



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

**“INDICADORES DE DESINTEGRACIÓN  
SENSORIAL EN NIÑOS CON TRANSTORNO POR  
DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD  
(TDA-H)”**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**LICENCIADA EN PSICOLOGÍA**

PRESENTAN:

**ALEJANDRA LARA MERCADO  
MÓNICA CRISTINA MONTIEL JUÁREZ**

DIRECTORA DE LA TESIS:

**MTRA. ALMA MIREIA LÓPEZ ARCE CORIA**



**FACULTAD  
DE PSICOLOGIA**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, D.F. 2012**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## **AGRADECIMIENTOS**

*A nuestra Directora la **Maestra Alma Mireia López Arce Coria**, pieza clave en la realización de la presente tesis, misma quién durante mucho tiempo ha compartido con nosotras su conocimiento, entusiasmo e inteligencia, a quien admiramos por su entereza y afán por ser cada día mejor profesionalista y persona. Gracias por confiar en nosotras.*

*A nuestras revisoras **Mtra. Martha Cuevas Abad, Lic. Aída Araceli Mendoza Ibarrola, Lic. Lidia Díaz San Juan y Lic. María Eugenia Gutiérrez Ordóñez**, por su tiempo y comentarios que nos ayudaron a ser siempre mejores.*

## **DEDICATORIAS**

**A mi madre** por el impulso que me diste día a día, por tu apoyo, comprensión y quién siempre confió en mí. Fuiste ejemplo de fortaleza y perseverancia. Sin ti no lo habría logrado. Gracias má donde quiera que estés ¡¡

**A mi padre y hermanas**, quienes siempre estuvieron conmigo cuando más los necesite y que han sido pacientes, los quiero como no tienen idea ¡!!

**A mis sobrinos** por sus enseñanzas del día a día, paciencia y entusiasmo, espero sirva de motivación para que sean siempre mejores y alcancen sus sueños.

**A mis amigas y compañeras de trabajo** quienes siempre tienen una frase de aliento y me impulsan para ser siempre mejor ¡!!

Alejandra Lara Mercado

**A mis padres** que han sabido ser los mejores maestros y guías en mi vida, que me han fortalecido con sus consejos y enseñanzas, que con sus palabras y ejemplos han dado impulso para lograr mis objetivos y con su compañía y afecto me han enseñado a sobreponerme en los fracasos.

**A mis hermanos** que han sido el motor que impulsa cada uno de mis días, por sus sonrisas incondicionales e inagotables que me han dado el coraje y la fuerza para estar siempre de pie.

**A mi familia** que ha sido el ejemplo claro de unión, amor y fidelidad.

**A Antonio, Ernesto y Erick** por su compañía y complicidad en cada etapa de mi vida, por permitirme crecer con ellos, brindándome siempre un soporte y una palabra de aliento.

**A la Dra. Alma Mireia López Arce Coria** por hacerme participe de sus enseñanzas, su paciencia y su compromiso profesional.

Mónica Montiel Juárez

## RESUMEN

El TDAH es un problema de salud pública mundial que afecta del 4 a 10% de la población escolar considerándose el trastorno Neuropsiquiátrico más común en la infancia: se calcula que en México existen cerca de un millón quinientos mil niños (Matilde Ruiz, 2004), portadores del TDAH.

El diagnóstico y el tratamiento del TDAH constituyen un gran reto social no solo por su alto costo, sino porque requiere implementar programas interdisciplinarios que permitan una identificación temprana y el tratamiento oportuno. De igual manera, es necesaria la utilidad de una evaluación especial diferente a la tradicional, se requiere de una observación clínica en situaciones estructuradas para ayudar a detectar la disfunción integrativa sensorial como síntoma de este trastorno.

El presente trabajo tuvo como objetivo ahondar en la sintomatología presente en el TDA-H, y considerar los signos de desintegración sensorial detectados a través de la V.I.S. (López Arce), como síntomas frecuentes en niños con dicho trastorno.

Para tal efecto se realizó la presente investigación, en la cual se utilizó grupo experimental conformado por 30 sujetos diagnosticados con TDAH, en edades entre 4 y 12 años, y de ambos sexos; así como un grupo control integrado por 30 sujetos en edades entre 4 y 12 años, pertenecientes a ambos sexos que no hubieran recibido el diagnóstico de TDAH. A la muestra anteriormente descrita, le fue aplicada la Valoración de Integración Sensorial (V.I.S.)

Los resultados obtenidos mediante el análisis estadístico correspondiente señalaron que existen diferencias significativas entre los indicadores de desintegración sensorial en niños diagnosticados con TDAH y niños que no lo están. Estos datos arrojan diferencias donde el desempeño en la mayoría de los indicadores evaluados fue patológico en el caso de los niños con TDAH mientras que fue considerado como normal en aquellos que no poseían dicho diagnóstico.

## **INDICE GENERAL**

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO 1 “TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD” .....</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO 2 “TRATAMIENTOS ALTERNATIVOS PARA NIÑOS CON TDAH” .....</b>	<b>25</b>
<b>CAPÍTULO 3 “SISTEMA NERVIOSO CENTRAL” .....</b>	<b>38</b>
<b>CAPÍTULO 4 “INTEGRACIÓN SENSORIAL” .....</b>	<b>55</b>
<b>CAPÍTULO 5 METODO .....</b>	<b>88</b>
<b>CAPÍTULO 6 RESULTADO .....</b>	<b>93</b>
<b>CAPÍTULO 7 ANALISIS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>103</b>
<b>CAPÍTULO 8 CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y SUGERENCIAS .....</b>	<b>109</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>112</b>

## INTRODUCCIÓN

Un individuo pone en marcha varios procesos neurológicos, afectivos y cognitivos cuando se enfrenta a experiencias nuevas. La atención es una condición básica para el funcionamiento de los procesos cognitivos, ya que implica la disposición neurológica para la recepción de los estímulos. Participa en toda la conducta humana desde la entrada del estímulo hasta la respuesta motora como salida. (Cabrera, G. 2009)

La atención es el proceso por el cual se usan distintas estrategias, en forma ordenada para captar información del medio. Implica la habilidad para focalizar el tiempo necesario, o cambiar dicho foco. La atención se relaciona con la percepción y nos permite seleccionar y jerarquizar los estímulos que recibimos.

De lo anterior se desprende la idea de que la realidad se va construyendo sobre la base de las percepciones y los procesos atencionales. Cualquier déficit, ya sea perceptivo o de la atención produce una alteración en este proceso. (Cabrera, G; 2009).

En el preescolar y en la primaria podemos encontrar una gran variabilidad dentro de estos déficits, están los que no prestan atención, se dispersan con facilidad si se encuentran en grupos, niños con frecuentes cambios posturales, conductas exploratorias, sin embargo la gran mayoría de estos problemas se solucionan fácilmente estableciendo ciertas normas, rutinas y horarios que le ayudarán al niño a desenvolverse mejor. No obstante existen otro tipo de niños en los que los problemas de atención son más serios, ellos son los niños con TDA acompañada de hiperactividad, en cuyo caso la característica particular es una constante inquietud.

Hoy en día se ha dado un gran aumento de niños con este problema. Llega a afectar entre el 4 al10% de la población escolar considerándose el trastorno Neuropsiquiátrico más común en la infancia: se calcula que en México existen cerca de un millón quinientos mil niños (Matilde Ruíz, 2004), portadores del TDAH.

Este trastorno encierra multiplicidad de signos y síntomas, que han sido estudiados desde diversas disciplinas como la psicológica, medicina, psicopedagogía, etc. Su diagnóstico y tratamiento del TDAH son hoy día un gran reto social.

La Nueropsicóloga Alicia Risueño, (cit. en Cabrea G, 2009) resume la visión de éste trastorno desde distintas disciplinas:

Desde el Modelo Médico Neurológico, este trastorno es visto como disfunciones o anomalías cerebrales. A nivel Pedagógico, la hiperactividad infantil está relacionada con deficiencias perceptivas y dificultades para el aprendizaje. La psiquiatría lo caracteriza por una excesiva actividad motora, falta de atención e impulsividad. En el modelo conductual lo define a partir de la evaluación del comportamiento en el ambiente, estudiando las situaciones específicas en las que aparece, señalando así un patrón de conductas concretas, que se manifiestan como respuesta a condiciones ambientales adversas. Para la psicofisiología el déficit atencional es producto de una infractivación del Sistema Nervioso Central, o también hay otros que piensan lo contrario, que hay una supreactivación reticular. En el modelo Psicoanalítico, la hiperactividad es la forma de eludir la fantasía de muerte, o funciona

también como mecanismo de compensación de estados de ansiedad motivados por depresión.

Cierto es que el diagnóstico de este trastorno se basa en lo establecido por la CIE-10, sin embargo existen muchas dudas con respecto al buen diagnóstico de este padecimiento, por tal motivo consideramos conveniente la evaluación de estos niños desde otro enfoque, el Neuropsicológico, que permita un diagnóstico veraz y oportuno, siendo necesaria la utilidad de una evaluación especial diferente a la tradicional, se requiere de una observación clínica en situaciones estructuradas para ayudar a detectar la disfunción integrativa sensorial como síntoma de este trastorno.

Diversas investigaciones relacionan a este trastorno con una desorganización en el procesamiento del flujo de impulsos sensoriales de forma incorrecta generando una dificultad para que el individuo obtenga una información adecuada de si mismo o de su mundo. Esta desintegración sensorial se ha detectado cada vez con mayor porcentaje en los niños, en Estados Unidos un promedio de 5 a 10% presentan esta problemática.

La detección y tratamiento de la desintegración sensorial se ha basado en “La Teoría de la Integración Sensorial” propuesta por Jean Ayres la cual, sostiene que “el aprendizaje es una función del cerebro y que las alteraciones en dicho proceso reflejan alguna disfunción neural”. El TDAH así como muchos otros padecimientos presentes en los niños se encuentran altamente relacionados con esta problemática en la organización y procesamiento de información sensorial. Esta teoría propone una serie de principios para describir el funcionamiento cerebral abordando la interdependencia funcional, los mecanismos cerebrales, la plasticidad cerebral.

Esta teoría propone también una forma de detectar la desintegración sensorial mediante una evaluación diferente a las valoraciones psicológicas y pedagógicas tradicionales; requiere la extracción de signos indicadores de disfunción integrativa sensorial, la cual se logra a través de la exploración física del niño, el manipularlo de forma tal que surjan los signos que subyacen a la sintomatología y que servirán como punto de referencia en el tratamiento. Los cuales son: reflejos primitivos, tono muscular, co-contracción, movimientos oculares.

Una vez detectados, la Teoría de la Integración Sensorial ofrece una alternativa de tratamiento para las patologías surgidas por una falla en el procesamiento y organización de información sensorial, esta terapia es conocida como Terapia de Integración Sensorial la cual se encuentra basada en un enfoque holístico del sistema nervioso y del desarrollo, lo que ofrece una solución más efectiva que otros modelos de tratamiento que tienen que fragmentar en áreas el proceso de desarrollo.

La finalidad de esta terapia es mejorar la habilidad del cerebro para aprender como hacer cosas, basándose en la idea de que, el cerebro, al desarrollar de una forma adecuada la capacidad para percibir, recordar y planear un acto motor, puede generalizar dicha habilidad para realizar todas las tareas académica, debido a esto, su principal objetivo es modificar la disfunción neurológica que interfiere el proceso de aprendizaje, más que atacar los síntomas de esa disfunción. Con la Terapia se pretende mitigar algunas de las condiciones que interfieren directamente con el aprendizaje y reducir la severidad de la dificultad para aprender.



### **TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD**

#### **ANTECEDENTES**

Existen registros de reportes médicos del siglo XIX en los que se mencionaban pacientes con problemas de comportamiento caracterizado por inatención, impulsividad e hiperactividad, sin embargo es hasta 1902 cuando apareció la primera descripción clínica de un síndrome semejante al que ahora conocemos como Trastorno por Déficit de Atención, el cual fue presentado en Inglaterra por George Still en 1902, ante el Colegio Real de Medicina. A pesar de que Still asoció el problemas que presentaban los niños hiperactivos con lapsos de atención cortos y con la agresividad, pensó, de acuerdo a lo que estaba viviendo en su época, que se trataba de una deficiencia de la “inhibición de la volición” y de defectos en el “control moral”. No obstante hizo énfasis en que el problema iba más allá de las meras insuficiencias en la enseñanza moral e incluía factores biológicos, probablemente de índole genética, o bien asociados con daños en el sistema nervioso central. (Elías Cuadros, 2005).

En 1922, L.B. Hohman, (cit. Elías Cuadros 2005), describió un síndrome de hiperactividad aunado a un comportamiento impulsivo y a agresividad, y que se asociaba con problemas de aprendizaje y con fallas en la coordinación motora en los niños que habían padecido encefalitis de Von Economo. Los síntomas de hiperactividad en estos niños contrastaban con el parkinsonismo que se observa en los adultos que habrían padecido encefalitis letárgica de Von Economo. Otros investigadores reportaron un comportamiento semejante en infantes que habían sufrido traumatismos craneoencefálicos.

En 1934, Kahn y Cohen propusieron que la hiperactividad y la conducta impulsiva, acompañadas a menudo de agresividad se debían principalmente a factores orgánicos localizables probablemente en el tallo cerebral. En 1937, Bradley descubrió que los niños hiperactivos respondían adecuadamente al tratamiento con anfetaminas (principalmente con benzedrina), aún cuando no había evidencia de daño cerebral.

Diez años más tarde, Strauss y Lehtinen infirieron que si los traumatismos craneoencefálicos, y las secuelas posencefálicas podían producir manifestaciones de hiperactividad, problemas de atención y de impulsividad, entonces todo niño que exhibiera esa sintomatología debería tener algún tipo de “daño cerebral mínimo”. Este planteamiento tuvo una gran difusión en el período comprendido entre 1950 y 1960. (Elías Cuadros, 2005).

En el año de 1957, Laufer, Denhoff y Solomons desarrollaron un modelo que explicaba la hiperactividad como un defecto neurológico que se caracterizaba por permitir la llegada a la corteza motora de una cantidad excesiva de estímulos periféricos y por la incapacidad para manejarlos. Gracias a la gran popularidad que tuvo este modelo en los años sesenta propicio que a ese trastorno se le denominara Síndrome del Niño Hiperactivo, reacción hipercinética de la niñez y de otras maneras semejantes.

A pesar del éxito obtenido para disminuir la sintomatología del trastorno con anfetaminas, no

fue posible confirmar la presencia manifiesta y/o consistente de daño cerebral en los niños a los que se diagnóstico este problema. En los 70's, Douglas (1972), junto con otros investigadores, colocó el acento en las deficiencias de atención como rasgo característico del problema. (Elías Cuadros, 2005).

En 1968 la Asociación psiquiátrica Americana codificó en su nomenclatura oficial la hiperactividad como síndrome de la infancia. La segunda edición del Manual Diagnóstico y Estadístico (DSM-II) utilizó la expresión reacción hipercinética de la infancia para describir un desorden caracterizado por la hiperactividad, la inquietud, la distractibilidad y lapsos cortos de atención.

1930	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daño cerebral mínimo</li> <li>• Disfunción cerebral mínima</li> <li>• Síndrome del niño hiperactivo</li> </ul>
1968	DSM-III <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacción hipercinética</li> </ul>
1980	DSM-III <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desorden de déficit de atención (TDA-H)</li> <li>• TDA con hiperactividad</li> <li>• TDA sin hiperactividad</li> </ul>
1987	DSM-III-R Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDA-H) Trastorno por déficit de atención no diferenciado (cuando no existe hiperactividad).
1994	DSM-IV Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDA-H) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subtipo predominante con inatención</li> <li>• Subtipo predominante hiperactivo/impulsivo</li> <li>• Subtipo combinado</li> <li>• Variante residual.</li> </ul>

Cuadro 1. Historia del TDAH, Elías Cuadros, 2005.

En contraste con el DSM-II, la Organización Mundial para la Salud adoptó en su Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-9) el nombre de desorden hipercinético. En 1980 este enfoque fenomenológico fue adoptado por la Asociación Psiquiátrica Americana (DSM-III), y esta entidad nosológica se conoció como trastorno por déficit de atención (TDA), subdividiéndose en TDA con hiperactividad y TDA sin hiperactividad.

Para 1987 la revisión del Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-III-R), y la subsecuente edición del DSM-IV, en 1994, establecieron un vínculo estrecho entre el déficit de atención y la hiperactividad, conformando así el síndrome conductual llamado trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDA-H). En el DSM-III-R, la variante sin hiperactividad se relegó a la clasificación de Trastorno por déficit de atención no diferenciado, sin que se señalaran subtipos específicos. Pero en 1994, con la publicación del DSM-IV volvieron a aparecer los subtipos: TDA-H subtipo predominante con inatención y TDA-H

subtipo predominante hiperactivo-impulsivo. Las personas que padecían a la vez déficit de atención e hiperactividad e impulsividad fueron clasificadas como combinados. En el DSM-IV se reconoce que el trastorno puede persistir hasta la edad adulta, en cuyo caso se clasifica como variante residual. (Elías Cuadros, 2005).

Hoy en día el diagnóstico de TDAH se realiza con bases clínicas. Se utilizan los criterios diagnósticos vigentes que propone el DSM IV-R, o los empleados en la Clasificación Internacional de las Enfermedades Mentales y del Comportamiento (CIE-10), el cual define que los pacientes muestran diversos grados de intensidad de los síntomas y, según la predominancia de éstos, pueden manifestar alguno de los siguientes subtipos que comprenden: el predominante inatento, el impulsivo y el mixto (Ruíz, 2007).

## **1. CONCEPTO DE ENFERMEDAD**

El trastorno por déficit de atención, es un trastorno del comportamiento constituido por un conjunto de fenómenos neuropsicológicos normalmente diagnosticado en la infancia, que se caracteriza por la falta de atención, impulsividad e hiperactividad; estos síntomas normalmente se presentan de forma conjunta, sin embargo, uno puede ocurrir sin los otros. Se clasifica como trastorno debido a que presenta un conjunto de síntomas que tienen una etiología y evolución común. (Van –Wielink, 2004)

El término “Déficit de atención”, se refiere a la duración insuficiente de los periodos en que se puede mantener la atención, impidiendo al menor la realización de actividades académicas efectivas. Por otra parte, se conoce como hiperactividad o hipercinesia a la actividad psicomotora exagerada.

## **2. EPIDEMIOLOGIA**

El trastorno por déficit de atención (TDAH) es un problema de salud pública mundial que afecta al 4 o 10% de la población escolar y es considerado el trastorno neuropsiquiátrico más común en la infancia. Se calcula que en México existe cerca de 1 millón 500 mil portadores del TDAH (INEGI, 2004). Esta entidad patológica de ocurrencia mundial y poliétnica afecta a ambos géneros, con mayor incidencia en varones y se manifiesta de manera continua aunque variable durante toda la vida de quien la padece. (Ruíz, 2007).

Este trastorno Neuropsiquiátrico se presenta con mayor frecuencia en la edad pediátrica y la adolescencia y según Van-Wielink (2004), es el desorden más frecuente por el que acuden los niños a los servicios de neurología, psiquiatría y psicología, variando su frecuencia según el grupo estudiado siendo del 10% en los problemas de conducta en niños que acuden a áreas de pediatría, hasta de 50% en atención psiquiátrica (Cantwell, 1996). Además de considerarse un trastorno mundial ya que esta presente en diversas poblaciones provenientes de distintas áreas geográficas, niveles socioeconómicos o razas. Esta problemática afecta a ambos géneros, sin embargo se observa con mayor frecuencia en los varones que en las niñas en una proporción de 10 a 1. Por cada diez niños hiperactivos encontramos que una niña es hiperactiva. (Orjales, 1999).

