condiciones o mejor dicho los ambientes especializados con los que se cuenta.

A pesar de lo ya dicho, no hay que ignorar que cuando el niño presenta cualquier tipo de discapacidad intelectual, y más aún cuando la etiología marca síndrome genético, este puede ser considerado como alumno en un estándar de funcionamiento cognitivo con avance lento, por lo tanto, las estrategias de enseñanza aprendizaje se adecuan a las necesidades del alumno con SW más que del grupo, de esta forma se busca potenciar sus capacidades que le ayuden alcanzar los requisitos o demandas de su contexto le exige.

CAPÍTULO 4

FORTALECIMIENTO DE LAS NEURONAS ESPEJO Y SU IMPULSO POSITIVO EN LA CAPACIDAD COGNITIVA. (PROPUESTA DE INTERVENCIÓN)

¿Por qué realizar un curso que promueva la enseñanza-aprendizaje por imitación? En si el curso busca implementar estrategias que el docente pueda aplicar en su trayectoria académica dentro del aula, de una forma que se pueda limitar a la exclusión e impulsar la integración en aquellos alumnos que presenten alguna limitante cognitiva. Dentro de mi parecer trabajar con el alumno que padece Síndrome de Williams me resulta un buen inicio ya que su discapacidad cognitiva no es tan severa, favoreciendo así la práctica y la adecuación curricular por imitación donde se busca fortalecer aquellas áreas donde se encuentran alojadas las Neuronas Espejo.

Esto se puede sustentar debido a partiendo del nacimiento, la humanidad ha contado con cierto mecanismo que nos permite imitar las acciones. Se podría considerar entonces a la imitación como instrumento o herramienta para el aprendizaje de carácter natural producido de manera inconsciente. Por ejemplo, un bebé posee la capacidad de imitar la expresión facial de sus padres desde sus primeros días de nacido.

Para mi entendimiento y el de los demás el término educación se ha transformado en un tema que casi la mayoría de la población ha manejado debido a que está basada en la producción y reproducción, ya sea de conocimientos o culturas de las cuales la mayor parte de la sociedad forma parte. Pero al hablar de la educación especial carecemos de esos saberes específicos y es cuando recurrimos a aquellos que cuentan con un conocimiento especializado (los que marcan la diferencia). Del Torto (2015) menciona que la diferencia no es propia del sujeto, sino de las construcciones pedagógicas y didácticas que la definen.

Esa misma diferencia es la principal causa de implementar el curso, que el docente sea capaz de crear nuevas construcciones pedagógicas, de que el término educación especial adquiera un reconocimiento por la mayor parte de las poblaciones, romper con

el estigma de exclusión, y así crear un sistema de inclusión donde se busque resaltar las capacidades cognitivas de cada alumno sin importar su discapacidad cognitiva o física.

4.1.- ADECUACIÓN CURRICULAR

Para que el docente pueda ejecutar o mejor dicho fomentar la integración del alumno que presente Síndrome de William tiene que conocer como tal que es una adecuación curricular.

La adecuación curricular consiste en la planeación de estrategias enfocadas hacia el alumno que presente necesidades educativas especiales, estas corresponden a la adecuación del currículo que se esté manejando, considerando también el grado o nivel del grupo donde se ubique el estudiante. Esta adaptación o adecuación cumple el fin de alcanzar el objetivo u objetivos establecidos por la institución educativa de una manera que sea más viable para el estudiante, permitiendo a su vez eliminar características propias del currículo que resulten imposibles de conseguir para el alumno, este último aspecto dependerá mucho de las dificultades que pueda presentar el estudiante en el desarrollo de las actividades impuestas.

Con la finalidad de incrementar el acceso a la escuela regular, la adecuación del currículo que se maneja dentro de las instituciones educativas, se ve modificado para dar atención a cada una de las diferencias individuales y problemas de aprendizaje, dando por sentado que el aprendizaje de cada estudiante con necesidades educativas especiales (NEE) corresponde a una variedad de criterios para orientar al docente en las decisiones que se tomaran en el proceso de enseñanza-aprendizaje, referente a lo que el alumno debe aprender, buscando así el beneficio para todos.

Existen dos tipos de adecuaciones curriculares:

a) De acceso al currículo

Corresponde a la necesidad de modificar o adecuar las instituciones educativas y las aulas a condiciones que sean propias para las y los alumn@s con NEE, para nuestra adecuación correspondería al alumno con Síndrome de Williams.

Cabe resaltar que la provisión de recursos especiales tenga relación con las necesidades de los estudiantes, tales como: materiales especiales, elementos personales (la evaluación psicopedagógica y el seguimiento a cargo de un Equipo de Orientación Educativa y Psicopedagógica) y organizativos, etc.

b) De los elementos básicos del currículo

Va enfocado hacia el lugar de la intervención pedagógica, competencias a desarrollar, los contenidos que se verán en clase, las actividades, los métodos a implementar, la evaluación, los recursos materiales, la temporalización, etc.