En 1993, Portal y Solloa, en una investigación realizada en una población rural del Estado de México, encontraron que la prevalencia de TDA-H en niños de 2º a 4º grados de primaria era de 21.7% al hacer el diagnóstico según los criterios del DSM-III-R y de 6.8% al utilizar cuestionario para maestros.

En Estados Unidos se sitúa entre el 2% y el 18%, duplicándose el uso de medicamentos para estos pacientes cada siete años en las últimas décadas, demostrándose esto en un estudio realizado en este país por Safer y Krager (1988) donde demostraron el uso de medicamentos en 1.07% de todos los estudiantes de primaria durante 1981 y en 5.96% para 1987. Por otra parte, en Colombia y en España se ha reportado la existencia de un 14% a 18%. La OMS reporta que a nivel mundial existe una prevalencia de TDAH del 5%.

Ruiz (2007) señala que de los niños diagnosticados con TDAH hasta el 30% tienen problemas de aprendizaje, 13% padecen trastornos específicos de matemáticas, 14% presenta padecimientos de lenguaje y 23% tiene ambas anomalías. De igual forma, se ha observado que el 50% de los sujetos aproximadamente requiere de supervisión pedagógica, el 30 % repite año y del 10 al 35% abandona prematuramente la escuela.

En el Hospital J. N. Navarro, único Hospital Paidopsiquiátrico, y por tanto autoridad en el tema en todo el país, la primera causa de atención en la consulta externa es el TDAH. Más aún, el mismo nosocomio señala que el 6% de la totalidad de la población infantil padece este trastorno. (López Arce, 2004).

La Dirección General de Servicios de Salud Mental de la Secretaría de Salud (SSA) ha publicado que en sus Centros Comunitarios de Salud Mental (CECOSAM) uno de cada tres niños que solicitan atención, lo hacen por un trastorno identificado como TDA, siendo un poco menor la demanda entre los adultos. En las cifras que corresponden a egresos hospitalarios el problema no aparece, lo que se explica en tanto que las características básicas del TDA no lo hacen una enfermedad que requiera atención hospitalaria. (López Arce, 2004).

### **3. ETIOLOGIA**

Existen diferentes hipótesis que se han estudiado con el fin de hallar y explicar las causas de este trastorno. Dentro de las cuales se encuentran:

#### ***Hipótesis de un factor Hereditario***

Hay elementos suficientes que relacionan el origen del TDAH con bases genéticas y con la disfunción neuroquímica, además de señalar que el ambiente social y familiar funge un papel primordial para la expresión de los síntomas.

Al obtener los antecedentes familiares del niño con déficit de atención e hiperactividad, se encuentra que el padre en su infancia presentó los mismos síntomas. El hecho de que el trastorno se manifieste con mayor frecuencia en hombres, ha llevado a que se investiguen los antecedentes hereditarios y familiares del padre y la madre con el fin de identificar las

patologías familiares ligadas al síndrome, encontrando una mayor prevalencia de sociopatía, histeria y alcoholismo en los padres y madres de estos niños. (López Arce, 2004).

Debido a que el síndrome se presenta con mayor frecuencia en varones se pensó que la transmisión genética se lleva a cabo de un cromosoma sexual, Warren y col, (cit. López Arce, 2004), encontraron que no había ninguna anormalidad en los cromosomas. En conclusión, existe una fuerte evidencia de la existencia de un componente genético en la etiología del trastorno, aunque el mecanismo de transmisión es aún dudoso

Según Guillermo Van-Wielink (2004), Tannok (1998) y Smallev (1997), el TDAH tiene una base biológica con origen hereditario en la mayoría de los casos y en la minoría lo maneja como algún efecto secundario generado por problemas en el nacimiento, golpes en la cabeza, infecciones del cerebro, bajo funcionamiento tiroidal o desnutrición, uso del alcohol o tabaco por parte de la madre durante la gestación, uso de medicamentos entre otros.

Estudios sobre el origen idiopático de este trastorno revelan que del 55 a 92% de los casos, este padecimiento es adquirido por genes maternos o paternos, estos números se sustentan con estudios realizados en gemelos, donde se ha encontrado en aquellos que provienen de un mismo huevo fecundado (monocigotos) y por ello, con idéntica información genética que cuando un gemelo presenta este trastorno su par también presentará este padecimiento en el 92% de los casos. En algunos casos se han identificado genes específicos en los cromosomas 3, 5 y 11 que determinan esta condición. Por otra parte, en gemelos dicigotos se ha observado que si uno de los pares presenta TDA su cuate tiene una probabilidad del 33% de tener el mismo diagnóstico. Por otra parte, cuando alguno de los padres padece este trastorno la probabilidad de que sus hijos lo padezcan es del 57% (Guillermo Van- Wielink, 2004).

Ahora bien, es necesario recordar que a pesar de que al existir un factor genético que predispone la posibilidad de presentar el TDAH, existen factores que determinarán si se presentará o no. Entre estos factores se encuentra la encefalopatía debida a la falta parcial de oxígeno y pobre circulación de sangre antes, durante o después del parto, la cual tiene como una de sus principales consecuencias la presencia de TDAH (Lou, 1996).

### ***Hipótesis Neuroanatómicas***

Estas hipótesis señalan que las lesiones específicas o generalizadas, provocadas por encefalitis o traumatismos craneoencefálicos, pueden producir un síndrome hiperkinético.

Ante lo cual podemos deducir que el TDA-H podría ser una reacción inespecífica cuando el cerebro es lesionado por cualquier agente nocivo. Se sabe que los niños que padecen este síndrome presentan con mayor frecuencia que el resto de la población, antecedentes de dificultades durante la gestación así como problemas perinatales y otras complicaciones médicas en los primeros años de vida; López Arce, 2004.

Una de las áreas de mayor interés en las investigaciones actuales es identificar estructuras o zonas cerebrales relacionadas con la sintomatología de este trastorno. Principalmente se ha estudiado el lóbulo frontal basándose en la suposición de que una desinhibición de este

lóbulo puede ser responsable de la sintomatología del TDA-H, dado que el lóbulo frontal anterior y medial se asocia a las funciones que son inadecuadas en este trastorno, (López Arce 2004).

La frecuencia de la presencia de signos neurológicos menores en los niños hiperactivos y la observación de sintomatología similar de estos niños con aquellas personas que han sufrido lesiones en el lóbulo frontal (Chelune y col., 1986; y Mac Kay y col., 1985) así como la desaparición de la sintomatología clínica en ratones lesionados en esta zona cuando se les administraba metilfenidato apoyaron la sospecha de los especialistas de la existencia de una posible disfunción del lóbulo frontal y en las estructuras diencefalo-mesencefálicas en los niños con Déficit de Atención con Hiperactividad (Cabanyes y Polaino-Lorente, 1997). Por otra parte Popper y col, 2003, en Mark Durand), estudiaron tres áreas del cerebro que aparecen más pequeñas de lo ordinario: la corteza frontal los ganglios basales y en la vermis cerebelar

Estudios de Neuroimagen.

Los avances en neurociencias han conseguido que el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad sea contemplado e investigado ya desde perspectivas más amplias. El incremento en la utilización de las técnicas de neuroimagen ha dado la primera evidencia directa de la disfunción cerebral en éste trastorno. (Solzi de Rofman, 2007).

Los avances tecnológicos y el desarrollo de nuevas técnicas de imágenes cerebrales han dado un auge al estudio neuroanatómico de diferentes trastornos. Las técnicas utilizadas para la investigación en esta área son: los estudios de Tomografía por Emisión de Positrones (TEP), la Tomografía computada de cerebro (TAC) y, más recientemente, la resonancia magnética nuclear (RMN) en los cuales se encontraron diferencias significativas en ciertas estructuras cerebrales que son exclusivas de los pacientes con TDAH.

También se ha demostrado diferencias en el metabolismo cerebral utilizando tomografía por emisión de fotón único (SPECT) y tomografía por emisión de positrones (PET) e imagen funcional de resonancia magnética de cráneo (RMNF). Si se toman en conjunto estos resultados, a la par con los hallazgos neuropsicológicos, nos orientan hacia una disfunción de las vías neurales prefronto-estriales. En estudios similares han encontrado la inexistencia de asimetría en las zonas pre-frontales del hemisferio derecho sobre el izquierdo, esta asimetría se reduce significativamente, lo cual afecta una de las funciones de la zona, que es el control inhibitorio. Solzi de Rofman, 2007...

También se ha encontrado que un alto porcentaje, de 35 a 50% de los niños que presentan TDA-H, cuentan con estudios EEG anormales, la anatomía reportada con más frecuencia es una actividad cerebral lenta, difusa y en general ausencia de una cantidad apropiada de ondas alfa para la edad. Todo esto se denomina como patrones inmaduros de funcionamiento, y se interpreta como un retraso en la maduración del sistema nervioso central. López Arce, 2004

Estudio de neurotransmisores.

Posteriormente, se desarrolló otra teoría que explicaba más acertadamente la etiología del trastorno refiriéndose a una problemática en la neurotransmisión de la corteza prefrontal, zona que desempeña un papel trascendental en la planificación y regulación de la conducta y sirve fundamentalmente para planificar y anticipar futuros eventos (Gratch, 2001).

Es importante destacar la participación fundamental que los trastornos en la neuroquímica del cerebro juegan en este padecimiento. Gracias a los diversos avances en neurofisiología sabemos en la actualidad que distintas áreas del sistema nervioso central poseen diversas funciones y funcionan a través de la síntesis de sustancias químicas conocidas como neurotransmisores, entre los cuales se encuentran la dopamina, la noradrenalina, la acetilcolina y la serotonina principalmente. Las variaciones en la concentración de estos neurotransmisores producen diferentes trastornos (Gratch, 2001).

El sistema límbico y el lóbulo frontal son las principales localizaciones anatómicas del sistema encargado de la atención, función importantísima del sistema nervioso central. Desde allí las células nerviosas envían sus proyecciones a diferentes áreas del cerebro, por lo que una gran parte de éste participa en las tareas de atención y aprendizaje. La interrelación entre estos grupos neuronales es mediada por la intervención de los neurotransmisores antes mencionados. De ahí que la actividad de la atención requiere la estimulación o la inhibición de diferentes áreas del cerebro según sea necesario. Gratch, 2001.

A nivel neuroquímico la respuesta positiva de los niños hiperactivos a los fármacos estimulantes refuerza la hipótesis de una deficiencia en la producción regulada de estos importantes transmisores cerebrales (la dopamina y la noradrenalina). Esta deficiencia en la noradrenalina y dopamina hace más complicado que el organismo mantenga el umbral de estimulación adecuado de las neuronas. Se dice que los niños con hiperactividad mantienen un estado de hipervigilancia, reaccionando de forma exagerada a estímulos sensoriales que no despertarían la misma reacción en niños sin hiperactividad. Los fármacos administrados en los niños producen una mejora inmediata porque el metilfenidato y la dextroanfetamina facilitan la acción de la dopamina y noradrenalina, permitiendo ajustar ese equilibrio en el umbral de estimulación, lo que genera incremento en los lapsos de atención y una reducción de la hiperactividad motriz (Cabanyes y Polaino-Lorente, 1997, cit. Orjales 1999).

Puesto que los medicamentos utilizados en el tratamiento del TDA-H actúan sobre varios neurotransmisores, se ha intentado identificar si existe una anomalía en el funcionamiento de un neurotransmisor específico, pero como los neurotransmisores se encuentran interrelacionados en cadenas, es muy poco probable que se pueda alterar el funcionamiento de un neurotransmisor sin afectar al otro. López Arce, 2004.

### ***Otras Hipótesis***

Otro factor que se ha considerado como posible causa del TDA-H es la influencia de la cantidad de plomo en el ambiente (Orjales, 1999). En 1971, se comenzó a manejar la idea de que existía una intoxicación crónica con plomo. La investigación experimental con animales apoya la idea de que el plomo puede contribuir a síntomas como la hiperactividad.

Se piensa que el niño hiperactivo tiene altos niveles de plomo en su organismo. Pino encontró que solamente los niños con TDA-H cuya etiología es desconocida, contaban con un nivel alto de plomo en la sangre. Al igual que el plomo, existe evidencia indirecta que el calcio puede reducir los efectos del plomo en las funciones neurofisiológicas de los niños (López Arce, 2004).

Posteriormente surgió la teoría sobre el efecto de la dieta. El pendiente principal es la relación que existe entre la ingesta de azúcar y la presencia de aditivos en la dieta de los escolares y su relación con la hiperactividad infantil (Orjales, 1999).

Algunos autores señalaban que los alimentos con aditivos, colorantes y saborizantes artificiales, así como salicólicos naturales y azúcares refinadas son las causantes de los síntomas de este trastorno; creencia aceptada a pesar de que en los textos científicos no se encontraron datos que apoyaran la hipótesis, los investigadores a través de un estudio llevado a cabo por el Departamento de Pediatría de la Universidad de Vanderbilt, no encontraron evidencia de que el azúcar o el espartame afectaran la conducta y la función cognitiva de los niños con TDA-H, a pesar de que los padres pensaban que los niños si eran sensibles al azúcar. En otro estudio llevado a cabo en Australia, se encontró una relación entre la hiperactividad y un colorante sintético para las comidas. Por el momento no queda claro el mecanismo que relaciona la dieta con el TDAH, pero se cree que existe cierta relación entre las alteraciones del comportamiento y la alergia a determinados alimentos (López Arce, 2004).

Por otra parte la exposición a la radiación es una causa potencial del TDAH, lo cual se ha demostrado con experimentos llevados a cabo con ratones sometidos a rayos X en los primeros días de vida causándoles atrofia en el lóbulo temporal lo que genera problemas en el desempeño en tareas de aprendizaje basadas en la memoria presentado una conducta "similar" a la de un niño con TDAH (Guillermo Van- Wielink, 2004). Otro factor relacionado con el desarrollo de este padecimiento es el uso de medicamentos, ya que actualmente se han descubierto que ciertos medicamentos como los agonistas B-adrenérgicos, usados como preventivos en la migraña o los anticonvulsivos producen comportamientos idénticos a los del TDAH.

Otro hallazgo relacionado con el origen de esta problemática se encuentra en el tabaquismo maternal. Las madres que fuman durante el embarazo pueden ser propensas hasta en tres veces más a procrear un hijo que presente TDAH que las que no presentan esta adicción (Barkeley, 1989, en Mark Durand).

Recientemente también han surgido teorías que relacionan al TDAH con modelos de tipo cognoscitivo. Carter y colaboradores (Matilde Ruiz, 2007) evaluaron los trastornos en el procesamiento de la información irrelevante en menores que presentaban este padecimiento, concluyendo que los menores con TDAH presentan mayores efectos de interferencia debido a la problemática que les causa la inhibición de los estímulos irrelevantes, mientras que su desempeño en la atención en ejercicios visuales simples se encuentra dentro del promedio de desempeño normal. Otro estudio, llevado a cabo por Raggio quien observó anomalías en la percepción visomotora y escasa habilidad de expresión escrita en niños con TDAH subtipo mixto sin problemas de aprendizaje.



Estos estudios concuerdan con los rasgos descritos por Narbona- García y Sánchez-Carpintero (Matilde Ruiz, 2007) quienes los relacionan con una disfunción temprana del sistema ejecutivo, donde se encuentran relacionadas áreas como el circuito tálamo- estriado-frontal, lo cual se hace evidente según los autores, por la presencia de un déficit en el control inhibitorio, la flexibilidad cognoscitiva, la memoria de trabajo, la autorregulación motivacional, y la atención durante el procesamiento no automático de la información.

Es importante que dentro de la búsqueda de la etiología de este padecimiento, se recuerde que “no todos los sujetos tienen la misma anomalía ya que algunos presentan sólo problemas neuropsicológicos (detectados con pruebas psicológicas), otros manifiestan cambios neuroanatómicos (en estudios de imagen), neuroquímicos (estudios funcionales por imagen), o en su biología molecular (estudios de mapeo genético)” (Guillermo Van-Wielink, 2004).

#### **4. COMORBILIDAD**

Cerca del 65% de los pacientes con TDAH tienen enfermedad concomitante relacionada (Ruiz, 2007), lo cual podría relacionarse ya sea por la idea de la expresión de un mismo error biológico o por múltiples errores con manifestaciones similares.

El TDAH evoluciona en otros padecimientos patológicos sin importar el sub tipo del que se este refiriendo. Entre estos trastornos concomitantes se encuentran los problemas en el aprendizaje, especialmente en lo relacionado a la lectura, el lenguaje y la coordinación.

Es necesario señalar la diferencia que existe en la conducta de los niños diagnosticados con TDAH y concomitancia con problemas de aprendizaje con aquellos que únicamente presentan problemas para aprender. Los menores que presentan problemas de aprendizaje continuamente muestran ansiedad, angustia o depresión. Por otra parte, los menores diagnosticados con TDAH y problemas de aprendizaje presentan también conductas desafiantes, oposicionistas, agresivas, retadoras, etc. (Ruíz, 2007).

Los menores que presentan TDAH y además trastornos de lenguaje presentan dificultades para compensar tanto esta problemática como otros trastornos asociados debido a la problemática que genera su atraso para el desenvolvimiento social, teniendo dificultades para identificar e internalizar un repertorio de estrategias que permita responder adaptativamente a sus emociones, por lo que la identificación y tratamiento de este padecimiento es crucial para el tratamiento del TDAH (Ruíz, 2007).

Por otra parte, existen pacientes que presentan TDAH y llegan a mostrar también desórdenes psiquiátricos (principalmente Desorden de oposición desafiante, desorden afectivo mayor, desorden de ansiedad) (Biederman y Newcorn, 1991), por lo que es importante la identificación de estos, pues el paciente que los presente recibirá un tratamiento médico y psicológico completamente distinto. Una vez diagnosticado, lo primero en atender serán los problemas psiquiátricos y después el TDAH.

El Dr. Biederman, de la Unidad de Psicofarmacología Pediátrica del Hospital General de Massachusetts, en Boston, realizó una investigación sistemática de la literatura psiquiátrica y psicológica para así encontrar estudios relacionados con la comorbilidad del desorden. Como era de esperarse, se encontró una correlación significativa con trastornos de la conducta (CD), desafío oposicional (ODD), depresivos, ansiedad, dificultades con el aprendizaje y otras condiciones como el retraso mental, el síndrome de Tourette y el trastorno de la personalidad de tipo fronterizo. Wolraich y col., calculó en su estudio que del total de todos los niños identificados por maestras como casos positivos de TDAH, 30% sufrían de ODD, 15.6% de CD y 21.6% de un cuadro combinado de ansiedad y depresión.

En un segundo estudio, el Dr. Biederman, comparó tres grupos diferentes de adultos para así determinar si los hallazgos clínicos de los adultos con la condición eran similares al de los niños, prueba que demostraría la validez del diagnóstico en este grupo. Los resultados del estudio demostraron que los adultos con TDAH tenían un patrón demográfico, psicosocial, psiquiátrico y cognitivo que refleja hallazgos muy bien documentados en niños con la condición. Se estima que de un 60 a un 70% de los niños con TDAH continúan con el diagnóstico una vez que son adultos (Wender, 1995).

Se sabe que entre los adultos casi la mitad (44%) de los pacientes con TDAH sufren de problemas de conducta. Si presumimos que muchos de estos casos por definición tienen problemas con la ley, entonces esperamos que en las prisiones haya una mayor representación de esta condición entre los reos. Un estudio realizado por Eyestone & Howeel, encontró que tanto la depresión como desórdenes de TDAH eran comunes, afectando a un cuarto de la población penal. Ambas correlaciones tuvieron una correlación significativa entre ellas (López Arce, 2004).

## **5. SINTOMATOLOGÍA**

La edad en que este trastorno se presenta es variable. Los síntomas aparecen generalmente entre los 3 y 5 años de edad incrementándose al ingresar a preprimaria o la primaria. En cuanto al síntoma predominante dentro del grupo de síntomas nucleares se maneja la dicotomía hiperactividad-déficit atencional. Unos apoyan que la hiperactividad derivaría del déficit atencional y todo el cortejo psicopatológico, mientras que para otros es el déficit atencional el causante del cuadro pudiendo estar dicho déficit asociado o no a hiperactividad (López Arce, 2004).

### *HIPERACTIVIDAD*

“La palabra hiperactividad es utilizada indiscriminadamente en la infancia, ya que puede referirse a conducta o temperamento, tipo de desviación, síndrome, enfermedad, agresividad, etc. Dado que no existe una delimitación en el concepto es menester diferenciar los términos: sobreactividad, hipercinesia e hiperactividad” (López Arce, 2004).

“La sobreactividad sería entendida como una excesiva cantidad de movimiento, la cual puede estar desencadenada por múltiples causas y pertenecer a diversos cuadros psicopatológicos. El término hiperactividad por su parte, hace referencia a la conducta desorganizada y caótica

y ésta puede aparecer tempranamente. Por último la hipercinesia sería usada como síndrome psiquiátrico cuyos rasgos esenciales serían inquietud e inatención” (López Arce, 2004).

Una de las características más llamativas del niño hiperactivo es, precisamente, la excesiva actividad motora que sobrepasa los límites normales para su edad y su nivel madurativo. Este exceso de actividad motriz se manifiesta normalmente por una necesidad de moverse constantemente y por la falta de autocontrol corporal y emocional.

A pesar de ser este el síntoma más llamativo de todo el trastorno y el que con mayor frecuencia hace que los profesores alerten a los padres, en la mayoría de los casos la inquietud motora desaparece una vez entrada la adolescencia, mientras los problemas de atención y la impulsividad persisten hasta la edad adulta.

Estas conductas hiperactivas son muy exageradas y pueden resultar incompatibles con el aprendizaje escolar y muy deteriorante de las relaciones con el entorno.

Entre las conductas hiperactivas más frecuentes se encuentran: movimientos constantes de manos, pies; se levanta constantemente; corretea por todos lados, le cuesta jugar actividades tranquilas, está activado como si tuviera un motor, habla en exceso.

En muchos casos, hablando específicamente de niños a partir de 9 años, la hiperactividad motriz dentro del salón de clases ya no se manifiesta con carrera, subirse a las mesas o levantarse constantemente del asiento, sino que es sustituida por excusas constantes para poderse poner de pie, enseñar al maestro varias veces el cuaderno, preguntarle algo a un compañerito, ir a buscar o sacar algo de la mochila. Se puede decir que durante los primeros 3 años de escolaridad los niños aprenden a quedarse en sus asientos, descargándose a través de una infinidad de movimientos más finos como: rascarse la cara, estirarse el labio, cambiar constantemente de mano para apoyar la cabeza, jugar con la goma y el lápiz, estirarse la ropa, rascarse el ojo, sentarse sobre uno y otro pie, o volverse a hablar con el de al lado.

En las niñas es más frecuente éste tipo de movimiento fino y constante. En muchas ocasiones, su hiperactividad motriz pasa desapercibida a la sombra de los niños varones de apariencia mucho más descontrolada (Orjales, 1999).

## *IMPULSIVIDAD*

Se dice que existen dos tipos, la referida a la cognición y aquella que se relaciona con la conducta. El primer tipo se refiere al estilo de ser rápido e incorrecto, en tareas de resolver problemas, su inexactitud y pobreza en los procesos de percepción y análisis de la información de los niños hiperactivos cuando se enfrentan a tareas complejas. En cambio la impulsividad conductual es entendida en el sentido de mostrar conductas incontroladas sin pensar sobre las consecuencias de sus acciones y buscando gratificaciones inmediatas, está más ligada a la falta de control motriz y emocional, que lleva al niño hiperactivo a actuar sin evaluar las consecuencias de sus acciones (López Arce, 2004).

Los niños hiperactivos acentúan la conducta impulsiva en situaciones que implican una compensación inmediata ya sea de tipo materia y/o social. La impulsividad comportamental está muy relacionada con el grado de tolerancia a la frustración, normalmente presentan un umbral bajo de frustración.

### *DEFICIT ATENCIONAL*

Algunos piensan que es un fallo de orientación (Cohen y Douglas, 1972), déficit en el control del impulso (Douglas, 1972), una diferencia de vigilancia (Kupiez y Richardson, 1978), cit. López Arce, 2004.

La falta de atención de los niños hiperactivos tiene unas manifestaciones comportamentales y unas manifestaciones de tipo cognitivo. Generalmente la conducta desatenta en los niños hiperactivos se caracteriza porque no termina las tareas que empieza, comete muchos errores, no se concentra en los juegos, en muchas ocasiones parece no escuchar cuando se le habla directamente, tiene dificultades para organizarse, evita las tareas que requieren esfuerzo, suele perder las cosas que necesita o utiliza, se distrae con cualquier cosa y/o es muy descuidado en las actividades.

El origen de estas manifestaciones de desatención podría radicar en la existencia de un déficit cognitivo o de falta de motivación para realizar las tareas. En el niño hiperactivo suelen presentarse ambas modalidades, sin embargo investigaciones controladas han encontrado que aún en tareas altamente motivantes, los niños hiperactivos cometen más errores que niños que no tienen este trastorno. Prueba de ello es el hecho de que los niños hiperactivos tienen más problemas de conducta cuando la información es repetida que cuando es novedosa.

Investigaciones realizadas en 1981 por Copeland y Wisniewski, Radosh y Gittelman, han concluido que los niños hiperactivos atienden más a estímulos novedosos tales como el color, los cambios en el tamaño y el movimiento, y su rendimiento disminuye claramente ante tareas poco novedosas o repetitivas. La desmotivación por la tarea tiene su origen en una mayor dificultad para procesar los estímulos y no en el desgano, los niños hiperactivos fácilmente pierden el interés y desmotivan porque tienen que realizar un mayor esfuerzo para mantener su atención.

Existen otro tipo de características presentes en estos menores tales como:

**Problemas académicos.** Pueden tener dificultades en el aprendizaje, principalmente en las áreas de lectura, ortografía y matemáticas.

**Síntomas emocionales.** Son depresivos, con una estima baja, excitables, inmaduros afectivamente hablando, con un bajo control emocional, con tendencia a la frustración además pueden presentar conductas imprevisibles.

**Síntomas físicos.** Ya sea enuresis y/o ecopresis, incremento de infecciones respiratorias superiores, incremento de frecuencia de otitis media, aumento en las alergias, trastorno del sueño, aumento de signos neurológicos menores.

## 6. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico y el tratamiento del TDAH constituyen un gran reto social no solo por su alto costo, sino porque requiere implementar programas interdisciplinarios de difusión, capacitación e intervención educativos, médicos, psicológicos y pedagógicos con objetivos específicos que permitan una identificación temprana y el tratamiento oportuno, así como la disminución del gran efecto que el TDAH tiene sobre el desarrollo infantil y su impacto en el ámbito escolar y familiar. (Matilde Ruíz, 2007)

La conducta de un sujeto debe evaluarse en base a la edad y etapa del desarrollo en la que se encuentra. Todos los niños son en cierta forma distraídos, impulsivos e hiperactivos. Estas características en la conducta son parte de su desarrollo normal. Antes de los dos años es muy difícil que puedan fijar su atención por mucho tiempo ya que tienden a pasar de una actividad a otra constantemente, son impacientes, inquietos e inconstantes fisiológicos, características generales que responden a su inmadurez evolutiva normal.

Pero dichas características deben ir desapareciendo a partir de los dos años de edad. Si esto no ocurre se deben llevar a cabo los estudios diagnósticos necesarios para saber a qué se debe su persistencia, por tal motivo el diagnóstico se debe realizar con bases clínicas (Gractch, 2001).

Actualmente el diagnóstico de TDAH se basa en los criterios de diagnóstico vigentes del Manual Diagnóstico y Estadístico de Enfermedades Mentales en su cuarta versión DSM-IV o la clasificación Internacional de las Enfermedades Mentales y del comportamiento CIE 10 (Elías Cuadros, 2005).

El CIE-10 rechaza la existencia del trastorno hiperactivo cuando éste se presenta en condiciones de comorbilidad con trastorno de ansiedad, desórdenes del estado de ánimo, trastorno generalizado del desarrollo o esquizofrenia. La clasificación del DSM-IV acepta la comorbilidad aún en presencia de trastorno de ansiedad y de desórdenes psicóticos y del estado de ánimo, siempre y cuando el problema de hiperactividad sea el preponderante. Esta última clasificación ha incrementado su popularidad en Estados Unidos y otros países, en tanto que el sistema de clasificación del CIE-10 parece ser el preferido por países europeos.

En particular el CIE-10 se limita a proponer el diagnóstico de trastorno hiperactivo, en tanto que el DSM-IV lo plantea como trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDA-H).

Por tanto lo más prudente es hablar de trastorno de atención (TDA) como síndrome general, diferenciándolo del TDA-H correspondiente a la última clasificación del DSM-IV, al cual puede o no incorporarse la hiperactividad o la impulsividad como síntomas concomitantes, dependiendo del subtipo al que pertenezca (Elías Cuadros, 2005).

De acuerdo con el DSM-IV, para llevar a cabo este diagnóstico es necesario que el menor presente seis de los nueve síntomas de desatención y además que hayan persistido por lo menos durante 6 meses, con una intensidad de desadaptación e incoherencia en relación con el nivel de desarrollo. Los síntomas son:

### **1. Desatención:**

- a) A menudo no presta atención suficiente a los detalles o incurre en errores por descuido en las tareas escolares, en el trabajo o en otras actividades.
- b) A menudo tiene dificultades para mantener la atención en tareas o actividades lúdicas.
- c) A menudo parece no escuchar cuando se le habla directamente.
- d) A menudo no sigue instrucciones y no finaliza tareas escolares, encargos u obligaciones en el centro de trabajo.
- e) A menudo tiene dificultades para organizar tareas y actividades.
- f) A menudo evita, le disgusta o es renuente en cuanto a dedicarse a tareas que requieren un esfuerzo mental sostenido.
- g) A menudo extravía objetos necesarios para tareas o actividades.
- h) A menudo se distrae fácilmente por estímulos irrelevantes.
- i) A menudo es descuidado en las actividades diarias.

### **2. Hiperactividad-Impulsividad:**

- a) A menudo mueve en exceso las manos o los pies o se remueve en su asiento.
- b) A menudo abandona su asiento en la clase o en otras situaciones en que se espera que permanezca sentado.
- c) A menudo corre o salta excesivamente en situaciones en que es inapropiado hacerlo.
- d) A menudo tiene dificultades para jugar o dedicarse tranquilamente a actividades de ocio.
- e) A menudo esta en marcha o suele actuar como si tuviera un motor.
- f) A menudo habla en exceso.

### **3. Impulsividad:**

- a) A menudo precipita respuestas antes de haber sido completadas las preguntas.
- b) A menudo tiene dificultades para guardar turno.
- c) A menudo interrumpe o se inmiscuye en las actividades de otros.

Algunas de estas conductas están presentes antes de los siete años y algunas de estas alteraciones se pueden presentar en dos o más ambientes. Deben existir pruebas claras de un deterioro clínicamente significativo de la vida social, académica o laboral.

Según el DSM-IV, existen tres subtipos de TDA según la predominancia de la hiperactividad o del déficit de atención, los cuales son:

- TDA de tipo combinado: Los problemas de inatención e hiperactividad están presentes y son significativos. Su diagnóstico es fácil debido a que llena todos los criterios.
- TDA de tipo inatento: en estos niños predomina la inatención. Suelen tener problemas de conducta y son catalogados como niños distraídos.
- TDA de tipo hiperactivo: en estos niños predomina la hiperactividad, son descritos como muy inquietos, existen problemas de conducta en escuela, casa y con amigos.

Actualmente un texto revisado del DSM-IV llamado DSM-IV-TR publicado en julio del 2000, señala que la característica esencial del trastorno por déficit de atención con hiperactividad, es un patrón persistente de inatención o hiperactividad-impulsividad, que es más frecuente y grave que el manifestado habitualmente en sujetos de un nivel de desarrollo similar. También debe haber pruebas claras que esto interfiere con la actividad social, académica o laboral propia del nivel de desarrollo (Elías Cuadros, 2005).

Según Pineda, Henao y Puerta (1999), dentro de la población latina el TDA de tipo hiperactivo es el mas frecuente con una prevalencia del 8.5%, mientras que el de tipo combinado se presenta en menor grado con una prevalencia de 3.3%.

Los criterios descritos en el CIE 10, 1994, (Belloch, 2009), en donde el trastorno con déficit de atención e hiperactividad es considerado un padecimiento neuropsiquiátrico que se presenta con mayor incidencia en la edad pediátrica y adolescencia, presentándose con mayor frecuencia durante los primeros cinco años de vida. Teniendo como manifestaciones principales la falta de persistencia en actividades que requieren la participación de procesos cognoscitivos (atención) y una tendencia a la interrupción en la ejecución de las tareas dejándolas inconclusas, y cambiando con frecuencia de una actividad a otra. Además de esto, se requiere también de la presencia de alteraciones en la conducta del menor calificada como hiperactividad, que implica una inquietud excesiva bajo situaciones que requieren de un control de los impulsos. Ambas situaciones deben estar presentes en mas de un ambiente (casa, escuela, consulta) y ser valoradas en función del contexto y en comparación con otros niños de la misma edad para realizar el diagnóstico.

Es importante señalar que para que el diagnóstico de Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad pueda ser establecido es necesario que estén presentes tres de los síntomas predominantes:

- Inatención.- La atención es una construcción multidimensional que se usa para describir una amplia variedad de fenómenos cognitivos y conductuales, existen diferentes tipos de atención entre los cuales se han descrito los siguientes: a) estado de alerta, b) atención enfocada: habilidad de estimular e inhibir la atención dependiendo del estímulo recibido. C) atención sostenida: habilidad para conservar la atención por periodos largos de tiempo, d) atención selectiva: es la capacidad para atender a un estímulo relevante aun cuando estén otros presentes, e) atención funcional: capacidad y calidad de atención. La inatención es el síntoma base del TDA, principalmente cuando la actividad que debe realizar el menor es aburrida o tediosa, sin embargo, cuando se lleva a cabo una actividad novedosa o divertida, algunos pequeños con este trastorno pueden llegar a comportarse “normalmente”. Los niños que son inatentos generalmente presentan una gama amplia de conductas en las que se destacan las siguientes: a) falta de persistencia en actividades como el juego u otras desarrolladas en el hogar o en la escuela, b) falta de orientación precisa hacia una tarea relevante o aburrida, pero obligatoria, c) ausencia de decisión y empuje (motivación) para mantener el estímulo por un periodo de tiempo, d) falta de atención sostenida en una tarea relevante con surgimiento de un cambio frecuente de actividades. (Van-Wielink, 2004)

- Hiperactividad.- Se refiere al exceso de la actividad motora, los menores no pueden permanecer sentados o quietos por unos cuantos minutos, manifestando dos tipos de movimientos: a) movimientos pequeños e imperceptibles, por ejemplo mover el pie o golpear la mesa con el dedo, b) movimientos de coordinación gruesa, no es más que inquietud, movimientos pseudopositivos persistentes sin un fin específico. C) verborrea, locuacidad excesiva, rápida y con múltiples tropiezos (Fernández Jaen, 2004).

Barkléy (1990) define al trastorno como: “hiperactividad es un trastorno en el desarrollo de atención, control de impulsos y la conducta gobernada por reglas (obediencia, autocontrol y solución de problemas), que surge en el desarrollo temprano, es significativamente crónico y afecta todas las áreas de funcionamiento, no se atribuye a retardo mental, sordera, impedimentos neurológicos gruesos o desordenes emocionales severos”.

Existe una diferencia en la manifestación de este síntoma según el género de quien lo padece, pues los varones lo manifiestan mediante la actividad motora excesiva, mientras que las niñas con un exceso en la actividad verbal Orjales, 1999.

- Impulsividad.- Es una falla en la inhibición de los impulsos nerviosos, instintivos o reflejos. Los menores impulsivos se caracterizan por escasa regulación en el manejo de sus respuestas conductuales, pareciera que actúan sin pensar, por lo general interrumpen la actividad de los demás, no tienen sentido de límite, intolerancia a la demora, no presenta conciencia del peligro, lo que los hace sensibles a tener accidentes y problemas (Van-Wielink, 2004).

Algunos investigadores han argumentado que la poca relación observada es consecuencia de la falta de control sobre tres procesos fundamentales en la inhibición del comportamiento:

- 1) Incapacidad para controlar el impulso, siendo esto el resultado de la mezcla de la impulsividad y de la hiperactividad, sumadas a la dificultad en la percepción del tiempo real que muestran los niños con TDA.
- 2) Sobreexcitación emocional o labilidad, donde el menor parece no tener un término medio en sus emociones, transmitiéndolas fácilmente.
- 3) Desobediencia, debido a los problemas que los menores con este trastorno muestran con la disciplina como resultado de la mezcla de la impulsividad, impaciencia y sobreexcitación emocional. Este comportamiento es generado por el olvido de las reglas de conducta y a su falta de deducción e internalización.
- 4) Deficiencia en la planeación de sus actividades y desorganización, la cual se debe principalmente a los problemas en la memoria inmediata, la poca noción del tiempo y la falta de planeación.
- 5) Dificultad para detener una respuesta iniciada.



Además de la presencia de las características mencionadas anteriormente, este diagnóstico se puede complementar con la aplicación de pruebas enfocadas en la valoración de las diversas áreas cognitivas según la edad de cada paciente.

Estas funciones psicológicas son adquiridas a lo largo del desarrollo mediante la interacción del crecimiento, la maduración del sistema nervioso y la estimulación del medio. Por lo que cuando llega a existir un problema en el desarrollo del encéfalo o se presenta una estimulación deficiente, los procesos cognitivos serán los principales afectados, lo que sucede con aquellos menores diagnosticados con TDAH que presentan con frecuencia problemáticas de este tipo, por lo que es necesaria una evaluación que permita una personalización del diagnóstico y con ello, conocer a detalle las áreas que no están desarrolladas óptimamente así como las habilidades cognitivas asociadas a estas ya que generalmente constituyen un papel importante en los problemas escolares y de adaptación social.

De igual manera, es importante conocer las modificaciones que estos síntomas van teniendo a lo largo del desarrollo del menor, como puede observarse en la siguiente tabla:

ETAPA DE DESARROLLO	SÍNTOMAS
PREESCOLAR	
2 a 3 años	Se cuenta con una historia de predisposición a los accidentes. Es evidente ya una actitud negativa y una impulsividad. Algunos menores presentan ya signos neurológicos blandos como falta de coordinación motora fina y gruesa.
3 a 5 años	Pueden ser identificados del 60 a 70% de los menores con TDA. No pueden comportarse adecuadamente en público debido a su impulsividad y problemas de adaptación social. Aparecen los primeros reportes escolares.
ESCOLAR	
5 a 12 años	Al ser esta la etapa donde se inician las materias formales del sistema educativo los problemas de aprendizaje se hacen evidentes, teniendo dificultades en la escritura y en las matemáticas. Pueden aparecer problemas de ansiedad o depresión debido a las consecuencias que surgen en la autoestima del pequeño a raíz de su comportamiento. Esta es la etapa donde se puede ayudar con mayor facilidad al pequeño.