Los pasos que se consideraran para desarrollar una adecuación en el aula son los siguientes.

1.-Revisar la evaluación psicopedagógica individual.

En el primer punto se plantea el proceso donde se brinda aportaciones en información que serán de gran utilidad para el docente, “referido a las habilidades, dificultades, gustos, intereses del niño para orientar sus acciones y planear sus adecuaciones curriculares en el aula” (Pastor y Cols, 2000). La revisión de la evaluación psicopedagógica individual se realiza para detectar las dificultades que posiblemente el alumno pueda presentar, asociada con el SW. Con esta primera evaluación se puede establecer un diagnóstico donde se especifica el nivel de discapacidad que presente.

2.- Lectura de las competencias de grado

El docente cumplirá el objetivo de analizar las competencias que el alumno con SW posea, dependiendo el grado o nivel educativo al que pertenezca, tomando en cuenta el nivel de afectación en su discapacidad.

3.- Adecuaciones a los indicadores de logro, tomando en cuenta los contenidos y la competencia.

Un aspecto importante del indicador de logro es que debe ser objetivamente verificable. Refiere a la evidencia recolectada por los indicadores de logro, la actuación y la adaptación del conocimiento por parte del alumno, permitiendo la modificación de estos, al igual que se puede incorporar más adecuaciones a los que ya existen en cada área de aprendizaje, también se dependerá de la experiencia docente las consideraciones lo que puede lograr el alumno.

4.- Adecuación de los contenidos

“Los contenidos son el conjunto de saberes científicos, tecnológicos y culturales, que se constituyen en medios que promueven el desarrollo integral de los y las estudiantes”. (Ministerio de Educación Guatemala, 2009). Las actividades realizadas para el logro de las competencias están fuertemente vinculadas con la orientación para el desarrollo curricular y los contenidos de carácter actitudinal y procedimental.

5.- Adecuaciones en la metodología.

En este punto se determinan los métodos, técnicas y estrategias pedagógicas más óptimas para determinados contenidos, por ejemplo: en la adaptación en los métodos de lectura y escritura, técnicas para el aprendizaje del lenguaje oral o técnicas para el aprendizaje de un sistema de comunicación complementario. Otorgando al docente la entrega de un contenido más didáctico y ameno para las áreas de aprendizaje del alumno. Como punto de alerta no hay que pasar por alto que la metodología empleada puede variar ente el niño con SW esto depende en gran medida a la atención que este preste.

6.- Adecuaciones en la evaluación

Dentro de la adecuación en la evaluación se busca una orientación y regulación para el aprendizaje, logrando así que esté sea significativo para él estudiante. Quiere decir que el mismo docente propicia un ambiente sin estrés y de confianza facilitando la libre expresión del alumno sin el temor a equivocarse al momento de manifestar una idea o actividad en clase.

Para complementar este punto se tiene recurrir a los indicadores de logros dado que forman parte de la evaluación, como recolectores de evidencia sobre la competencia que se está desarrollando.

Entre los instrumentos para evaluar a los niños con SW podemos manejar:

- ° Ficha anecdótica: Recoger los hechos sobresalientes en el campo de las actitudes, intereses, etc., de los estudiantes.
- ° Lista de cotejo
- ° Portafolio: Recopilar la información que demuestra las habilidades y logros de los estudiantes.

Para terminar podemos entender por Adecuación curricular aquellos elementos de carácter básico que se encuentran el currículo ya que corresponde a un conjunto de modificaciones hacia el contenido, procedimientos de evaluación y sus criterios, incorporando también metodologías que buscan la atención de las diferencias personales del alumnado con Síndrome de Williams.

CURSO “LA IMITACIÓN COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE PARA EL SÍNDROME DE WILLIAMS”

Al término de este curso se busca que profesores a nivel primaria adquieran conocimientos sobre:

- Aspectos de carácter educativo, médico y sociocultural relacionados con el Síndrome de Williams.

- Los beneficios de fortalecer las zonas donde residen las neuronas espejo en alumnos que presentan cuadros de Síndrome de Williams.

- Sean capaces de aplicar los conocimientos adquiridos donde amerite una metodología por imitación con alumnos con Síndrome de Williams.

Objetivos Específicos:

- El profesor será capaz de identificar rasgos o características propios del Síndrome de Williams.

- Reconocer las zonas de la corteza cerebral donde residen las neuronas espejo y su funcionalidad.

- Desarrollar estrategias que garanticen la óptima ejecución de una metodología por imitación:
 - Estrategias de comprensión
 - Estrategias de apoyo

- Realizar adecuaciones curriculares para la atención de las necesidades educativas de los alumnos con Síndrome de Williams.
- Resolver conflictos que puedan presentarse durante la sesión.