12 a 19 años	El problema de la hiperactividad suele disminuir. La inatención, impulsividad y la baja concentración continúan presentes. Si el menor recibió un tratamiento adecuado, sus síntomas disminuyen debido a las estrategias aprendidas.
19 y mas	El 60% de los menores que lo padecieron, presentarán el llamado TDA residual cuando sean adultos.

La aplicación de pruebas que evalúen estas áreas no conforman una batería especializada para el diagnóstico del TDAH pues se tiene una variedad de ellas y no existe alguna norma que estipule cuál de ellas son indispensables.

Al llevar a cabo el diagnóstico es necesario tomar en cuenta algunas condiciones médicas que se confunden con alguno de los síntomas del TDA, por ejemplo los problemas en la ventilación corporal ya que suelen alterar la concentración del menor al provocar además trastornos de sueño lo que genera cansancio y con ello tendencia a dormir durante el día provocando por ende problemas de atención. Los problemas sensoriales (audición o vista) pueden llegar a confundirse con el TDA ya que al presentar problemas en estas áreas, el menor no recibe la información correcta del medio, dando la apariencia de que no es capaz de mantener su atención en los procesos de aprendizaje.

Problemas en las concentraciones (elevación o disminución) de glucosa en la sangre suelen provocar problemas en la concentración y en el nivel de actividad del menor. La anemia por otra parte, provoca de igual manera problemas en la atención o concentración.

Las crisis convulsivas, principalmente del tipo de las ausencias, suelen ser confundidas con TDA ya que en el momento de sufrirlas, el paciente parece estar distraído a lo largo de algunos segundos, lo que genera que pierda la secuencia de lo que estaba realizando provocando con ello problemas en la memorización y con ello en el aprovechamiento escolar.

## 7. TRATAMIENTO

El tratamiento de los pacientes requiere de un diagnóstico específico y puntual, y debe favorecer la participación e interacción entre la familia, la escuela, el médico, el psicólogo y los terapeutas involucrados. El tratamiento integral debe considerarse a largo plazo y ha de evaluarse de manera periódica la disminución o desaparición de los síntomas del TDAH, y las funcionalidades académicas, sociales y familiares del paciente.

Estudios controlados a corto y mediano plazo han demostrado la eficacia y la seguridad de los tratamientos farmacológicos con estimulantes de la atención, sin embargo su aplicación de manera aislada no es suficiente ya que se necesita también de la intervención de apoyos psicológico, pedagógico y de neurodesarrollo para tratar los síntomas relacionados con el TDAH. Muchos estudios han documentado la eficacia de estos medicamentos para reducir la

presencia de los síntomas de este trastorno. En Estados Unidos se han administrado aproximadamente a más de 10 millones de niños (Volkow y Swanson, 2003 en Mark Durand). Algunos de los medicamentos que han reducido en aproximadamente el 70 % de los casos la hiperactividad y la impulsividad es el metilfenidato, anfetamina D y Pemolina (Biederman y col, 2001, en Mark Durand).

La investigación sugiere que medicamentos recetados para la hipertensión (clonidina) o los antidepresivos (bupropión, imipramina) mejoran la obediencia y disminuyen las conductas negativas en los menores pero no mejoran el aprendizaje ni el desempeño escolar. (Pooper y col., 2003 en Mark Durand).

En la terapia pedagógica se brinda a los menores la estimulación requerida para sus dificultades cognoscitivas hasta lograr una mejor capacidad de aprendizaje así como el uso de las habilidades pedagógicas básicas. Su duración depende de las deficiencias e intensidad de estas detectadas en los menores, de la edad del menor y de la respuesta de este al tratamiento.

Por su parte la Asociación Mexicana por el Déficit de Atención, propone los siguientes componentes posibles de un tratamiento (López Arce, 2004):

- Conductual para fomentar las conductas positivas.
- Cognitivo para ayudar a establecer un pensamiento organizado en el que el niño (a) adolescente prevea las consecuencias de los comportamientos y busque alternativas.
- Ayuda a los padres: mediante cursos de formación, conferencias, grupos de trabajo.
- Asesoramiento a profesores: mediante información del TDA-H y/o cursos de formación.
- Farmacológico: siempre bajo prescripción y seguimiento médico.
- Cursos de habilidades sociales para el niño o adolescente.
- Psicopedagógico o refuerzo escolar especializado.

El tratamiento enfocado a las habilidades psicosociales de otra de las alternativas para abordar de manera integral esta problemática. Ente las terapias enfocadas en esta área se encuentran la Modificación de la Conducta: esta terapia tiene como fundamento que el TDAH tiene como causas una falla en el control de impulsos, lo que pide que las funciones mentales superiores sean internas y la imposibilidad para que estas funcionen de manera adecuada. El mecanismo por el que esta terapia actúa consiste en brindar al sujeto pensamientos y conductas correctas que lo ayuden a subsanar sus deficiencias. Los objetivos que esta terapia busca son: educar a la familia en lo que es el TDAH, mejorar el desempeño escolar del menor, mejorar las relaciones entre el pequeño y sus padres. La intervención de la terapia incluyen cambios en el ambiente escolar como: brindar mayor tiempo al menor para aprender sus lecciones, establecer unidades de trabajo más pequeñas, reducir las fuentes de distracción, llevar a cabo un programa educativo bien definido y si es necesario adaptarlo para el menor con este trastorno, establecer algún mecanismo de recompensas positivas, ya que esto reforzara sus conductas, adecuara y lo motivara a seguir realizándolas.

Por otra parte, si el niño con TDAH muestra problemas en la organización de sus movimientos, se debe llevar a cabo una terapia de neurodesarrollo o psicomotricidad, la cual se apoya en la evolución organizada del sistema motor y busca que el pequeño logre organizar los movimientos de todo su cuerpo, generalmente estas problemáticas motrices se acompañan con trastornos del sistema de cognición. Una alternativa terapéutica relacionada con este tipo de atención es el enfoque neuropsicológico de la Terapia de Integración Sensorial (TIS).

Para abordar desde esta perspectiva el TDAH, se requiere desde luego un tipo de evaluación especial, muy diferente a la valoración psicológica tradicional pues no todos los síntomas de pobre integración sensorial son de tal naturaleza que puedan ser evaluados adecuadamente a través de pruebas. En este caso, la observación clínica en situaciones estructuradas es necesaria para ayudar a detectar de manera rápida y fácil la disfunción integrativa sensorial. Algunas de esas observaciones estructuradas y comprobadas en la práctica profesional cotidiana, se han usado para la evaluación clínica de la disfunción integrativa sensorial, como son: los reflejos posturales primitivos, el tono muscular, las reacciones de equilibrio que ayudan a mantener el balance, el control de músculos extraoculares, localización de estímulos táctiles, calidad del movimiento fino, por nombrar algunas.

## 8. PRONÓSTICO

Desde un enfoque psicopedagógico, los menores diagnosticados con TDAH que reciben el apoyo necesario generalmente tienen un buen pronóstico en las escuelas de educación convencional.

Por otra parte, cuando existe un ambiente familiar disfuncional donde existen conflictos independientes a los surgidos por la convivencia con un pequeño diagnosticado con TDAH, los resultados se tornan desfavorables, debido a que generalmente los problemas que presenta el menor se agudizan.

En estudio realizado por Cantweell 1986, (cit López Arce 2004), comenta que se han postulado al menos tres generales relacionadas con el pronóstico para los sujetos que presentaron TDA-H en la niñez:

1. *Hipótesis de inmadurez en el desarrollo.* Se presume que la mayoría de los niños con TDA-H, al crecer dejan de presentar los síntomas básicos del síndrome.
2. *Hipótesis de Manifestación continúa.* En dicha hipótesis se sustenta que los síntomas básicos del TDA-H persisten de una forma modificada en la adolescencia.
3. *Hipótesis de deterioro en el desarrollo.* En ella se postula que el síndrome de TDA-H, en la infancia predispone a la aparición de otros trastornos psiquiátricos, como los de personalidad antisocial, alcoholismo, trastornos afectivos, trastornos de ansiedad, síndrome de Tourette y algunos subtipos de esquizofrenia.

Otro estudio realizado por Weiss en 1985, (cit López Arce, 2004), señaló que los estudios realizados acerca del pronóstico, aún y cuando estos provienen de diferentes contextos y con poblaciones heterogéneas, demuestran resultados similares. Reporta que los síntomas esenciales del TDA-H continúan presentándose en 50 a 80% de los adolescentes; además de que la baja autoestima, el bajo rendimiento escolar y la conducta antisocial son relativamente comunes; se presentan en 10 a 50% de los sujetos. En el mismo estudio Weiss, reportó que muchos adolescentes con TDA-H presentan también conducta antisocial, encontró que un 23% de los niños con este trastorno recibieron ya de adultos el diagnóstico de Personalidad Antisocial, mientras que en su grupo control únicamente el 2% recibió este diagnóstico. En estudio independiente Gittleman y cols, 1985, propusieron que cuando la hiperactividad persiste en la adolescencia, la probabilidad de desarrollar conducta antisocial es 4 veces mayor.

Las conclusiones de estudios realizados a adultos también manifiestan que la mayoría no presenta psicopatología seria, pero cerca del 50% continúan manifestando uno o más síntomas del TDA-H. El diagnóstico de personalidad antisocial o conductas antisociales ocurren en 10 a 50% de los adultos con TDA-H (López, 2004).

A nivel académico, se menciona que los adolescentes con TDA-H, generalmente se encuentran rindiendo dos años por debajo del resto de sus compañeros y no existen evidencias de que un tratamiento temprano con estimulantes altere su ejecución académica posterior. Este retraso puede ser resultado del problema neuropsicológico subyacente de un desorden en la adquisición de información debida a los síntomas del TDA-H, o bien, a la incapacidad para desarrollar estilos y estrategias de aprendizaje efectivos. El uso de sustancias y la delincuencia se explican por la combinación de factores biológicos y ambientales. Las manifestaciones conductuales tempranas de las que se puede inferir la presencia de TDA-H junto con conductas agresivas, se asocian a problemas educativos, de salud mental y de conducta en la adolescencia (López, 2004).

### **TRATAMIENTOS ALTERNATIVOS PARA NIÑOS CON TDA-H**

Constituye una realidad clínica ampliamente documentada que, en general, los casos de TDAH no son casos puros, en su gran mayoría se encuentran asociados a diversos trastornos; aprendizaje, lenguaje, emocional y social. Todo ello no hace más que dificultar la comprensión del trastorno en las personas, ya sean familiares o profesionales que interaccionan con los sujetos de esta población. El grado de comorbilidad, no hace más que arrojar un cierto nivel de incertidumbre en cuanto al criterio diagnóstico.

Es tarea de la evaluación neuropsicológica realizar un examen exhaustivo sobre las distintas habilidades que posee el niño que se sospeche esté afectado por el trastorno; verbales, perceptivas, motoras, visoespaciales. También de sus capacidades de procesamiento en cuanto a estímulos recibidos del medio, aprendizaje, atención, memoria y velocidad de respuesta. Es fundamental, desde la perspectiva clínica, ser exigente en la evaluación, de ello va a depender la elección de la correcta línea de tratamiento terapéutico a seguir.

Luego, su objetivo, en principio, será la determinación del nivel del daño en el SNC (Sistema Nervioso Central) y, seguidamente los trastornos cognitivos y conductuales que puedan encontrarse asociados, para, con ello delinear la estrategia terapéutica. El grado de eficacia, control de la evolución del síndrome, junto con la prevención de futuros problemas, en la medida de lo posible, serán las siguientes pautas a seguir a lo largo de la historia neuropsicológica ya iniciada.

La comprensión de los diferentes tratamientos del TDAH es difícil, ya que como existe una gran diversidad entre niños y adolescentes con este padecimiento, además de que existe mucha inconsistencia de los efectos de los tratamientos, además de que existe también gran variación entre los métodos de evaluación, en las dinámicas familiares, diversidad en los ambientes escolares y sociales.

La evaluación y manejo de los tratamientos necesitan por fuerza la participación y cooperación del paciente, los padres y la escuela, siendo el clínico un coordinador y organizador vital del tratamiento del caso. El TDAH es de curso prolongado, requiere una continúa planificación de tratamiento para así lograr una eficacia del mismo (Conners, cit en Herreros F, 2004).

La planeación del tratamiento debe ser individual, depende siempre de los síntomas diarios y habilidades detectadas en la evaluación (Satterfield, 1987, cit en Herreros F, 2004). Una forma de hacer el plan terapéutico es considerar los síntomas primarios de inatención, impulsividad e hiperactividad como los que probablemente requieran medicación y respondan a ella; otra forma es considerar los síntomas conductuales que puedan ser trabajados a través de la modificación ambiental o conductual, o bien tomar en cuenta las habilidades y déficits académicos, sociales o deportivas que requieran en su caso intervenciones específicas, no necesariamente con medicación (Swanson, 1993, Whalen y Henker, 1991, cit en Herreros F, 2004).

La Asociación Mexicana por el Déficit de Atención propone los siguientes componentes posibles de un tratamiento:

- Conductual: para fomentar las conductas positivas.
- Cognitivo: para ayudar a establecer un pensamiento organizado en el que el niño(a) o adolescente prevea las consecuencias de los comportamientos y busque alternativas.
- Ayuda a los padres. Mediante cursos de formación, conferencias, grupos de trabajo.
- Asesoramiento a profesores: mediante información del TDAH y/o cursos de formación.
- Farmacológico. Siempre bajo prescripción y seguimiento médico.
- Cursos para el niño(a) o adolescente: de habilidades sociales.
- Psicopedagógico o refuerzo escolar especializado.

## **TRATAMIENTO MULTIMODAL**

Cuando a un niño se le diagnostica TDAH existen muchos métodos para ayudarlo tanto a él como a su familia. Lo más conveniente es hacer un acercamiento multidisciplinario que incluya todo aquel tipo de intervención que haya demostrado utilidad (De la Garza, F. 2005). Los principales tratamientos son el médico, el psicológico y el educativo. Para ello es necesario que la familia encuentre a un equipo de profesionales que puedan proveer una atención lo más amplia posible. El TDAH, en la mayoría de los casos, será algo que acompañe al sujeto durante toda la vida, por lo que se necesitarán diversos tratamientos en diferentes etapas del ciclo vital. Algunos son más efectivos que otros, por lo cual debe ponerse atención en aquellos que, basados en la evidencia científica, han dado resultados. (De la Garza F. 2005).

El tratamiento multimodal, que incluye una combinación médica, psicosocial y educativa, es el que ha mostrado más eficacia a largo plazo. El objetivo del tratamiento es mejorar las funciones cognitivas, conductuales y sociales, además de aumentar la autoestima del niño con el menor número de efectos secundarios.

El objetivo general de la mayoría de las intervenciones para adiestrar a los padres consiste en ayudarles a asistir al niño y controlar sus conductas. Los objetivos a largo tiempo incluyen la ayuda paterna para que su hijo adquiera más conciencia y control sobre su conducta. Los padres también pueden necesitar la ayuda del personal docente escolar en relación con las necesidades educativas de su hijo.

Pisterman y cols, 1989, desarrollaron un programa de intervención paterna basado en la obediencia, diseñado específicamente para los niños de edad preescolar y sus padres. El programa se basó en educar a los padres en donde las primeras sesiones se centraron en educar a los padres acerca de la etiología y evolución del TDAH, los principios de control conductual y los aspectos interactivos de las relaciones entre padres e hijos. Las sesiones restantes se enfocaron al desarrollo de las habilidades educativas durante las cuales a los padres se les enseñó “como prestar atención diferenciada a una conducta adecuada, cómo impartir órdenes apropiadas y cómo utilizar “tiempos muertos” ante la desobediencia. Estos niños mostraron una reducción significativa de conductas desobedientes después de 12 semanas de tratamiento.

Claramente resultados como éstos sugieren de sobremanera que los padres y sus hijos se pueden beneficiar del adiestramiento de aquellos. Los hallazgos positivos de estas intervenciones, son bidireccionales: la reducción del número de conductas problemáticas observadas con niños con TDAH aumenta su autoestima, lo cual ejerce un impacto en los padres, reduciendo su estrés e incrementando su autoestima, que, a su vez, mejora la calidad general de la interacción entre padres e hijos. Cuando los efectos positivos de la medicación estimulante permite cambios importantes en las conductas del niño, también se observan cambios importantes en la conducta de la madre, se hacen menos directivas, más propositivas y menos controladoras en sus interacciones con sus hijos (Brakley y cols 1984, citado por Brown, 2003).

En conclusión la combinación de tratamiento es tan buena como la medicación sola y el uso de ambos es significativamente superior al tratamiento conductual intensivo, así como a los tratamientos rutinarios de la comunidad para reducir los síntomas del TDAH (De la Garza, 2005).

## **TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO**

Aún se desconoce el origen específico de la hiperactividad infantil, pero se sabe que este trastorno tiene una base neurológica. Las dificultades para mantener la atención y la falta de autocontrol parecen estar relacionadas con irregularidades en la producción de determinados transmisores cerebrales. Años de investigaciones confirman que la utilización de fármacos estimulantes produce un aumento de las catecolaminas que hace que los niños hiperactivos mantengan mejor la atención y reduzcan la hiperactividad motriz.

Los tratamientos farmacológicos son potentes y polémicos. El 1% de la población infantil de E.U. toma estimulantes, cifra demasiado alta (Bosco y Robin, 1980, cit en Taylor 1990). Es importante destacar que los fármacos no eliminan el TDAH, pero reducen sus manifestaciones y facilitan la adaptación social y escolar del niño, así como sus progresos académicos y su desarrollo cognitivo. Los tratamientos farmacológicos deben ser recomendados por el Neurólogo o el Psiquiatra tras el estudio individualizado de cada niño. El uso de estimulantes en el tratamiento del TDA-H ha sido muy estudiado, más del 70% de niños que son tratados con este tipo de medicamentos muestran mejorías conductuales de acuerdo con cuestionarios aplicados a padres, maestros y pruebas de ejecución (López Arce, 2004).

Los fármacos empleados para el tratamiento del TDAH pueden dividirse en:

- a. Estimulantes. Denominados así por su acción en el sistema nervioso central de los animales y de los adultos. No existe razón para suponer que su acción es esencialmente diferente en los niños pero se sabe muy poco acerca de cómo la inmadurez del cerebro influye en la respuesta química a dichas sustancias. Muchos de los fármacos utilizados son aminas simpatomiméticas, como la anfetamina, cuyas moléculas tienen una estructura similar a las catecolaminas, como la noradrenalina y la dopamina. El metilfenidato es un derivado de la piperidina con una estructura comparable a la anfetamina. A diferencia de las catecolaminas, estas sustancias son eficaces cuando se toman por vía oral, en parte debido a su resistencia a las enzimas hepáticas y otros tejidos. Actúan en el SNC para facilitar la transmisión a través de la



sinapsis, aumentar la actividad excitatoria e invertir el efecto depresivo de las sustancias como los barbituratos en la formación reticular; también hace disminuir el apetito.

- b. Tranquilizantes mayores. Su nombre proviene de sus propiedades psicotrópicas en los adultos: tienen efectos antipsicóticos, ansiolíticos y sedantes. Las principales clases químicas de dichos fármacos son las fenotiazinas (como la clorpromazina), butirofenonas (como el haloperidol) y tioxantinas.

Estas sustancias tienen múltiples acciones sobre el sistema nervioso central. Parece ser que sus efectos en los síntomas psicóticos de los adultos están relacionados con su capacidad para impedir el paso de los receptores de la dopamina; sus efectos sedantes al bloqueo de las acciones noradrenérgicas, y sus efectos motores extrapiramidales, en parte, a la potencia anticolinérgica. Otras acciones conocidas incluyen el antagonismo de los efectos de la serotonina y el bloqueo de la recaptación de las aminas transmisoras.

- c. Tranquilizantes menores. Los tranquilizantes menores poseen propiedades sedantes y ansiolíticas. La principal clase utilizada es la benzodiacepina, que incluye el diazepam, el clordiazepóxido, el oxazepam y otras sustancias que se diferencian sobre todo en su farmacocinética. Todas tienen una acción depresiva sobre algunos aspectos del funcionamiento del sistema nervioso central, todas son sustancias hipnóticas y anticonvulsivas.

Resulta sorprendente que estos tres amplios grupos de fármacos, tan diferentes en su farmacología, sean utilizados para un mismo fin. Reducir la conducta hiperactiva. Recientemente el tratamiento con fármacos ha tenido grandes cambios. Existen nuevas sustancias que han modificado profundamente el manejo:

- Estimulantes de vida corta: la mediación estimulante normalmente, es la primera línea de medicamentos utilizados en casos de TDAH. El Metilfenidato (Ritalín) es el medicamento que más comúnmente se utiliza. Esta sustancia tiende a tener una acción corta y logra un efecto rápido antes de una hora, su máxima acción la tiene entre una o dos horas y su efecto termina entre dos y cinco horas.

Entre las desventajas de estos se encuentran:

- a) Deben administrarse dos o tres veces al día.
  - b) Existe riesgo de que aparezcan los síntomas entre las dosis.
  - c) Aumenta la posibilidad de que se olvide la toma de la medicación.
  - d) Que exista poco interés en seguir el tratamiento.
- Estimulantes de larga duración. Tienen una acción rápida y a la vez de larga duración. Los compuestos de Metilfenidato (Ritalin-LA y Concerta) de larga duración son productos de acción intermedia, con un inicio de acción a 60 minutos con un efecto entre una y tres horas después de la administración, y mantienen su efecto durante

ocho y 12 horas, respectivamente. El concierto está diseñado para ser eficaz entre 10 y 12 horas. Dos estudios controlados demostraron que una sola dosis al día provee un tratamiento efectivo y seguro.

El Ritalín LA controla los síntomas durante seis a ocho horas, fue aprobado por la administración de Medicina y Alimentos en Estados Unidos en 2002. El Pemoline (Cylert) es un compuesto de larga duración que tiene un efecto de 12 horas y su inicio de acción es de una hora. Este producto tiene un potencial efecto hepatotóxico, por lo que debe usarse sólo cuando otros estimulantes han fallado o no se pueden tolerar.

- Antidepresivos: Estos fármacos son la segunda elección en el tratamiento sobre todo cuando existe depresión. En ausencia de respuesta a los estimulantes, o cuando los efectos secundarios son causa de abandono, los antidepresivos son una buena opción. Tienden a tener una buena respuesta ante los problemas de atención y ansiedad, pero no actúan sobre la impulsividad.

Entre los principales antidepresivos encontramos:

- Tricíclicos. Imipramina y desipramina.
- ISRSS (inhibidores selectivos de serotonina).
- ISRN (inhibidores selectivos de serotonina y norepinefrina).
- Bupropion.
- Venlafaxina.

Los antidepresivos tricíclicos se han estudiado mucho y demuestran mejorías que se mantienen más allá de un año con dosis altas de desipramina, sin embargo, su uso ha disminuido después de 1990 cuando se reportaron muertes súbitas de cuatro niños. Desde entonces no se han reportado más casos y los estudios posteriores no han demostrado mayor toxicidad a nivel cardíaco. Por lo tanto se recomienda su uso bajo control con electrocardiograma.

El bupropion es muy diferente de los antidepresivos tradicionales, pues tiene un efecto sobre la dopamina y ha demostrado ser útil, esto se comprueba en un estudio realizado en 72 niños, ya que se concluyó que la respuesta al bupropion es rápida y sostenida en dosis similares para las usadas en la depresión. Los pacientes con depresión bipolar y TDAH podrían beneficiarse de este antidepresivo que tiene menor riesgo de provocar manía.

La Venlafaxina es un antidepresivo dual, que ha demostrado buena eficiencia en el TDAH. Los inhibidores selectivos de recaptación de serotonina como el Prozac, Altruline, etc., no han mostrado efectos significativos en el TDAH y se usan concomitantemente en casos de depresión junto con estimulantes.

- Antihipertensivos: La clonidina se utilizó primeramente en el tratamiento de la hipertensión y ha sido usada en el TDAH asociado con tics, agresión y trastornos del sueño con resultados eficaces; sin embargo, la sedación impide muchas veces su empleo.

Su administración junto con estimulantes es eficiente contra los problemas de agresión e impulsividad mejorando el funcionamiento conductual y mejorando a 85% de 62 niños en un seguimiento de tres años.

La combinación no se sugiere por la falta de seguridad cardiovascular, por lo que se aconseja su uso solo en casos resistentes manteniendo un control electrocardiográfico.

- Estimulantes de vigilia: El Modiodal (Modafinil) es neuroestimulante promotor de la vigilia, además que tiene un efecto protector de las neuronas corticales de la degeneración inducida por el glutamato. No está químicamente relacionado con los estimulantes del sistema nervioso central (SNC), como el metilfenidato y la anfetamina.

El modafinil es bien absorbido después de su administración oral. La vida media de eliminación es de entre nueve y 14 horas, después de una dosis oral única de 200 o 400mg. La concentración máxima en plasma se presenta entre una y cuatro horas.

## INFORMACION NECESARIA PARA LA PRESCRIPCION

Barkley, 1977, Cantweel y Carlson, 1978 así como Rapaport, 1983, han estudiado los efectos de los estimulantes, encontrando que los fármacos como la anfetamina y el metilfenidato son más activos que el placebo en reducir los problemas de conducta de los niños sobreactivos.

Los fármacos psicotrópicos no pueden considerarse como el tratamiento exclusivo de un estado: su uso implica una serie de efectos complejos en distintos tipos de conducta y entornos diferentes (Sprague, 1978). Es necesario conocerlos minuciosamente si la prescripción apropiada supone la elección de una mediación idónea para cada caso.

El profesional necesita saber qué niños tienen probabilidades de responder al tratamiento, así como también qué síntomas pueden ser reducidos. Por lo demás solamente resta administrar el fármaco a quienes presenten el síntoma. Finalmente deben conocerse los beneficios y riesgos de los demás tratamientos, a fin de poder elegir de forma racional entre las intervenciones físicas y psicológicas.

## VENTAJAS DE ESTE TRATAMIENTO

Es frecuente que los padres se rehúsen en un principio a administrar estimulantes a sus hijos. Por una parte porque les cuesta trabajo creer que en un niño hiperactivo una medicación estimulante vaya a producir el efecto de relajación, quietud y concentración que no consiguen los tranquilizantes. Por otra parte porque no les convence la idea de medicar a un niño. No obstante las evidencias clínicas, los estudios neurológicos y los artículos científicos han demostrado que su eficacia facilitaba los progresos conseguidos con otro tipo de intervención. Con la medicación el niño puede responder a las exigencias escolares más rápidamente, esta más quieto y concentrado, esta más abierto a aplicar las estrategias de aprendizaje que se le enseñan en las sesiones de entrenamiento cognitivo, al trabajo de clase o a los deberes de casa. Para cuando el tratamiento farmacológico termine, él ya se sentirá más capaz de realizar un esfuerzo, será mas tolerante a la frustración, tendrá hábitos

de estudio, estrategias de aprendizaje y un espíritu luchador. Para entonces, las dificultades que suponga la falta de apoyo de la medicación se subsanará con facilidad (Orjales, 1999).

El apoyo farmacológico optimiza el rendimiento de los programas cognitivo-comportamentales, pero la última decisión siempre es de los padres. Es menester que se informen adecuadamente antes de decidirse por una u otra opción, que hablen con su neurólogo y se aseguren de entender el procedimiento y los beneficios que se obtendrá con él.

Por lo general, la terapia farmacológica se recomienda a niños mayores de 5 años, después de haberse realizado un estricto diagnóstico y estar acompañada del tratamiento psicopedagógico oportuno. Generalmente tiene una duración de dos años y se administra en forma de pastillas que los niños ingieren antes de ir al Colegio para que los efectos de las mismas se manifiesten predominantemente durante las horas escolares.

## **RIESGOS DEL TRATAMIENTO**

Las anfetaminas y sustancias afines pueden causar algunos efectos secundarios transitorios, como insomnio, dolor de cabeza y dolor abdominal. Por lo general estos efectos desaparecen reduciendo la dosis o distribuyéndola de nuevo durante el día.

A menudo la pérdida del apetito es una característica de los primeros días de terapia y algunas veces se prolonga durante las primeras semanas. Algunos estudio han llamado la atención sobre los posibles efectos a largo plazo en el crecimiento que puede originar la administración de anfetaminas. Safer y cols, 1972, describieron un retraso en el crecimiento de niños que habían tomado elevadas dosis de estimulantes. Al suspender la medicación, se produjo una rápida fase compensatoria de crecimiento.

Roche y cols, 1979, realizaron una revisión de algunas investigaciones recientes. Las principales conclusiones son que el retraso en el crecimiento, en peso y estatura, es un efecto del tratamiento, sin embargo dicho efecto es pequeño. El retraso en el crecimiento es perceptible incluso después de dos años de continua administración farmacológica, pero no probablemente después. Los fármacos no afectan a la estatura o al peso de los adultos. Es más, no ha sido demostrado que las dosis moderadas de metilfenidato (hasta 0.5 mg/kg) tenga un efecto perjudicial en el crecimiento.

Debemos admitir que existen efectos en el crecimiento, pero no debemos darle una excesiva trascendencia. También debemos tener en cuenta la posibilidad de que el crecimiento sea lento simplemente porque el niño come menos.

Es importante señalar que una consecuencia de una dosis demasiado elevada es la excesiva fijación de la atención, equivalente a la perseveración. Un niño “congelado” en una actividad repetitiva no tiene mayores probabilidades de aprender que el niño difuso y distraíble. Esta es una de las razones por las que debemos controlar el progreso del niño de diferentes formas. A través de test de persistencia en el laboratorio, de informes conductuales y de la coordinación entre el profesor y el profesional que prescribe el tratamiento.

## TRATAMIENTO COGNITIVO – CONDUCTUAL

La finalidad del tratamiento del niño hiperactivo es conseguir que sea capaz de alcanzar por sí mismo una TOTAL AUTONOMÍA.

- Autonomía en la regulación de su comportamiento: autocontrol, adaptación a las normas, etc.
- Autonomía física: hábitos de la vida diaria, orden, colaboración, etc.
- Autonomía cognitiva: capacidad para seleccionar la información relevante de la irrelevante, autoevaluación, autocorrección, selección de las estrategias de actuación más adecuadas a la situación, etc.
- Autonomía emocional: con independencia de los adultos, con una autoestima sana y relaciones satisfactorias con las personas que le rodean.
- El programa de intervención deberá contemplar como objetivo fundamental que el niño hiperactivo pase de una fase de necesaria dependencia del adulto a una de mayor autonomía. Para los niños más pequeños o más inmaduros será el terapeuta el que seleccionará los objetivos a conseguir, las técnicas a utilizar, los premios y castigos que regularán el mantenimiento o la desaparición de determinadas conductas y será el mismo el que se los administre. Conforme el niño vaya madurando, el programa de intervención contemplará una participación más activa del niño en el análisis de las conductas que quiere mejorar, en la selección de ideas o técnicas para enfrentarse a estos problemas y en el registro de sus mejoras, y en la asignación de premios.

Este tipo de modelo de intervención utiliza:

- a) Técnicas cognitivas como las autoinstrucciones, autoafirmaciones, toma de conciencia de los procesos mentales, etc.
- b) Técnicas comportamentales basadas en el control de los acontecimientos que provocan la aparición o el mantenimiento de las conductas positivas o negativas.

La mayoría de las técnicas comportamentales en niños con TDAH están dirigidas a mantener al niño trabajando en la tarea, controlar la impulsividad, terminar las tareas, obedecer e incrementar sus habilidades sociales al mismo tiempo que tratan de reducir la hiperactividad motriz, disminuir el tiempo en que el niño está fuera de la tarea que le corresponde, etc. (Orjales, 1999).

Las técnicas comportamentales se basan en la administración de refuerzos o castigos para controlar las conductas positivas o negativas del niño. Las técnicas comportamentales, como las farmacológicas tienen la ventaja de requerir poco esfuerzo del niño, ya que es normalmente el educador el que organiza el sistema de recompensas. Las técnicas cognitivas, requieren que el niño trabaje con su pensamiento lo que aumenta su eficacia, a largo plazo sobre todo, pero también complica su aplicación.

La técnica comportamental más utilizada para aumentar las conductas positivas, es el refuerzo positivo y para reducir las negativas, el castigo relacionado con la conducta, el tiempo fuera de refuerzo positivo y la practica positiva.

De forma más particular, para aumentar conductas positivas encontramos:

El refuerzo positivo. Es todo objeto o experiencia que seguida a una conducta hace que aumente la probabilidad de que esa conducta se repita en el futuro. En los niños hiperactivos se han utilizado con gran éxito tanto los refuerzos materiales (juguetes, juegos, dulces, puntos, etc) como los refuerzos sociales (felicitaciones del profesor, guiños, caricias, etc).

Dar puntos por buen comportamiento. El llamado economía de fichas o puntos consiste en entregar al niño un punto cada vez que el profesor o los padres consideren que ha cumplido con el objetivo planteado. Las fichas pueden fabricarse en cualquier material y tener cualquier forma o color y se utilizan a modo de “moneda de cambio”. Los padres o el profesor elaboran una lista de premios en la que figure el número de puntos que costará cada premio. Finalizado un cierto periodo de tiempo (un día, una semana, según el niño), al término el menor podrá canjear los puntos conseguidos por los premios de la lista o, bien decidir ahorrarlos para conseguir un premio mayor. La ventaja del sistema de fichas es que el menor recibe algo que, aunque no es un premio, es una “parte del mismo”, algo que puede ver y tocar, y lo recibe de forma inmediata a su buena conducta, aunque el premio real se demore unos días.

El reconocimiento social. Las alabanzas como premio, han demostrado ser, muy eficientes en mejorar el rendimiento de los niños con TDAH, en la mayoría de los casos responden mejor si las alabanzas se producen cada vez que el niño consigue un objetivo, que si solo se les felicita de vez en cuando (Douglas y Parry, 1983).

Es importante entrenar a los niños para que sean ellos mismos quienes registren en una hoja cada vez que han logrado un objetivo. De tal forma, ellos sienten que su esfuerzo queda plasmado de algún modo en algún lugar y que, posteriormente, será visto por los compañeros o por el profesor.

La atención de los mayores. Entre los castigos más duros para el menor con hiperactividad se encuentra la perdida de la atención de los adultos. Ignorar cuando se porta mal y atenderle, escucharle y jugar con él cuando se porta bien es uno de los principios básicos para cambiar su comportamiento.

Para reducir conductas negativas encontramos:

El castigo. Es cualquier actividad negativa que se aplica inmediatamente después de que se presenta una conducta negativa que deseamos eliminar. Hace que disminuya la probabilidad de que esa conducta se repita en el futuro. Ejemplos de castigos llamadas de atención en privado, quedarse mas tiempo después de clase, recoger lo manchado, trabajo escolar extra. También tiene el efecto de castigo dejarlo sin ver televisión, no hacerle caso, no ponerle atención, no darle el helado prometido.

Cuando deseemos modificar la conducta utilizando un castigo, se debe tener en cuenta que el castigo solo produce cambios sobre la conducta a la que va dirigida. Worland, 1976, comprobó que los niños que reciben un regaño cuando dejan de trabajar, permanecían más tiempo en la tarea encomendada, pero el regaño no hacía que cometiera menos errores. Si castiga al niño por no estar trabajando en una tarea, el niño no se distraerá, pero su rendimiento no será superior; no obstante si premiamos a un niño por los resultados en la tarea, es probable que, además de no distraerse, su rendimiento mejore.

Tiempo fuera. Se utiliza para que el niño deje de portarse mal, consiste en la retirada del menor a un lugar cercano, lejos de estímulos gratificantes como personas o juguetes. Sin espectadores, los berrinches no tienen sentido, si permitimos que el niño permanezca en la habitación y tratamos de ignorarle, es probable que el berrinche se prolongue. Normalmente el niño tiene la idea de que tarde o temprano cederemos a su llanto y que conseguirá que se le conceda lo que quiere o bien que se le preste la atención deseada. Alejarnos nosotros o dejarlo en otra habitación reduce las expectativas y mejora el comportamiento más rápidamente.

Coste de refuerzo. Es la técnica que mezcla premio y castigo, consiste en la entrega diaria de puntos que el niño puede conservar o perder dependiendo de su comportamiento, cada vez que se comporte de forma inadecuada pierde una serie de puntos. Al término del día podrá canjear los puntos sobrantes por premios como tiempos de juego, actividades divertidas, dulces, juguetes, piezas de un avión para construir, etc. A cada uno de los premios se les asigna un valor en puntos de forma tal que el niño pueda conseguir varios premios de menor valor ahorrando sus puntos para conseguir un premio de mayor puntuación.

## **TRATAMIENTO PSICOLÓGICO**

Si la contribución de los factores biológicos, psicológicos y sociales en los problemas infantiles puede demostrarse mediante la evaluación, será mucho más fácil comprometer a la familia en el proceso terapéutico.

Es imprescindible trabajar con las familias, ya que estos niños generalmente provocan muchas tensiones. En ocasiones los padres se sienten incompetentes o se culpan, pierden con facilidad la paciencia y terminan castigando continuamente y severamente al niño, o se van al otro extremo, le permiten que haga lo que él quiera, o bien terminan generando en el menor sentimientos hostiles, todo ello ocasiona que los padres se sientan muy culpables, haciéndoles pensar que no son capaces de educar a sus hijos o que no los quieren lo suficiente. En ocasiones es tanta la tensión y/o agresividad familiar que esto puede terminar en separaciones conyugales (López Arce, 2004).

La familia necesita una explicación sobre la interacción de las capacidades y limitaciones del niño con las demandas familiares, escolares y de la comunidad. Las reacciones varían, sin embargo los padres pueden estar a la defensiva o mostrarse preocupados por la exposición de los problemas de su hijo. Algunas reacciones comunes merecen mayor discusión (Taylor E, 1990).

Uno de los objetivos primordiales de este tipo de tratamiento consiste en desangustiar y desculpabilizar a los padres, hacerles ver como es que han asumido el diagnóstico y que

apoyos sociales tienen, se les tiene que hacer ver que la forma en como educan a los demás hijos no debe ser la misma de cómo educan a los que tienen éste trastorno, se les tiene que hacer énfasis en la necesidad de ponerle pocos límites al niño, pero firmes y estables, de uno en uno hasta el final, deben comprender que al niño con TDAH se le debe permitir desfogarse, a través del desarrollo de la máxima actividad posible durante un período de tiempo controlado (quince minutos por ejemplo), para regresar a las normas; no deben consentir la manipulación del niño, ni que se exhiba en escenarios públicos, deben tener presente, además, que por cada conducta negativa del niño, también cuenta con muchos valores positivos (López Arce, 2004).