POBLACIÓN:

- Enfocado al docente de nivel primaria

DURACIÓN

- 17 sesiones , dos sesiones por semana con una duración de 2hrs por clase dando un total de 34 horas

MODALIDAD

- Teórico – practica

Unidad I. Síndrome de Williams

Objetivo: Proporcionar a los participantes información relevante sobre el Síndrome de Williams y brindar pautas para ofrecer una adecuada atención si se llegase a presentar una situación de este calibre en el aula.

Duración: 6 hrs		Modalidad: Teórico-práctico	Ubicación: Salón de clases		
Fecha	Tema	Contenido	Actividades	Tiempo	Materiales
Día 1	Introducción al curso	¿Qué espero del curso?	Exposición por quienes imparten el curso Lluvia de ideas	30 min	Hojas de presentación Cañón, computadora, pizarrón
		Síndrome de Williams (S.W) Etiología,	Exposición por quienes imparten el curso	30 min	
		Características Físicas (biológicas) y Psicológicas del SW	Exposición por quienes imparten el curso	1 hr	
Día 2	Síndrome de Williams	Características: -Cognitivas -Visoespaciales -Lenguaje	Exposición sobre las características	1 hr	Cañón, computadora, pizarrón
			Reforzamiento de conocimientos. (ejercicio de relación de columnas)	30 min	Impresión en hojas con el ejercicio (Anexo 1)
			Comentar respuestas	30 min	
Día 3	Síndrome de Williams (Diagnostico)	Diagnóstico Médico (pruebas) Diagnostico Psico- Pedagógico (pruebas) instituciones enfocadas al SW	Exposición por parte de los participantes	1 hr	Cañón, computadora, pizarrón, lectura del tema
			Estudio de caso , el participante planteara un diagnostico M y P.P	30 min	Hojas en blanco , estudio de caso ,
			Retroalimentación	30 min	

Unidad II. Anatomía y Fisiología del sistema nervioso

Objetivo: Establecer un espacio donde se favorezca al diálogo entre compañeros.

Durante las sesiones de la segunda unidad el participante conocerá de manera general la composición anatómica y función cognitiva y de ejecución de nuestra corteza cerebral.

Duración: 6 hrs		Modalidad: Teórico-práctico	Ubicación: Salón de clases		
Fecha	Tema	Contenido	Actividades	Tiempo	Materiales
Día 4	Sistema Nervioso Central	Sistema nervioso Anatomía Funcionamiento	Exposición por quienes imparten el curso y expertos en el tema Observar el funcionamiento del cerebro por medio de videos y comentarios	2 hrs	Cañón, computadora, pizarrón, maqueta del cerebro y videos
Día 5	División de la Corteza Cerebral	Corteza Motora y Somatosensorial ° Lóbulos de la corteza	Exposición por quienes imparten el curso	1 hr	Cañón, computadora, pizarrón
			Ejercicio de estimulación por lóbulo asignado (en equipos)	30 min	Impresión en hojas con el ejercicio (Anexo 2)
			Retroalimentación de la actividad	30 min	
Día 6	Neuroplasticidad	¿Cómo se produce? Función de la Neuroplasticidad	Exposición por parte de los participantes	1 hr	Cañón, computadora, pizarrón, lectura del tema
			Ejercicios de adaptación, se someterán los participantes a diferentes ambientes que se producen en el aula.	40 min	Hojas en blanco
			Retroalimentación	20 min	

Unidad III. Neuronas espejo o neuronas copionas en el aula

Objetivo: Fomentar la participación entre los participantes empleando como recurso sus propias experiencias y conocimiento. En la sesión se busca que el participante comprenda el del papel que juegan las neuronas espejo en el aprendizaje y como estas tiene una participación importante en la adquisición de conocimientos.

Duración: 6 hrs		Modalidad: Teórico-práctico	Ubicación: Salón de clases		
Fecha	Tema	Contenido	Actividades	Tiempo	Materiales
Día 7	La Neurona	¿Qué son las neuronas? Estructura Neurotransmisores	Exposición por parte de los participantes Observación de Videos y explicación Comentarios del tema	2 hrs	Cañón, computadora, pizarrón y videos
Día 8	Neuronas Espejo	¿Qué son las neuronas espejo? Ubicación y funcionalidad	Exposición por quienes imparten el curso	1 hr	Cañón, computadora, pizarrón
			Ejercicio de estimulación	30 min	Impresión en hojas con el ejercicio (Anexo 3)
			Conclusión de la actividad	30 min	

Unidad IV. La imitación y sus Derivadas

Objetivo: Hacer partícipes a los integrantes del grupo sobre el beneficio de la imitación.
Explorar sobre las diferentes vertientes que posee la imitación y cómo pueden ser aplicadas en el salón de clases.