Mediante ejemplos específicos de mala conducta, puede ayudarse a la familia a identificar las contingencias de la conducta desafiante, sobreactiva o de falta de atención. Puede ser de gran utilidad la exposición de técnicas concretas para modificar estas situaciones, los padres pueden aprender a adaptar sus reacciones a la conducta tanto aceptable como inaceptable de forma que aumente la primera y disminuya la segunda. Algunos padres se benefician de la instrucción informal de los principios conductuales, mientras que otros necesitan el establecimiento de un tratamiento conductual más detallado (Barkley, 1981, cit en Yule W, 1990).

Las sesiones con la familia son también el marco apropiado para abordar los factores instrumentales y emocionales que mantienen la mala conducta e impiden la instauración de pautas educativas eficaces. Debe pedirse a la familia que describan las reacciones actuales ante la conducta de su hijo a fin de poder examinar los procesos de identificación del problema y las decisiones acerca de las pautas disciplinarias. Las opiniones y actuaciones conflictivas de los padres obstaculizan las posibilidades de mejorar la conducta de su hijo. En la medida de lo posible, deben tenerse en cuenta y mejorarse, si es el caso, las situaciones estresantes tales como una vivienda inadecuada y la ausencia de apoyo social.

## **INTERVENCIÓN EN LA ESCUELA**

Al trabajar con un profesor de la escuela ordinaria, debe haber cierta sensibilidad del especialista, debe ser comprensivo y respetuoso de las muchas demandas respecto a la conducta presentada durante las clases escolares. Los profesores que ya han intentado por sí solos tratar los problemas planteados en sus clases, son a menudo más entusiastas ante la colaboración de un especialista.

En un inicio se debe reforzar la importancia del papel del profesor en los intentos de facilitar cambios determinados, al indicar las recomendaciones pertinentes, el profesional debe tener en cuenta las opiniones del profesor referentes a los problemas del niño, puede ser necesario discutir sobre el tema con el fin de modificar alguna de estas opiniones. Puede ser útil volver a describir los problemas, por ejemplo, el niño con falta de motivación puede ser nuevamente descrito como carente de autoconfianza y habilidades escolares. Pueden reforzarse las implicaciones en el tratamiento de los factores que influyen en la conducta y rendimiento del niño, que se han obtenido durante la evaluación; pueden darse las instrucciones de forma simplificada o por escrito o bien el profesor puede elogiar al niño y asignarle tareas especiales para aumentar su autoestima.



En ocasiones los profesores implementan programas de modificación de conducta poco práctica o contraria a su teoría de la educación. Algunos profesores optan por trabajar habilidades escolares más que centrarse en la mala conducta como objetivo de un programa de modificación de conducta, porque es más compatible con su papel de profesor. Se ha demostrado que esta forma de enfocar el problema es eficaz y posiblemente preferible. El incremento de la atención positiva a conductas compatibles con el aprendizaje aumenta el aprendizaje y reduce la mala conducta (Ayllon y cols 1975, cit en Yule W, 1990). Aunque la mala conducta disminuye en frecuencia si se le ignora (Becker y cols., 1967 cit en Yule W), los profesores pueden encontrar difícil ignorar determinadas conductas inaceptables. En estos casos, se recomienda utilizar breves pero firmes reprimendas (O'Learly y cols, 1970). En todos los casos, debe hablarse sobre los principios generales de la modificación de conducta.

La situación especial en las clases de los niños con problemas conductuales no es necesariamente beneficiosa y puede asociarse a una disminución de la autoestima, estigmatización y delincuencia (Hargreaves, 1967). En cualquier caso la situación en clase debe basarse en las necesidades de la escuela más que en las del niño. Si es posible, la propia escuela debe conseguir suficiente personal para ayudar al profesor en la clase. No debe descartarse la opción de recomendar un cambio de escuela.

El éxito educativo de los niños con TDAH implica el uso de técnicas conductuales bien establecidas, profesores motivados en el proceso y, necesariamente, una administración volcada en su desarrollo. En este sentido, los conocimientos del profesor sobre el TDAH y su actitud al respecto son críticos. Una relación positiva entre estudiante y profesor, basada en la comprensión del segundo acerca del niño y su trastorno, será capaz de determinar una notable mejoría académica y social en el niño (Pelham et al., 1993). Junto con esta orientación, debe coexistir una estrecha colaboración entre profesores y padres, basada en el adecuado conocimiento del TDAH, el planteamiento de objetivos realistas y la motivación y mutuo apoyo. Cuando los padres culpan al colegio o al profesor de las dificultades de su hijo, y viceversa, se suele establecer un círculo vicioso de reproches y solicitudes erróneas de intervención que sólo retrasarán el manejo adecuado del problema, dejando además al niño y su educación al margen para dirimir culpas, muchas veces inexistentes. Evitar la culpabilización, reconocer los fallos y las propias capacidades, y trabajar en conjunto para el niño y su correcto desarrollo generalmente conducirá a un ajuste cada vez mejor de éste en casa y en el colegio.

En apoyo de esta necesidad de colaboración debe recordarse que, en las intervenciones conductuales sobre el TDAH, rara vez se produce la generalización de una mejoría en un ambiente a otros ambientes. Por ello, es preciso establecer programas complementarios que abarquen la intervención conjunta y coordinada en los diversos ambientes en que el niño vive y se desenvuelve. Las intervenciones conductuales sobre niños con TDAH en el colegio suelen incluir programas de consecuencias en el aula, programas de intervención coordinada con el hogar del niño, intervenciones de auto-control, y programas de modificación de las tareas escolares y del ambiente del aula. Todos ellos deben seguir unos principios generales basados en las dificultades nucleares del TDAH: una incapacidad para el autocontrol de la conducta mediante la información interna, las normas presentes y las consecuencias a largo plazo de la conducta.

Principios específicos para el manejo de niños con TDAH, según la Asociación Mexicana por el Déficit de Atención:

- Aceptar que los niños y adolescentes con TDAH tienen una capacidad disminuida para autorregularse.
- Asumir la responsabilidad para el manejo del comportamiento en el salón, sin acosar a los padres con quejas continuas, pero manteniendo una comunicación efectiva con ellos.
- Ser creativos e imaginativos para el desarrollo de clases amenas y estimulantes.
- Toda regla debe ser clara, presentarse en forma de fichas, listas u otros recordatorios visuales.
- Poner en marcha un programa de refuerzos con los niños.
- Definir la conducta y la meta con la que se va a empezar en términos muy específicos.
- Reforzar la conducta hasta que aparezca consistentemente.

### SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

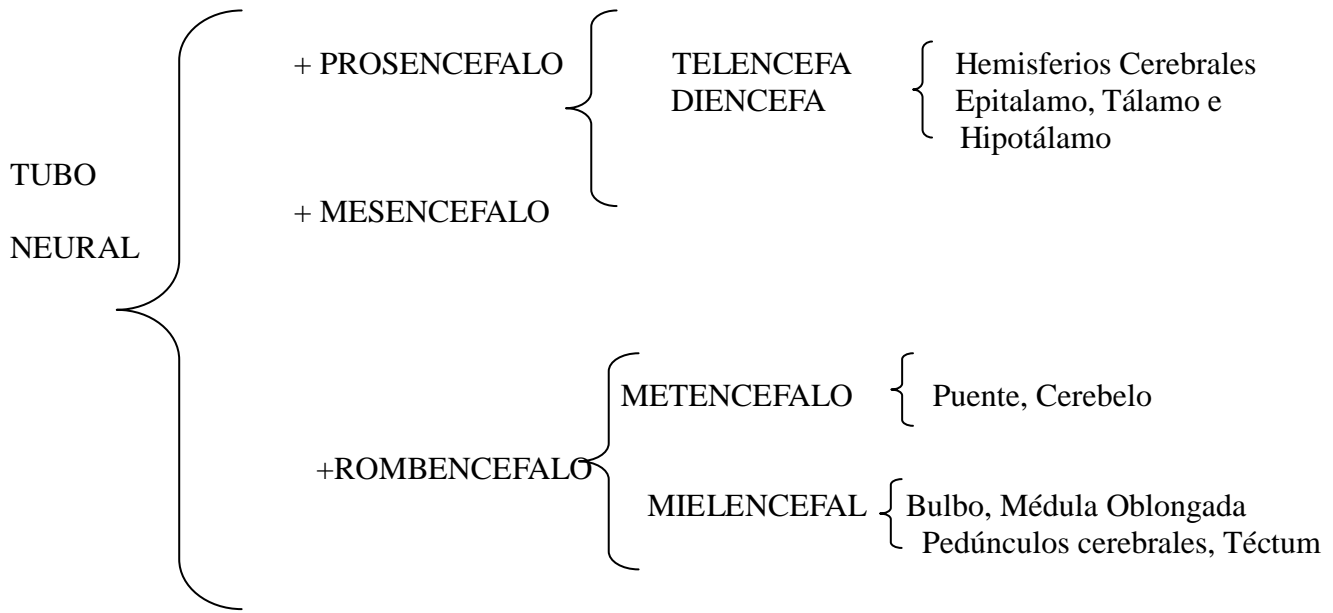
El sistema nervioso es único con una gran complejidad de los procesos de pensamiento y acciones de control que puede realizar. Recibe cada minuto millones de bits de información de los diferentes nervios y órganos sensoriales, para después integrarlos y así generar una respuesta motora ejecutada por el cuerpo.

Una de las funciones más importantes del sistema nervioso es el procesamiento de la información entrante de tal forma que la respuesta mental y motora se produzca. Más del 99% de la información sensorial es descartada por el cerebro como irrelevante y sin importancia. Por ejemplo normalmente uno es inconsciente de las partes del cuerpo que están en contacto con la ropa, así como de la presión del asiento cuando esta sentado. Asimismo, se señala solo un objeto ocasional en el campo de la visión, e incluso el ruido permanente de nuestro entorno es usualmente relegado al subconsciente. Guyton A. C. 2006.

Pero, cuando la información sensorial importante excita la mente, inmediatamente se canaliza en regiones Integrativa y motoras adecuadas del cerebro para provocar respuestas deseadas. Esta canalización y procesamiento de información se llama a la función integradora del sistema nervioso. Así, si una persona coloca una mano sobre el fuego, la respuesta instantánea deseada es levantar la mano. Y seguir otras respuestas asociadas, como mover todo el cuerpo de la estufa y tal vez incluso gritando con dolor (Guyton A.C. 2006).

El hombre hace uso de receptores cuya función es permitir la entrada a la información sensorial proveniente del medio en el que se desenvuelve para lograr una supervivencia, esta información es llevada a los centros nerviosos por medio de neuronas quienes la transmiten mediante impulsos hasta las áreas del sistema nervioso central donde es integrada hasta generar respuestas desde las mas sencillas hasta los procesos mas complicados como el aprendizaje, la memoria, etc. (Tortora G. 1977).

A lo largo del desarrollo filogenético de los vertebrados, van surgiendo estructuras que influirán de manera favorable en el desarrollo del sistema nervioso. Este sistema, es originado a partir de una estructura llamada tubo neural del cual se formaran tres vesículas cerebrales primarias (prosencéfalo, mesencéfalo y rombencéfalo), posteriormente se lleva a cabo la formación de cinco vesículas secundarias derivadas de las anteriores, de las cuales se derivan otras estructuras, como lo muestra la siguiente figura (Salgado, C. 2000):



La parte del tubo neural que no forma las estructuras mencionadas se convierte en la médula espinal, al ser rodeado por los arcos ventrales, ocupando el conducto raquídeo. La médula espinal desarrolla los nervios espinales, mientras que en el encéfalo se desarrollan los craneales (Salgado, C. 2000).

El Sistema Nervioso Central está conformado por el cerebro y la médula espinal. El primero se aloja en la cavidad craneal mientras que la médula se encuentra alejada en el canal vertebral. Debido a que el sistema nervioso central, tiene simetría axial, al igual que el resto del cuerpo, se divide por mitades en derecha e izquierda. En cuanto al plano sagital se consideran las direcciones medial y lateral (Patestas A. 2008).

Esta parte del sistema nervioso esta formada por millones de neuronas y células gliales, junto con vasos sanguíneos y una pequeña cantidad de tejido conectivo. Las neuronas o células nerviosas se caracterizan por poseer muchas prolongaciones y por presentar un alto grado de irritabilidad y conductividad. Las células gliales en conjunto se llaman neuroglia, caracterizadas por establecer relaciones especiales con neuronas, vasos sanguíneos y tejido conectivo (Gardner, 1986).

La sinapsis es el punto de Unión de una neurona a la siguiente. La sinapsis determinan las direcciones que las señales nerviosas se extenderán a través del sistema nervioso. La información se transmite en el sistema nervioso central principalmente en forma de potenciales de acción del nervio, llamado simplemente "impulsos nerviosos," a través de una sucesión de neuronas, uno tras otro. Sin embargo, además, cada impulso (1) puede ser bloqueado en su transmisión de una neurona a la siguiente, (2) podrá modificarse de un impulso único en impulsos repetitivos o (3) puede ser integrado con impulsos de otras neuronas a causar muy intrincados patrones de impulsos en las neuronas sucesivas. Todas estas funciones pueden clasificarse como funciones sinápticas de las neuronas (Guyton A.C. 2006).

El cerebro y la médula espinal se encuentran rodeados por tres láminas de tejido llamadas meninges (duramadre, aracnoides y piamadre). El espacio que ese encuentra entre las aracnoides y la piamadre contiene líquido cefalorraquídeo que protege el sistema nervioso (Rosenzweig, M. 1992).

## CEREBRO

Esta estructura se encuentra sobre el tallo cerebral y forma la mayor parte del encéfalo. Se encuentra constituido por materia gris y se divide por pliegues llamados surcos. Una de estas fisuras separa al cerebro en dos hemisferios, los cuales se comunican mediante el cuerpo caloso. El cerebro se encuentra dividido en cinco regiones (Patestas A. 2008):

Región	Estructuras que la forman	Funciones relacionadas
Telencéfalo (Hemisferios cerebrales)	Neo cortex,	Coordinación de funciones motoras complejas Integración de la experiencia y las respuestas emocionales
	Ganglios basales	
	Sistema límbico	
Diencefalo	Tálamo,	Región integradora de la información sensorial dirigida a la corteza
	Hipotálamo	Región integradora de las funciones y la regulación motivacional
Mesencéfalo	Pedúnculos cerebrales y colículos superior e inferior	Mecanismos básicos de alerta
Metencéfalo	Protuberancia nular, Cerebelo	Implicados en las integraciones sensorio motoras y en el aprendizaje motor.
Mielencéfalo	Bulbo raquídeo	Control automático básico de las funciones corporales básicas.

Además de lo anterior, doce pares craneales desembocan del cerebro para establecer la inervación motora, sensitiva y parasimpática de la cabeza, el cuello y gran parte de las vísceras (Patestas A. 2008).

Visto desde la parte superior el cerebro se encuentra dominado por los dos hemisferios cerebrales cuyas principales secciones incluyen las regiones parietal, frontal, occipital y temporal. Visto desde una posición medial muestra “un gran haz de axones denominado cuerpo calloso, que conecta los hemisferios cerebrales entre si”. A partir de esta vista, se puede observar también otras estructuras como una parte del lóbulo temporal en cuyo interior se hayan componentes del sistema límbico el cual se encentra relacionado con la emoción y el aprendizaje; el tálamo, cuyas áreas se encuentran relacionadas con el transito de información sensorial que llega a los hemisferios cerebrales así como de la información motora que surge de ellos (Rosenzweig, M. 1992).

Las funciones más elevadas en los terrenos mental y de la conducta, características del ser humano, son funciones de los hemisferios cerebrales, en particular de la corteza de los mismos. Aspectos importantes de estas funciones son el aprendizaje y el lenguaje (Gardner, 1986).

## **MEDULA ESPINAL**

La médula espinal es una masa cilíndrica de tejido nervioso que ocupa el conducto vertebral, que inicia en el agujero occipital, continuando con el bulbo, hasta el nivel de la primera o segunda vertebra lumbares (Rosenzweig, M. 1992). Se deriva del tubo neural, midiendo aproximadamente de 42 a 45 cms. de longitud en el adulto y tiene forma cilíndrica estando aplanada en la mayor parte de su extensión. En la parte exterior presenta dos ensanchamientos el branquial y el lumbar, relacionados con los nervios que se distribuyen (López, A. 1996).

En cuanto a la estructura interna de la médula espinal, si se hace un corte transversal de ella se puede observar que esta constituida por sustancia nerviosa, la cual en el área central constituye la sustancia gris y es de color pardo mientras que en la periferia se encuentra la sustancia blanca (López, A. 1996).

La sustancia gris se encuentra constituida por neuronas glía, mientras que la sustancia blanca está formada por fibras nerviosas generalmente revestidas de mielina y glía. Las proporciones de estas sustancias se encuentran en relación al área, cuanto más inferior sea el nivel medular mayor será la cantidad de sustancia gris y menor la de sustancia blanca (López, A. 1996).

En la médula espinal se lleva a cabo la integración de información que generan el control de reflejos de impulsos aferentes y eferentes. A lo largo de ella se extienden 3 tractos divididos en motores, sensoriales e intersegmentarios.

Realiza funciones sensitivas, integrativas y motoras que se pueden colocar en las categorías refleja, de actividad reciproca (cuando una actividad se inicia otra se detiene), de vigilancia y modulación de mecanismos sensitivos y motores, y de transmisión de impulsos hacia el encéfalo (Gardner, 1986).

Las áreas que transmiten información sensorial, llevan también información somestésica (información del tacto, presión, temperatura, dolor, etc.) y entre mayor sea esta mayor número de conexiones se generarán en la medula espinal, influyendo en las respuestas generadas (Salgado, C. 2000).

## **TALLO CEREBRAL**

En esta estructura con forma cilíndrica, se lleva a cabo la integración de dos o más sensaciones de manera automática o involuntaria. Su estructura se forma principalmente de núcleos y neuronas que en conjunto forman la llamada formación reticular. Ambas áreas se encuentran íntimamente relacionadas con el procesamiento e integración de actividades sensoriomotrices (Tortora G. 1977).

Es una estructura filogenéticamente muy antigua, constituye gran parte del tallo cerebral. La formación reticular del tallo cerebral tiene funciones de gran importancia. Desde el punto de vista anatómico, está formado por una mezcla compleja de cuerpos celulares, fibras y núcleos que se extienden desde la médula espinal hasta el tálamo, ocupando por lo general, una localización ventral en el tallo cerebral.

Los dos aspectos más importantes de la función reticular están en relación con las influencias descendentes sobre la medula espinal y las neuronas de los nervios craneales e influencias ascendentes sobre el tálamo, la corteza y otras estructuras. La estimulación de las porciones descendentes de la formación reticular puede resultar ya sea en decremento (inhibición) o el incremento (facilitación) de la actividad de las neuronas motoras que controlan la musculatura esquelética.

En un trabajo considerado ya clásico, Moruzzi y Magoun (1949) demostraron que la estimulación de la formación reticular ascendente trae como consecuencia una respuesta de despertar en el EEG, la cual consiste en un patrón de actividad cortical rápido y de bajo voltaje, características del animal despierto. Por el contrario la destrucción de la formación reticular mesencefálica tiende a producir un animal profundamente dormido o estuporoso (Lindsey y otros cols, 1949, cit en Thompson 1991).