Duración: 6 hrs		Modalidad: Teórico-práctico	Ubicación: Salón de clases		
Fecha	Tema	Contenido	Actividades	Tiempo	Materiales
Día 9	La Imitación	Concepto de Imitación	Exposición por parte de los participantes	1 hr	Cañón, computadora, pizarrón, lecturas
		Relación entre imitación y Actividad neuronal	Exposición por quienes imparten el curso apoyada con videos	1 hr	Cañón, computadora, pizarrón y videos
Día 10	Los Gestos y el lenguaje	Concepto gesto y lenguaje	Exposición para diferenciar el gesto icónico y rítmico	1 hr	Cañón, computadora, pizarrón
		El lenguaje y sus diferentes manifestaciones	Exposición por quien imparte el curso,	30 min	
			Ejercicio de mímica.	30 min	Impresión en hojas con el ejercicio (Anexo 4)
Día 11	Las emociones en el aprendizaje	Manifestación de las emociones	Exposición a cargo de los que imparten el curso.	1 hr	Cañón, computadora, pizarrón
		La experiencia emocional en el aula	Ejercicios de clasificación de las emociones.	40 min	Hojas en blanco
			Retroalimentación	20 min	

Unidad V. Estrategias de enseñanza y aprendizaje con alumnos con Síndrome de Williams

Objetivo: Los participantes buscaran la relación que puede darse entre las neuronas espejos y el Síndrome de Williams bajo pautas que puedan ayudarles a establecer esa relación.

Duración: 6 hrs		Modalidad: Teórico-práctico	Ubicación: Salón de clases		
Fecha	Tema	Contenido	Actividades	Tiempo	Materiales
Día 12	Fortalezas Cognitivas en el Síndrome de Williams	Situación educativa el alumno con S.W (inclusión)	Exposición por quienes imparten el curso	1 hr	Cañón, computadora, pizarrón
		Identificación de su capacidad cognitiva.	Exposición apoyada con videos	1 hr	Cañón, computadora, pizarrón, videos
Día 13	Síndrome de Williams y Neurona Espejo.	Áreas de imitación y aprendizaje en Síndrome de Williams	Exposición por quienes imparten el curso	1 hr	Cañón, computadora, pizarrón
		El lenguaje adquirido y por desarrollar en SW	Exposición por quienes imparten el curso,	30 min	
		Estrategias de aprendizaje por imitación en SW -Apoyo -Comprensión	-Planear una técnica para comunicarse y pueda ser imitado, cubriendo las cualidades del alumno con S.W -Planear una Estrategias de aprendizaje por imitación en SW	30 min	impresión en hojas con el ejercicio (Anexo 5)
Día 14	Fortalece la neurona, fortalece la experiencia	Crear empatía en la enseñanza. Aprendizaje significativo por imitación.	Exposición por parte de los encargados del curso.	40 hr	Cañón, computadora, pizarrón
		Ejecución de lo aprendido por el alumno con S.W	Repartir temas de conocimiento general entre los participantes los cuales serán expuestos en clase aplicando lo aprendido en la clase	60 min	Hojas en blanco
			Retroalimentación	20 min	

Unidad VI. LA ADECUACIÓN CURRICULAR

Objetivo: En estas últimas sesiones el participante en equipo planearán una adecuación curricular donde se vea reflejado lo visto en el curso donde será expuesto y aplicado en clase.

Duración: 6 hrs		Modalidad: Teórico-práctico	Ubicación: Salón de clases		
Fecha	Tema	Contenido	Actividades	Tiempo	Materiales
Día 15	Adecuación Curricular	Concepto Elementos para la elaboración de una adecuación curricular	Exposición por quienes imparten el curso	1 hr	Cañón, computadora, pizarrón
			Estudio de caso y realización de la adecuación en grupo. Asignación de equipos y pautas abordar para realización de la adecuación curricular asignada.	1 hr	Cañón, computadora, pizarrón
Día 16	Adecuación Curricular		Exposición y actividad propuesta por los participantes (equipo 1 y 2)	1 hr	Cañón, computadora, pizarrón
			Exposición y actividad propuesta por los participantes (equipo 3 y 4)	1hr	Cañón, computadora, pizarrón
Día 17	Adecuación Curricular		Exposición y actividad propuesta por los participantes (equipo 5 y 6)	1hr	Cañón, computadora, pizarrón
			Auto evaluación: Establecer una Autoevaluación y evaluación final de acuerdo a su experiencia en el Curso.	1 hr	Hoja impresa (Anexo 6)

CONCLUSIÓN FINAL

Tratar de abordar una temática sobre Neuro- educación no es algo fácil de lidiar, me he topado con las limitantes de relacionar casi tres temáticas y hacer una sola. En primera tener que hablar sobre “*Neuronas espejo*”, considerando que su funcionalidad va de la mano con la actividad cerebral y neuronal, creando conflicto al momento de abordarlo a las temáticas de aspecto pedagógico. La segunda corresponde al *Aprendizaje por Imitación*, como pedagogos es un campo donde se tiene mayor dominio del tema y donde abunda más la información. Y como tercer temática va enfocado al Síndrome de Williams, considerado un síndrome de carácter genético y poco inusual, la mayor parte de la información puede ser encontrada en investigaciones que publican en revistas o en asociaciones que comparten información nueva, cada dato que existe referente a este tema nos habla sobre las características y cualidades que poseen estos estudiantes, ampliando más nuestros conocimientos sobre la educación especial. También estos textos abren las puertas para el entendimiento de la atención educativa, ya que puede manifestarse en diferentes discapacidades, cuando menos nos lo imaginemos surgirán nuevos trastornos de los cuales ni siquiera hayamos escuchado.

En la justificación del capítulo cuarto, hable sobre crear una diferencia en la pedagogía, yo quiero que esta tesina sea esa diferencia, que me haga creer sobre todo a mí, que todo aquello que se proponga un pedagogo lo puede conseguir, somos una carrera multidisciplinaria, podemos romper barreras y una de ellas puede ser en el área médica, tener nociones sobre aspectos médicos no nos hace menos al contrario nos fortalece más como gremio.

El docente tiene que tener presente que no todos somos iguales y aprendemos de diferentes maneras, aquellos que nos dedicamos a la docencia p a la educación tenemos que recordar cómo llegamos hasta donde estamos, que estrategias nos favorecieron para retener la información, qué metodología propicio a que un tema complicado resultara interesante y fácil de entender. Partiendo de estas características quizá podemos entender al alumnado y aquellos que les resulte difícil incorporarse al ambiente educativo.

Al hablar sobre el Síndrome de Williams e implementar una estrategia de aprendizaje por imitación que fortalezca el área de Broca F5 donde residen estas neuronas, crea una fuerte base hacia la idea de fortalecer las cualidades que poseen estos alumnos, dado que ellos mantienen una habilidad de lenguaje que les permite mostrar interés hacia las conversaciones haciendo que estas sean fluidas de acuerdo como vaya pasando el tiempo.

Sí como pedagogos implementamos correctamente la metodología por imitación reforzando los lóbulos y áreas de la corteza cerebral del alumno con síndrome de Williams podríamos hacer de estos estudiantes competentes tanto en el mundo académico como laboral. Ya sabemos que estos alumnos poseen la capacidad de fijarse en los detalles a pesar de tener problemas a la hora de integrar las distintas partes en un todo, esto no quita la posibilidad de fortalecer su capacidad de procesamiento analítico y secuencial, combinado con una buena aplicación de estímulos imitatorios, daríamos como resultado el procesamiento de estímulos visuales para construir figuras y un dominio de lenguaje más sofisticado, haciendo de su debilidad su fortaleza.

Muchos acordaron conmigo que para conseguir que estos alumnos puedan adquirir una óptima estimulación neuronal, se requiere de la participación de los padres de familia, como es el caso de la artista Gloria Lenhoff, a pesar de presentar Síndrome de Williams logro concebirse artísticamente gracias a la ayuda de sus padres, quienes al descubrir que su hija presentaba dificultades de aprendizaje para las matemáticas, además había presentado retardo al hablar y caminar como normalmente hacen los niños en su momento. Esto hizo que sus padres comenzaran a llevarla a médicos para identificar cuál era su problema, y aunque en un principio la declararon con "retraso mental", descubrieron que su condición era lo que se denominó "Síndrome de Williams". Pero los padres de Gloria descubrieron además que su hija poseía otros dones que le hacía diferente a los demás.

Hablar de los logros que obtuvo Gloria, solo nos da una visión del posible contexto familiar en que se pueden encontrar otros alumnos que presenten SW, pero no todo es igual, ya que hay ocasiones en que no se puede llegar a prestar la debida atención a

estos alumnos sin el apoyo de los familiares, afectando también el rendimiento académico de este, evitando una atención adecuada, ya que como hemos visto para tener un diagnóstico certero de este síndrome se requiere mucho más que la observación. Estos niños no solo requieren de la atención de las instituciones educativas sino además del apoyo incondicional de la familia. A grandes rasgos un niño con Síndrome de Williams necesita de todos aquellos que se encuentren a su alrededor

Con esto doy por sentado que el aprendizaje por imitación en alumnos con Síndrome de Williams se puede llevar a cabo solo como tal prestamos atención a los más mínimos detalles que caracterizan a estos estudiantes, si hablé de las “Neuronas Espejo” es por la sencilla razón que son las principales protagonistas en la adquisición de conocimientos por imitación, considerando que producen empatía tanto en estudiantes como en el docente, favoreciendo la estimulación tanto emocional como física al momento de la adquisición de conocimientos.