La formación reticular ascendente, aparece, así, incluida en forma determinante en el control del sueño y de la vigilia. Al parecer también desempeña un papel importante en los estados de vigilia conductuales o la atención (Lindsey y cols, 1949, cit en Thompson, 1999).

## **TALAMO**

El tálamo está constituido por gran número de núcleos localizados en una región dorsal y anterior del cerebro medio. La clasificación más sencilla es la que esta basada en términos de sus conexiones aferentes y eferentes: Existen tres tipos de núcleos: los del relevo sensitivo, los núcleos de asociación y los intrínsecos (Thompson, 1999).

Es la estructura encargada principalmente de establecer una correlación entre espacio y tiempo, así como en la organización del movimiento y en la coordinación y “la interacción de

impulsos que llegan a él procedente de la corteza cerebral, estriado e hipotálamo, tallo cerebral, cerebelo y médula espinal y se integran reacciones que directa o indirectamente van a tener influencia sobre las funciones de dichos niveles” (Tortora G. 1977).

El tálamo participa también en la correlación viscero-somática que se requiere para elaborar los mecanismos de expresión emocional, asociar los niveles de integración olfator visceral son el mesocortex prefrontal. Estas últimas conexiones han sido invocadas como la base del tono afectivo de las sensaciones.

De igual forma, el tálamo cuando recibe los impulsos sensitivos los selecciona y los envía al cerebro, exceptuando los impulsos olfatorios. Por medio de este órgano se hace consiente las sensaciones dolorosas (Higashida, B, 2001).

## **CEREBELO**

El cerebelo se encuentra en la parte posterior e inferior del cráneo abajo del cerebro y atrás del tallo encefálico o cerebral. Esta estructura se encarga de recibir e integrar la información visual, auditiva, vestibular y somatosensorial ejerciendo un papel de control y homogeneizador sobre los movimientos (Tortora G. 1977).

El cerebelo envía fibras eferentes al tálamo, formación reticular y varias estructuras del tallo cerebral. Aunque éste órgano este implicado en un gran número de funciones, se considera en forma primaria, el lugar de regulación de la coordinación motora.

Los síntomas y signos que acompañan las alteraciones del cerebelo son diversas, asinergia, disimetría, adianocinesias (imposibilidad de hacer movimientos alternativos de supinación y pronación de las manos), hipotonía, alteraciones del lenguaje, lentitud de movimientos y astenia (alteraciones de la postura y de la marcha, nistagmus y en ocasiones desviación conjugada de los ojos (Linares, 2010). La extirpación del cerebelo produce un síndrome característico de movimientos incordinados (Thompson, 1999).

## **CODIFICACIÓN DE LOS ESTIMULOS**

La forma en la cual se codifican los estímulos en el sistema nervioso constituye el problema fundamental de la función sensorial. Los estímulos físicos pueden adoptar una gran variedad de formas, luz, sonido, calor, presión, moléculas solubles, etc, las cuales a su vez varían continuamente según sus características físicas. Dado que el hombre puede “percibir” millones de estímulos físicos diferentes, es claro que las características de los estímulos deben ser codificadas de algún modo por los receptores sensoriales y los nervios.

En 1826 Müller al publicar su teoría formal sobre las “energías nerviosas específicas”, hizo notar que la cualidad sensorial gruesa depende del nervio que se estimula y no de cómo es estimulado. Los receptores visuales de la retina y el nervio óptico pueden estimularse al aplicar luz sobre el ojo, pero también mediante presión en el globo ocular, choque eléctrico, etc, en todos los casos el sujeto refiere percibir sensaciones visuales. Con lo cual comprobamos que no es el estímulo en sí el que determina la cualidad sensorial gruesa, sino más bien el tipo de receptor y nervios activados por el estímulo. Thompson, 1999.



Las cualidades de los diferentes estímulos pueden ser codificadas, en varios niveles del SNC. Existen posibilidades para interacciones muy complejas entre las células nerviosas en cada uno de los relevos sinápticos del sistema nervioso central.

La forma más clara y directa de proceso de codificación es la transformación de estímulos físicos en impulsos nerviosos que realizan varios receptores sensoriales, proceso que generalmente se denomina TRANSDUCCIÓN. La energía externa en forma de luz sonido, presión, calor, moléculas solubles, etc, actúa sobre los receptores, los cuales a su vez inician descargas de espigas en las células nerviosas sensoriales.

Los seres humanos recibimos información acerca del ambiente a partir de nuestros receptores sensoriales. Los estímulos llegan a los receptores y a través de varios procesos alteran sus características eléctricas. Estos cambios eléctricos modifican el patrón de activación en los axones que llegan al Sistema Nervioso Central. Son las vías anatómicas por donde se conduce la información sensorial al encéfalo, que es donde se produce la codificación sensorial. Se dice que son 5 los sentidos con los que contamos, pero en realidad son más, entre ellos los sentidos vestibular, somatosentidos y la cinestesia:

#### a) SENTIDO DE LA VISTA

Este sentido se encuentra formado por el globo ocular, el cual a su vez se encuentra dividido por tres capas: 1) Capa exterior, que esta formada por la córnea la cual es una porción transparente carente de vasos sanguíneos y por la esclera. 2) La capa uveal que se encuentra formada por el iris en cuyo centro se encuentra la pupila, la cual es la encargada de regular la entrada de información luminosa a través de la modificación de su diámetro. 3) La retina es la capa nerviosa donde se encuentran las células foto receptoras, conos y bastones.

Los conos y bastones se encuentran unidos sinápticamente por neuronas bipolares y ganglionares que forman el nervio óptico. La información que entra por este sentido lo hace mediante estímulos que llegan en forma de rayos luminosos los cuales atraviesan “la córnea, humor acuoso, pupila, el cristalino, el humor vítreo y llegan a la retina donde son transformados por los conos y bastones en impulsos salen del nervio óptico hacia el cerebro”.

#### b) SISTEMA DEL OIDO

Este sistema se encuentra formado por el oído, el cual, a su vez, se divide en externo, medio e interno.

El oído externo se forma por el pabellón de la oreja y el meato acústico externo el cual termina en la membrada timpánica. El oído medio, por su parte, es una cavidad situada entre el tímpano y el oído interno. Dentro del oído medio se encuentra una cadena de huesos pequeños llamados martillo, yunque y estribo.

El oído interno se conforma por el laberinto óseo el cual contiene al laberinto membranoso, ambos se encuentran formados por la cóclea y el órgano espiral.

Los estímulos que llegan a este órgano sensorial, lo hacen en forma de ondas sonoras que son captadas por la oreja y conducidas por el meato acústico externo hacia el tímpano, el cual “mueve y vibra la cadena de huesillos que amplifican las ondas sonoras y mueven la ventana vestibular” lo cual estimula al órgano espiral quien manda impulsos a la rama coclear del VIII par craneal rumbo al área auditiva del cerebro ubicada en el lóbulo temporal.

#### c) SISTEMA DEL GUSTO

Este sistema se encuentra ubicado en las papilas gustativas ubicadas en la lengua dentro de las cuales se encuentra los receptores mejor llamados botones gustativos.

Para que estos receptores puedan ser estimulados las sustancias sápidas deben disolver en la saliva o agua los alimentos mientras que la superficie de la lengua debe encontrarse húmeda. La percepción de los sabores se encuentra distribuida de acuerdo a la posición de los receptores específicos para estos, es decir, los sabores ácidos se distinguen más en los bordes, lo salado y lo dulce en la punta y lo margo en la parte posterior.

Este sentido se encuentra estrechamente relacionado con el sentido del olfato pues existen algunos sabores que no pueden distinguirse sin la ayuda del olfato.

#### d) SISTEMA DEL OLFATO

El interior de la nariz se encuentra cubierta por una membrana mucosa que contiene a los receptores olfativos, es decir, las células olfatorias.

Los estímulos llegan a estas células en forma de partículas gaseosas que al ser disueltas estimulan los pelos olfatorios de estas células. El impulso nervioso generado va por el nervio olfatorio al bulbo olfatorio y de ahí al cerebro.

#### e) SENTIDO DEL TACTO

Este sentido se encuentra formado por la piel, el cual es un órgano que forma una cubierta protectora y flexible sobre le exterior del cuerpo. Este órgano se encuentra constituido por la epidermis y la dermis.

La primera conforma la capa superficial de la piel dividida a su vez en diversas capas, mientras que la dermis se encuentra formada por tejido conjuntivo dividió en papilar y reticular.

Los receptores que se ubican en la piel, son también llamados corpúsculos táctiles (de Meissner), laminosos (de Pacini), bulboideos (de Ruffini) y corpúsculos nerviosos terminales (terminaciones nerviosas libres) de neuronas sensitivas (Higashida ,B 2001).

A través de los haces espino-talámicos y por las vías secundarias del trigémino se transmite la sensibilidad exteroceptiva. La sensibilidad propioceptiva general que procede de los receptores articulares, musculares y la del tacto fino cursan por los fascículos gracilis cuneatus que en la medula forman el sistema del cordón dorsal y llevan la información al tálamo, a partir de esta estructura la sensibilidad somática general se proyecta hacia la corteza cerebral.

Una parte importante de la sensibilidad muscular y tendinosa es conducida al cerebelo por el sistema espino-cerebeloso, el cual tiene que ver con la organización motora.

Los estímulos son registrados por receptores con características morfológicas diversas que se hallan en los tegumentos: terminaciones libres amielínicas en contacto con las células epiteliales, las cuales se relacionan con el dolor y el tacto grueso (corpúsculos de Merkel); y la sensibilidad al frío y al calor (corpúsculos de Krause y Ruffini), para la presión superficial (corpúsculo de Pacini); la especificidad de algunos receptores es dudosa, ya que determinado estímulo con grados de intensidad variables pueden producir diferentes sensaciones, por ejemplo si un estímulo térmico es muy intenso puede originar dolor, en este sentido se le denomina al conjunto de receptores y la neurona aferente con la que están conectados “unidad sensorial” y al área de distribución de una unidad sensorial campo receptor” .

La información se trasmite al sistema nervioso central a través de neuronas aferentes periféricas cuyo soma se halla en los ganglios anexos a los nervios espinales o craneales de los que forman parte para llegar respectivamente a la médula espinal o al tallo cerebral.

Los nervios espinales conducen la sensibilidad cutánea al asta dorsal de la médula espinal, esta información queda bajo la influencia moduladora, facilitadora o inhibidora de impulsos que provienen de la corteza cerebral y de otras estructuras supramedulares.

La sensibilidad propioceptiva y de tacto fino se transmiten en la médula por el sistema del cordón dorsal que se continúa en el tallo cerebral con el lemnisco medial. La sensibilidad propioceptiva procede entonces de receptores musculares y articulares y la del tacto discriminativo de las terminaciones de la raíz de los pelos y de los corpúsculos de Meissner, esta vía también está en relación con la presión profunda registrada por los corpúsculos de Paccini y con la sensibilidad a la vibración.

En este sistema existe una organización somatotópica muy precisa, en la médula espinal, cuanto más caudal sea el origen de las fibras, más medial será su situación en el cordón dorsal.

Existen cuando menos dos sistemas de modalidades morfológicas y funcionales en la sensibilidad somática general, el primero de uno de ellos se compone de las vías espino-talámicas y trigeminales y el segundo comprende la de los cordones dorsales y el lemnisco medial, ambos sistemas hacen relevo en el tálamo y finalmente los impulsos son proyectados a las áreas corticales específicas.

El tacto está especialmente involucrado en los procesos que contribuyen a la percepción y otros tipos de sensación. Desde el nacimiento la sensación predomina y es decisiva durante la vida. La secuencia de maduración de las funciones táctiles está íntimamente ligada con el desarrollo neural general y la conducta temprana del niño. Estudios realizados han demostrado que la estimulación táctil provoca diferencias en los índices de velocidad de maduración del desarrollo infantil (Casler, 1965).

De las 20 a 29 semanas de edad, se desarrollan las funciones óculo-manuales, y cuando las funciones táctiles y las respuestas motoras están estrechamente ligadas, se infiere que esta edad es de considerable desarrollo para la discriminación táctil (Blank, 1964).

Durante la experiencia clínica se ha concluido que el niño de 8 a 9 años de edad, el grado de integración del sistema táctil es un índice razonablemente exacto de integración sensorial en general (López Arce, 2001)<sup>1</sup>. Es tan importante este sistema que al explorar la percepción táctil en adultos se puede verificar efectos generales de daño cerebral.

Existen estrechas relaciones entre el sistema táctil y el sistema límbico, por lo que se concluye su importancia en el desarrollo psicológico; un concepto que apoya esta afirmación es la idea de considerar a la piel como un límite literal, entre lo propio y lo no propio, ayudando al individuo a establecer su identidad; así mismo también ha sido demostrada la estrecha relación del sistema táctil con los reflejos motores y con la capacidad de respuesta motriz, por lo que se concluye que un tipo de sensación que influye en la conducta humana, desde un reflejo espinal hasta la capacidad para respuestas afectivas, tiene una influencia penetrante en todos los procesos de integración sensorial cerebral (López Arce 2001).

Se ha enfatizado la contribución integrativa del sistema táctil a través de los efectos de la privación sensorial, definida como la reducción de input afrente de los receptores táctiles así como de los propioceptores; esta privación sensorial se manifiesta en alteraciones perceptivas y emocionales, por lo que se deduce que un bombardeo continuo del cerebro mediante impulsos sensoriales es necesario para mantener una estabilización del sistema nervioso; la influencia potencial del input sensorial táctil sobre las estructuras neurales que sirve a otras modalidades sensoriales ha sido destinadas a otros estudios de Melzak, Konrad y Dubrobsky, 1969.

El sistema táctil tiene gran posibilidad de influencia sobre muchos niveles cerebrales y sobre diversos sistemas sensoriales, así como sobre los tractos motores, que ha conducido al uso del estímulo táctil como argumento general de integración sensorial.

El sistema lemniscal lleva la información de la sensación somática discriminativa en cuanto a forma, contorno, posición y cambio en tiempo de los estímulos periféricos, esta preparado para la discriminación espacial por la presencia de un campo inhibitorio cortical rodeando a uno excitatorio, organización que no está presente en otros tractos somatosensoriales (Anderson, 1962).

#### f) SISTEMA VESTIBULAR

El sistema vestibular es uno de los sistemas sensoriales de aparición temprana en la escala filogenética, además de que sus áreas son de las más tempranas en mielinizar en la etapa fetal (alrededor de las 20 semanas).

Este sistema tiene valor de supervivencia básico en uno de sus niveles más primitivos y tal significancia está reflejada en su papel de integración sensorial. La información vestibular se integra constantemente con otros datos sensoriales tanto a nivel del tallo cerebral como a nivel cortical, proporcionando una amplia influencia.

El sistema vestibular “conduce información propioceptiva especial de los receptores del vestíbulo del oído interno, que es integrada en reacciones de orientación de la cabeza en el espacio y de regulación del tono corporal, lo que constituye la base del equilibrio. Esta información es usada para realizar una integración de las reacciones que regulan el tono muscular y los movimientos oculares, generando ambos, un ajuste de la postura y el equilibrio (López, A. 1996).

Este sistema tiene receptores que captan los cambios de posición de la cabeza mediante las máculas utricular y sacular así como el movimiento de estas mediante las crestas de los conductos semicirculares. Las máculas son estimuladas por la gravedad y por la aceleración lineal, mientras que los receptores de conductos semicirculares son estimulados con la rotación de la cabeza o también llamada aceleración angular (López, A. 1996). Al cambiar de posición la cabeza los otolitos ejercen tracción o presión según el caso, sobre los cilios de las células receptoras; esto origina una alteración en la conductancia de la membrana celular lo que provoca su despolarización y un aumento en la descarga de las fibras aferentes del nervio vestibular.

El mayor efecto se produce cuando los cilios son desplazados en un plano vertical; a los receptores maculares se les llama también de equilibrios estático; los receptores de los conductos semicirculares se estimulan con la rotación de la cabeza, es decir, con la aceleración angular, o sea cuando los movimientos se hacen en torno a cualquier eje en el espacio.

Al ser rotada la cabeza ocurren movimientos en la endolinfa que desplazan la cúpula haciéndola oscilar y esto produce inclinación de los cilios que son arrastrados por aquella; la posición de los conductos semicirculares de ambos lados es tal, que cualquier desplazamiento de la cabeza puede ser registrado por uno de ellos, por ejemplo, cuando se mueve la cabeza hacia la derecha se estimulan los receptores del

conducto horizontal de ese lado pero disminuye la descarga en los receptores del lado opuesto, lo que se debe a que la endolinfa en este caso se desplaza hacia la izquierda en los canales de ambos lados, debido a la inercia, al ocurrir esto los cilios del lado derecho se inclinan hacia el cinocilio cuando son estimulados pero los del lado izquierdo se alejan del cinocilio, al terminar el estímulo y volver la cabeza al estado de reposo, los cilios retornan a su posición normal y la descarga cesa, si la cabeza gira hacia la izquierda, ocurre lo contrario, a los receptores ampulares se les llama de equilibrio cinético.

La información que generan los receptores es recibida por los núcleos vestibulares que se encuentran entre el bulbo y el puente. (López, A. 1996).

Es sabido que los núcleos vestibulares ejercen una acción facilitadora sobre el tono de los músculos extensores. Por otra parte, el laberinto ejerce una acción en la integración postural, la cual queda demostrada con el reflejo de enderezamiento en los animales. Es importante recordar que estos mecanismos se ven influenciados también por la información propioceptiva que procede de los receptores de los músculos del cuello, de la información visual proveniente de la retina y de la información auditiva. (López, A. 1996).

Existe una relación entre los núcleos vestibulares y los núcleos oculo motores, que se puede observar en los desplazamientos rítmicos de los ojos llamados nistagmus provocado por el movimiento. “Cuando la cabeza rota hacia un lado, se produce un movimiento lento en los ojos hacia el lado opuesto al desplazamiento de la cabeza para mantener fija la imagen y entonces giran rápidamente en el mismo sentido de la rotación, ejecutando un movimiento brusco de regreso que los lleva a fijar un nuevo punto en el espacio”, cuando la rotación continua el nistagmus desaparece, pero si se detiene, este se invierte en cuanto a dirección, es decir, si inicialmente la fase lenta era hacia la derecha ahora será hacia la izquierda. (López, A. 1996).

Las conexiones de este sistema son: vestíbulo-cerebelosas, vestíbulo óculomotoras, vestíbulo-espinales y cerebelo-vestibulares, las cuales aportan la siguiente información:

- 1) La posición del cuerpo en el espacio por aceleración lineal.
- 2) Cambios de posición de la cabeza por aceleración angular, detectándose distancias y direcciones.
- 3) Integra reacciones de tono muscular y movimientos de ojos para ajustar posturas y conservar el equilibrio.
- 4) Ejerce una vía facilitadora sobre los músculos extensores.
- 5) Integración postural y reflejos de enderezamiento.

Motivo por el cual la estimulación vestibular produce: Normalización del tono muscular, activación del sistema nervioso para habilitar los músculos esqueléticos, mejora la integración de la imagen corporal, Facilita los movimientos oculares, actúa sobre el sistema auditivo, influye en el sistema límbico y en el sistema reticular.