BIBLIOGRAFÍA :

1. Allegri R.F. (2000). ATENCION Y NEGLIGENCIA: Bases neurológicas, evaluación y trastornos Revista Neurológica Vol. 30, Pp.491-495.
2. Antonell A, M. del Campo, R. Flores (et.al) (2006),SÍNDROME DE WILLIAMS: ASPECTOS CLÍNICOS Y BASES MOLECULARES, Revista NEUROL, Vol 42, (supl 1), Pp. 69 -75.
3. Antúnez Lopez, (1986) ANATOMÍA FUNCIONAL DEL SISTEMA NERVIOSO, México, Limusa.
4. Bayona Edgardo A. , Jaime Bayona Prieto (et.al) (2011) NEUROPLASTICIDAD; NEUROMODULACION Y NEURORREHABILITACION: Tres conceptos distintos y un solo fin verdadero, Revista Salud Uninorte, Vol 27, No 1, Pp. 95-107
5. CARDINALI, D. P. (1995) MANUAL DE NEUROFISIOLOGIA. Buenos Aires. Facultad de Medicina. Pp.52-59.
6. Colby C. (1991) "THE NEUROANATOMY AND NEUROPHYSIOLOGY OF ATTENTION", J Child Neurol,Vol 6 (Suppl 1), Pp. 88-116
7. Del Torto Guillermo (2015), PEDAGOGÍA Y DISCAPACIDAD: Puentes para una Educación Especial, Buenos Aires, Lugar Editorial.
8. García Emilio, (2008) NEUROPSICOLOGIA Y EDUCACION. De las neuronas espejo a la teoría de la mente, Revista de Psicología y Educación, Vol.1, 3, Pp. 69 - 90.
9. García Ismael, Iván Cedillo, Ma Escalante Herrera (et.al), (2012) LA INTEGRACIÓN EDUCATIVA EN EL AULA REGULAR. PRINCIPIOS, FINALIDADES apartado Detección de niños con Necesidades Educativas Especiales Y ESTRATEGIAS, México D.F, SEP, Pp 73- 107.
10. García Nonell , Rigau Ratera, Artigas P, et.al, (2003) SÍNDROME DE WILLIAMS: MEMORIA, FUNCIONES VISUOESPACIALES Y FUNCIONES VISUOCONSTRUCTIVA, Revista NEUROL, Vol 37, No9, Pp 826-830
11. Garayzábal Helena, Fernández Prieto Montserrat, Díez E., (2010) GUÍA DE INTERVENCIÓN LOGOPÉDICA EN EL SÍNDROME DE WILLIAMS, España, Editorial Síntesis.

12. Goldberg, E. (2002) EL CEREBRO EJECUTIVO: Lóbulos Frontales y mente civilizada, Barcelona, Crítica Editorial.
13. Iacoboni Mario (2006) LAS NEURONAS ESPEJO: EMPATÍA, NEUROPOLITICO, AUTISMO, IMITACIÓN DE COMO ENTENDER A LOS OTROS, Buenos Aires, Katz.
14. María, Rattazzi A., Fox..(et.al) (2013), EL CEREBRO QUE APRENDE: Una mirada a la educación desde las neurociencias, Buenos Aires, Aique Grupo Editor.
15. Meyer Andreas, Philip Kohn, Carolyn B, (2004) BASIS OF GENETICALLY : DETERMINED VISUOSPATIAL, CONSTRUCTION DEFICIT IN WILLIAMS SYNDROME, Neuron, Vol. 43, Pp623–631, Copyright by Cell Press.
16. Nieto Barco A., Tone Wollman Engerby, Barroso Ribal J (2004) CEREBELO Y PROCESOS COGNITIVOS, Anales de psicología, Vol. 20, Pp. 205-221.
17. Pellón Ricardo, Miguel Vázquez, Jiménez S., et.al (2015) PSICOLOGIA DEL APRENDIZAJE, Madrid, Universidad Nacional de Educación a Distancia.
18. Rebollo M.A, S. Montiel. (2006) ATENCIÓN Y FUNCIONES EJECUTIVAS, Revista Neurológica, Vol.42 (Supl 2): S3-S7.
19. Rizzolatti Giacomo, Sinigaglia, C. (2006). LAS NEURONAS ESPEJO. LOS MECANISMOS DE LA EMPATÍA EMOCIONAL. Barcelona, Ediciones Paidós Ibérica.Podestá
20. Prieto María Dolores, Ferrándiz C.(2001) INTELIGENCIAS MÚLTIPLES Y CURRÍCULUM ESCOLAR, España, Ediciones Aljibe
21. Sousa David (2014), NEUROCIENCIA EDUCATIVA: MENTE, CEREBRO Y EDUCACIÓN, Madrid, Narcea.
22. Riby Deborah, Peter Hancock ,(2008), VIEWING IT DIFFERENTLY: SOCIAL SCENE PERCEPTION IN WILLIAMS SYNDROME AND AUTISM, School Of Psychology, Newcastle University.
23. Tirapu-Ustárrroz J.a , J.M. Muñoz-Céspedes (2005), MEMORIA Y FUNCIONES EJECUTIVAS, Revista Neurológica, Vol.41 (8): Pp 475-484

FUENTES ELECTRÓNICAS

1. Aguilar Jorge (2011). LA NEURONA Y LAS CÉLULAS DE SOPORTE DEL SISTEMA NERVIOSO, México, Asociación Oaxaqueña de Psicología, PDF, consultado el 31/03/2016 en http://www.conductitlan.net/psicologia_y_biologia/neurona_celulas_soporte_sistema_nervioso.pdf
2. Aravena Teresa, Castillo S, Ximena C., et.al, (2002) SÍNDROME DE WILLIAMS: ESTUDIO CLÍNICO, CITOGENÉTICO, NEUROFISIOLÓGICO Y NEUROANATÓMICO, Santiago, Rev. méd. Chile, Vol.130, No.6, Pp. 631-637. Consultado el 27/01/2017 en <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872002000600005>
3. Kandel, E., J. Schwartz Y Th. Jessell. (1997). NEUROCIENCIA Y CONDUCTA. Madrid, Prentice Hall, PDF, consultado el 4/01/2017, en http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2557220&pid=S0718-0705200300010001100016&lng=es
4. Moreno Regina, Yves Lacassie S. (1982) SÍNDROME DE WILLIAMS: UN DIAGNOSTICO FENOTÍPICO, archivo PDF , consultado el 01/12/2016 en www.scielo.cl/pdf/rcp/v53n1-6/art21.pdf.
5. Silva Teresa (2015), SISTEMA NERVIOSO AUTONOMO, Barcelona, Hospital Mar-Esperanza, PDF, Consultado el 01/02/2016, http://webcache.googleusercontent.com/searchq=cache:Jx97Wqmt83YJ:www.scartd.org/arxius/fisio_sna05.pdf+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx
6. Silva Raúl (2003) ¿LA EDUCACION NECESITA REALMENTE DE LA NEUROCIENCIA?, Chile, Estudios Pedagógicos, N° 29, pp. 155-171 consultado el 25/12/2017 en http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052003000100011

ANEXOS

- ANEXO 1 -

Ejercicio:

1.- Delas siguientes características cuales corresponden al Síndrome de Williams.

2.- Comparte tus respuestas con el grupo.

CARACTERÍSTICAS	SÍNDROME DE WILLIAMS
<ul style="list-style-type: none">• Cerebelo Pequeño• Mejor Comprensión y Creatividad• Facultades de apoyo al lenguaje alteradas.• Cerebelo Normal• Facilidad para la organización, sin fijarse en los detalles.• Se observa el cariotipo• Facilidad para los detalles, pero no al conjunto de imágenes.• Riqueza de vocabulario y fluidez• No se observa el cariotipo.• Alteraciones cromosómicas.• Rasgos faciales que lo identifican.• Volumen cortical inferior.	

- ANEXO 2 -

Ejercicio:

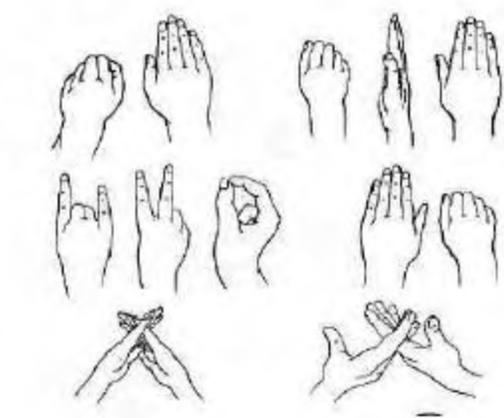
1.- Se realizaran una serie de actividades a cargo del personal del curso cuyo fin es ubicar las zonas a cargo de las siguientes estimulaciones.

2.- Comenta tu experiencia con la clase.

° **Estimulación motora:** Ejecuta los siguientes movimientos que vienen en la imagen

Dibujo N° 2

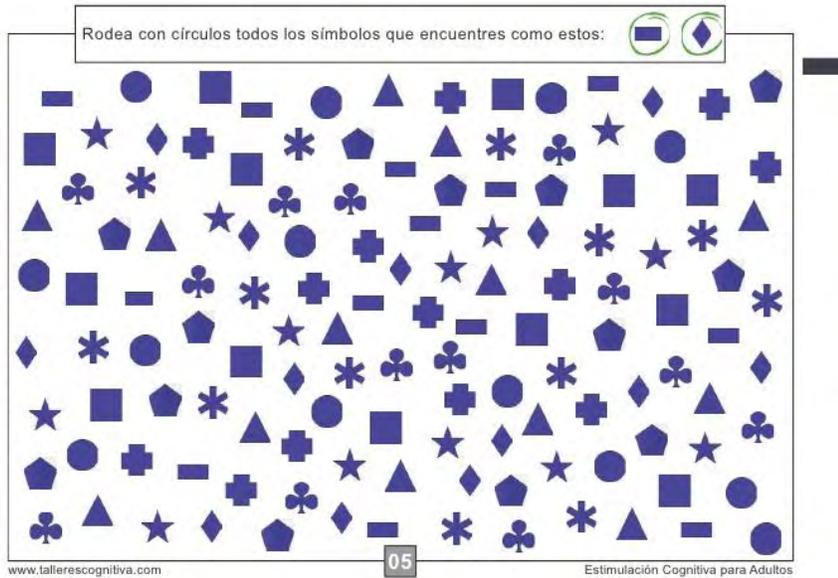
Formas o figuras establecidas con la mano



Estimulación Auditiva: Escucha atentamente los sonidos que se ponen a continuación. Tienes un total de 5 segundos para identificar cada sonido.

- Sonido de pájaros
- Sonido de la lluvia
- Sonido de un bebe riendo
- Sonido del mar
- Sonido de una alerta de sismo

- Sonido de agua pasando por una tubería
- Incorporar más sonidos a consideración del personal del curso.
- **Estimulación Visual:** Contesta lo que se te pide



Observaciones:

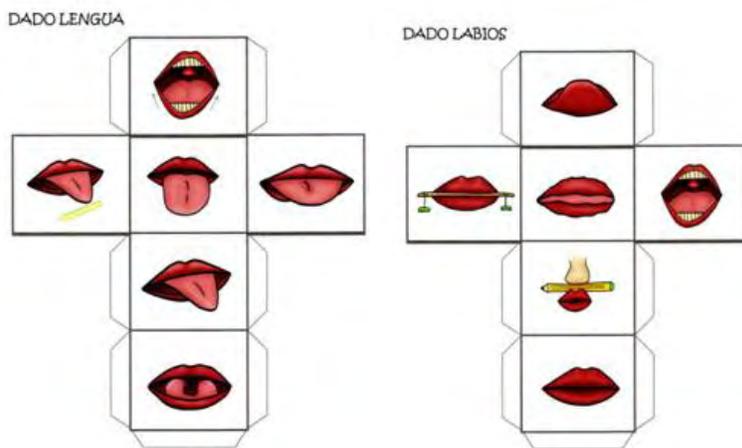
- ANEXO 3 -

Ejercicio:

Estimulación Neuronas Espejo: Elaboración de un dado de imitación

Materiales:

- ° Cartulina blanca
- ° Tijeras
- ° Plumas
- ° Cita adhesiva



- ° De acuerdo a las caras que muestre el dado los participantes imitaran el movimiento.

Observaciones:

- **ANEXO 4 -**

Ejercicio: Mímica Y Emociones:

- De la siguiente lista de frases, escoge una de ellas, sin habla pasa al frente del grupo e interpreta la frase elegida, tus compañeros tienen menos de 1 minuto para adivinar.
- Nota: No olvides lo visto en clase.
-
- 1.- ¿Qué culpa tiene el niño?
- 2.- Como agua para chocolate
- 3.- Y tu mamá también
- 4.- Más barato por docena
- 5.- Dime con quién andas y te diré quién eres
- 6.- Más vale pájaro en mano que un ciento volando
- 7.- También de dolor se canta
- 8.- El inocente
- 9.- Dos tipos de cuidado
- 10.- El libro de la selva

- **ANEXO 5 –**

Ejercicio:

Diseña una 1 Actividad utilizando alguna de las estrategias por imitación para la enseñanza de alumnos con Síndrome de Williams.

- **ANEXO 6** -

LO QUE UNO PIENSA “CURSO: LA IMITACIÓN PARA EL SÍNDROME DE WILLIAMS”

Lo más importante que aprendí fue.....

Todavía tengo dudas sobre...

Sugiero que...

Las siguientes unidades necesitan más tiempo o deben ser ampliadas:

VIDEOS

- AdminASWE, SÍNDROME DE WILLIAMS (PARTE1) en <https://www.youtube.com/watch?v=kJ2xjrKqr5s>
- ANATOMÍA DEL CEREBRO EN 3D, ANIMACIÓN. ALILA MEDICAL MEDIA ESPAÑOL, en <https://www.youtube.com/watch?v=1rirHJXmrPs>
- EMPATÍA-NEURONAS- ESPEJO en www.dailymotion.com/video/xan/wg_empatia-neuronas-espejo_school.
- NEUROCIENCIA Y EDUCACIÓN | MANUEL CARREIRAS | TEDXRIODELAPLATAED en <https://www.youtube.com/watch?v=Er7VmkrPPjY>
- NEUROEDUCACIÓN: POR OTRAS ESCUELAS en <https://youtube/QiRqCKUiRDc>.