Es a través de los núcleos vestibulares del tallo cerebral como se proporciona una interacción con funciones ascendentes descendentes y con otras del tallo cerebral. Las fibras descendentes actúan a nivel de médula espinal y es ahí donde influye la actividad sensorio-motriz. La influencia en que output motriz es fácilmente reconocida, siendo el nistagmus un ejemplo de la estrecha conexión entre el estímulo y los músculos extraoculares, así, la relación entre los receptores del movimiento y los músculos extraoculares es decisiva para percibir la relación correcta entre el movimiento del cuerpo y la de los campos visuales.

El sistema vestibular a través de ciertos reflejos neuromusculares ejerce gran influencia sobre el tono muscular, de forma tanto general como específica. El tono muscular, cambia como resultado de la estimulación vestibular que proporciona claves internas utilizadas en el proceso de percepción visual. Así los desórdenes del tono muscular de los niños con alteraciones en el aprendizaje pueden interferir con la percepción visual.

Es necesaria una cantidad considerable de aferencias sostenidas para despertar una respuesta motora desde el sistema nervioso central. La cual proviene del sistema vestibular, por lo tanto, un flujo insuficiente de aferencias o integración del sistema vestibular puede provocar un intento más difícil para realizar ciertos movimientos y que al parecer puede formar parte del cuadro sintomatológico del niño lento, hipotónico y letárgico.

El sistema vestibular también aporta propiedades energetizantes generales del sistema de alerta reticular y puede proporcionar uno de los tipos más altamente excitatorios de input sensorial. Así como un efecto depresor del tallo cerebral incluyendo centros para la función vital en esa área; observándose en algunos estudios efectos tranquilizantes a través de la estimulación de este sistema.

La estimulación vestibular puede tener efectos excitatorios o inhibitorios en la conducta humana, a través del tallo cerebral, determinado por el tipo de estimulación. La motilidad lenta, pasiva y rítmica evoca una respuesta adaptativa de tipo inhibitoria, mientras que la motilidad rápida, produce efectos excitatorios.

Se ha sugerido que las neuronas corticales para la convergencia de los estímulos visuales y vestibulares están precoordinados en el tallo cerebral y que el desarrollo óptimo de la percepción visual depende en cierto grado de la adecuada integración de la información vestibular. Por lo que mejorar la integración sensorial a nivel del tallo cerebral es una meta terapéutica importante.

Schilder, (1933) concibió al sistema vestibular como “un aparato coordinador para las funciones sensoriales” consideró que este sistema tiene una función de unificación. También se ha señalado que algún tipo de integración de los estímulos vestibulares es decisivo para el crecimiento psicológico. (Solomon, 1959, Lebowitz, Cobert y Palmer, 1961, Schilder, 1964,, Ornitz, 1970 y Precot, 1970).

El sistema vestibular se clasifica como aferente somático especial, porque conduce información propioceptiva especial de los receptores de vestíbulo del oído interno, que

es integrada en reacciones de orientación de la cabeza en el espacio y de regulación del tono corporal, lo cual conforma la base de equilibrio.

El método más comúnmente empleado para evaluar la contribución del sistema vestibular en el desencadenamiento de reacciones de equilibrio que ayudan a mantener el balance, es justamente el equilibrio en un pie y con los ojos cerrados. Un niño bien integrado entre 6 y 8 años logra mantener equilibrio durante 15 segundos. La pérdida del equilibrio, los movimientos de los talones para controlar el peso, el bajar el pie constantemente, son indicativos de pobre integración sensorial (López Arce, 2007).

### c) SISTEMA SENSORIAL SOMESTESICO

Los sentidos soméstesicos se dividen en dos, los sentidos de la piel (sentidos cutáneos y la cinestesia), ambos se consideran subsistemas cuyas interacciones funcionales son muy complejas y proporcionan información respecto al ambiente inmediato adyacente al organismo.

#### Sentido cutáneo

Los sentidos somáticos son los mecanismos nerviosos que recopilan información sensorial de todo el cuerpo. Estos sentidos están en contraposición a los sentidos especiales, lo que significa específicamente visión, audición, olfato, gusto y equilibrio. En la piel se ha localizado una gran variedad de formas distintas de receptores sensoriales. Henry Head propuso inicialmente una separación funcional de la sensibilidad somática en Epicrítica y Protopática, la primera tiene que ver con sensaciones específicas de tacto ligero y de presión, la segunda con sensaciones más primitivas y difusas de tacto, dolor y temperatura; mismos que cuentan con diferentes receptores específicos para la presión. Además de los receptores para la presión, los de los husos musculares y los órganos de Golgi de los tendones, todos estos receptores originan fibras mielinizadas de gran diámetro, que se subdividen en la porción media de la raíz dorsal a medida que penetran en la médula espinal. Ya en esta estructura dan lugar a conexiones reflejas y a vías ascendentes que están destinadas a la corteza cerebral y al cerebelo. Todas estas estructuras y vías constituirán el sistema epicrítico primordialmente relacionado con el tacto ligero, la presión y el sentido de posición.

Los sentidos somáticos pueden clasificarse en tres tipos fisiológicos: (1) los sentidos somáticos mecanoreceptivos, que incluyen tanto táctil y posición de sensaciones que son estimulados por desplazamiento mecánico de algunos tejidos del cuerpo; (2) los sentidos termoreceptivos, que detectan el calor y el frío; y (3) el sentido del dolor, que es activado por cualquier factor que daña los tejidos (Guyton A. C. 2006).

Todo el resto de aferentes cutáneos proviene de plexos nerviosos finos no específicos de la piel, estas fibras de pequeño diámetro, en su mayoría no mielinizadas penetran en la medula a través de la porción lateral de la raíz dorsal y tienen conexiones reflejas y relevos con las vías ascendentes. En forma especial se dirigen hacia el tracto espinotalámico, que es una vía multisináptica que transporta información del dolor, la



temperatura y el tacto difuso hasta la formación reticular, el tálamo y la corteza.

En resumen, existen vías neurales distintas por las cuales viaja la información sensorial cutánea. Una, el sistema lemniscal que conduce información localizada de receptores del tacto. La otra, el sistema espinotalámico que lleva las sensaciones de dolor y temperatura (Linares, 2010).

El sistema táctil tiene gran posibilidad de influencia sobre ambos niveles cerebrales y sobre diversos sistemas sensoriales, así como los tractos motores que han conducido al uso del estímulo táctil como argumento general de la integración sensorial (Carlson, Neil, R. 1994).

En resumen los núcleos del tallo cerebral que procesan las entradas táctiles nos dicen si algo está tocando nuestra piel, si es algo doloroso, frío, caliente, mojado, esponjoso, etc. El tallo cerebral está diseñado para decirnos si un estímulo es peligroso; no obstante estos núcleos no nos pueden decir exactamente donde se encuentra el estímulo en la piel o qué forma tiene. Los detalles de localización y de forma se procesan en las áreas sensoriales de la corteza cerebral.

Los impulsos táctiles van prácticamente a todo el cerebro. Además el sistema táctil es el primer sistema sensorial que se desarrolló en la matriz y es capaz de funcionar eficazmente cuando los sistemas visual y auditivo se empiezan a desarrollar (Ayres, 1998).

### Sentido de la Cinestesia

La cinestesia se refiere a la conciencia de la posición de las articulaciones y el movimiento, es filogenéticamente más reciente que el sentido del tacto y la gravedad. Parte de la estimulación de los receptores articulares más que de los dos propioceptores.

Los receptores cenestésicos responden a los efectos del flujo motor del Sistema Nervioso Central. Perciben la posición y el movimiento de las diversas partes del cuerpo, información sobre la posición, ubicación y el movimiento en el espacio de los miembros y otras partes móviles del esqueleto articulado, tales como la columna vertebral, tronco, dedos, muñecas, cabeza, etc. El movimiento y la estimulación de la posición ocurre en las uniones de los huesos que tienen articulaciones.

La habilidad de los receptores en las articulaciones para proporcionar información cuantitativa respecto de los ángulos y las distancias se percibe cuando una persona utiliza de manera exacta la distancia entre las palmas de sus manos para marcar la longitud independientemente de que tenga los ojos abiertos o cerrados. Los principales receptores de esta acción se encuentran en la articulación de los hombros (Carlson, Neil. R., 1994).

Se sugiere que la cinestesia disminuida limita el desarrollo de la percepción visual y el esquema corporal, por las limitaciones en la cantidad de información que entra al

cerebro durante tareas intencionales y manipulativas. Su papel es proporcionar el sostén aferente necesario para que la contracción muscular normal se efectúe para dar origen al movimiento.

### C) PROPIOCEPCIÓN

Tiene que ver con la información que parte del cuerpo, especialmente de los músculos, ligamentos y receptores asociados con los huesos. El sentido vestibular puede ser incluido dentro de esta categoría. La mayoría de las sensaciones propioceptivas no son conscientes o, al igual que la información vestibular se hacen conscientes cuando la atención es enfocada deliberadamente en ellas. Esta información sensorial tiene un papel muy importante aunque subordinado en la integración sensorial, su función es decisiva en la acción motriz por lo cual ocurren los reflejos, respuestas automáticas y la acción planeada. Los movimientos de estas tres categorías son el medio por el cual se logra la adaptación del ser humano y su acción sobre el medio ambiente (López Arce 2001).

La información propioceptiva que va hacia el cerebro colabora en la percepción sensorial especialmente de los impulsos visuales

Sperry, (1952) describió la función primaria del cerebro como "esencialmente la transformación de patrones sensoriales en patrones de coordinación motora". Así como el componente motor sólo satisfactorio con el apoyo propioceptivo. Schilder. (1964) reforzó la importancia del tono muscular, su papel en el modelo postural del cuerpo, en desarrollo físico y en el motor.

Tomando en cuenta que el tono muscular es una función de los receptores musculares y las influencias que actúan sobre ellos, se puede afirmar que el tono muscular reducido influye en un pobre desarrollo motor y del esquema corporal. La hipotonía muscular, es una característica frecuente de los niños con alteraciones de la integración sensorial.

Los mecanismos de locomoción incluyen flujo propioceptivo del tronco y de extremidades.

El flujo propioceptivo normal es importante para la contribución integrativa de las funciones completas del tallo cerebral incluyendo la mejoría de la percepción del espacio visual. El flujo propioceptivo determinado por las contracciones musculares del cuerpo, ayuda a establecer el balance hipotalámico, el cual, actúa sobre el sistema nervioso automático y ejerce excitatoria crónica sobre la corteza. Esta ruta aumenta la propiocepción y propicia un estado emocional positivo.

El huso muscular, puede considerarse una de las mejores fuentes de propiocepción que contribuye en gran medida a la integración sensorial general, además ejerce influencia importante sobre estructuras cerebrales bajas, especialmente a través de su papel decisivo en la actividad motriz.

La información propioceptiva y exteroceptiva llega a la corteza cerebral y se traduce a través del tracto espino-talámico y el trigémino, llegando a las áreas somato-sensoriales de la corteza cerebral. La sensibilidad al dolor, a la temperatura, tacto grueso y presión son captadas por diferentes receptores. La estimulación táctil mejora la organización neurológica generalizada, la percepción de otras modalidades sensoriales, son fuente primordial de input de atención y concentración, sus vías descendentes influyen sobre el tono muscular y estado de ánimo.

### INTEGRACIÓN SENSORIAL

#### Antecedentes

El cerebro humano es el órgano biológico más complejo, “tiene aproximadamente 100 mil millones de neuronas que funcionan de manera organizada y compleja; pesa en promedio de 1.4 kg. Lo que representa tan solo 2% del peso total promedio del cuerpo, y requiere 20% de la sangre circulante” (Butcher, Pacheco, Triado, 2002).

Con el advenimiento de las medidas de actividad eléctrica en los receptores y en el cerebro, se obtuvo una gran cantidad de información valiosa que incluía hallazgos básicos, tales como las proyecciones espaciales de los campos receptores en el sistema nervioso central. Además se han establecido relaciones entre las respuestas conductuales del organismo y las respuestas eléctricas del cerebro. Un ejemplo son las demostraciones de Bartley sobre el incremento de la brillantez: si se aplica una estimulación luminosa intermitente a la misma frecuencia del ritmo alfa del EEG humano, el sujeto que observa esta estimulación dirá que es más brillante que una misma luz que esté centellando a una frecuencia más baja o más rápida (Bartley, 1938, cit en Thompson 1991). Vemos así que los procesos neurales relacionados con la actividad cortical alfa pueden influir en la intensidad “percibida” de una luz centellante. La conducta de las neuronas aisladas puede ahora definirse con precisión y relacionarse con las características del estímulo y con la conducta de los organismos (Thompson 1991).

Al surgir el concepto de Cerebro como un todo, descubrir que la información del medio ambiente es captada y transducida por sensores que la envían por vías nerviosas, la cual llega a diferentes estructuras cerebrales y es sometida a procesamientos integrativos mediante mecanismos poco conocidos, generando así respuestas al entorno que posibilitan la supervivencia, además del surgimiento de diversas investigaciones relacionadas con cambios estructurales y funcionales del cerebro originaron un modelo de intervención conocido como Terapia Integrativa Sensorial, que se ha difundido desde hace algunos años, para tratar a niños con problemas de aprendizaje, atención y daño neuropsicológico bien definido.

La integración sensorial es la organización de sensaciones para su uso, cuando estas fluyen de manera organizada o integrada, el cerebro las usa para formar percepciones, comportamientos y aprendizaje. Esta organización sensorio motriz ocurre durante una respuesta adaptativa a una sensación, donde la persona maneja su cuerpo y el ambiente que lo rodea de manera útil y creativa (Ayres, 1998).

“La Teoría de la Integración Sensorial sostiene que el aprendizaje es una función del cerebro y que las alteraciones en dicho proceso reflejan alguna disfunción neural” (López Arce, 1989). Dicha teoría esta sustentada en la teoría evolucionista del origen de los seres vivos y se va construyendo a través de las diversas investigaciones que se han hecho en torno al proceso de desarrollo del cerebro y de la conducta, por lo tanto es un enfoque determinista, organicista y que se caracteriza por la lucha por la existencia, la extinción, selección y la

supervivencia del más apto, Darwin, 1969 (cit. Carmen Salgado, 1999 ) hacia referencia al respecto : “ Todos los seres organizados sin exceptuar al hombre, descienden de algún ser sencillo, en vez de haber sido creado independientemente”.

Entre las premisas básicas que sustentan dicha teoría se encuentran:

- El cerebro del hombre aprendió a aprender. El cerebro ha sido diseñado para seguir una secuencia de desarrollo ordenada y estrechamente multirelacionada, dando como resultado la capacidad para aprender.
- Desarrollo Secuencial. Desde la concepción los pasos del desarrollo han sido preprogramados, siendo la experiencia ontogenética necesaria para su expresión. Tal como ocurre en el desarrollo del niño, en cada etapa evolutiva el cerebro retiene algo de su organización más vieja y la incorpora dentro de su estado de reorganización.
- Conducta Adaptativa. Es la capacidad de Interpretación de estímulos sensoriales para responder a ellos de la forma más apropiada.
- Teoría filogenética sobre la adición de estructuras. Durante el proceso de evolución del sistema nervioso, se van agregando estructuras cada vez más complejas que reorganizan la función de las estructuras más primitivas, obteniendo como resultado mejores respuestas adaptativas.

Por lo anterior se hace imprescindible mencionar los principios de la función cerebral:

- Interdependencia funcional de las estructuras cerebrales.- El sistema nervioso en su función, esencialmente es considerado como un todo integrado, por lo que el aprendizaje depende de la totalidad de la función. Es decir, cada área del sistema es dependiente de otras, el resultado de ésta dependencia no es deficiencia del funcionamiento de las estructuras, sino eficiencia en la totalidad de la función. Para que se origine una mayor capacidad adaptativa se debe dar una mayor interacción entre las estructuras del sistema nervioso.
- Mecanismos Cerebrales.- Es el proceso de transformación de la información en acción, generalmente de naturaleza motora. Los mecanismos cerebrales involucran los sistemas de retroalimentación y otros dispositivos para transformar la información en acción.
- Plasticidad Cerebral.- Capacidad de las neuronas por medio de las dendritas y los axones de crecer y hacer múltiples conexiones con otras neuronas, formando circuitos que permiten el almacenamiento de información y habilidades. Bach y Rita (1994) señalan a la plasticidad neuronal como una capacidad adaptativa del sistema nervioso central pudiendo modificar su propia organización estructural y su funcionamiento.

Esta capacidad da lugar a un potencial para generar cambio, modificar la conducta y lograr una adaptación, por lo que podría decirse que este proceso es la base del aprendizaje y almacenamiento de conocimientos y habilidad (Butcher, Pacheco, Triado, 2002).

- Sinapsis Neuronal.- Parte de la plasticidad cerebral descansa en la capacidad de crecimiento dendrítico; a mayor uso de las sinapsis neurales, mayor arborización de las dendritas, resultando una mejor capacidad de aprendizaje del ser humano.
- Estimulación Sensorial.- Las aferencias sensoriales originan cambios bioquímicos en la neurona. La interacción de las células gliales con las neuronas, es un proceso básico para los cambios bioquímicos que suceden en el momento de aprender y esta interacción es mayor durante la estimulación y entrada sensorial.
- Interacción individuo-medio ambiente.- La interacción ente neuronas, factores tróficos y medio ambiente constituyen la base del desarrollo neuronal. Algunos autores, en afán de constatar la importancia de la interacción del medio externo sobre la corteza cerebral, han desarrollado programas de estimulación enfocados a evaluar las modificaciones fisiológicas y bioquímicas que se generan en el cerebro como consecuencia a la exposición de un organismo a condiciones diversas de estimulación. Con estos experimentos se ha demostrado que el someter a un animal en experimento a ambientes enriquecidos o empobrecidos causa cambios en la anatomía y química cerebral.

Gaetano Malacarne en 1780 trabajó con dos perros de la misma camada, dos loros, dos jilgueros y dos mirlos, cada par de la misma diada, entreno a un miembro de cada par durante un largo periodo, y dejó al otro miembro de la pareja sin recibir estimulación. Los resultados arrojaron que existían mas pliegues en el cerebelo de los animales estimulados que en los que no lo habían sido.

Rosenzweig y cols en 1992, entreno ratas para correr en laberintos aumentando gradualmente su dificultad, observando en su corteza un mayor grosor a comparación de la corteza de ratas que no habían sido entrenadas. De igual forma, las ratas que habían sido criadas en ambientes enriquecidos, presentaron un aumento en el grosor de sus cortezas, lo cual se explicó como consecuencia de los cambios neuronales tales como el incremento en la longitud de las dendritas y el aumento de número de espinas dendríticas.

## DESARROLLO SECUENCIAL.

El desarrollo en un proceso continuo que tiene su inicio en la fertilización y evoluciona a través de etapas secuenciales, de las cuales, cada una supone un nivel de organización y maduración mas complejo. En cada una de estas etapas, es importante el factor hereditario del individuo así como las experiencias del medio. El factor genético esta constituido por el potencial de crecimiento con el que se nace, generando procesos de maduración. Las fases

madurativas surgidas se llevan a cabo en el sistema nervioso central y en las vías sensoriales y motoras (Cabrera, Sánchez, 1994).

Según Ayres, (1998), Cada niño sigue el mismo proceso natural de desarrollo de las funciones de integración sensorial bajo la misma secuencia básica aunque el tiempo en que logran este desarrollo varía. Durante los primeros siete años de vida, se lleva a cabo el proceso de organización de sensaciones en el sistema nervioso, el cual se va aprendiendo mediante la constante experimentación de sensaciones, lo que afecta también en el control de las emociones, ya que al irse dando esta organización el niño va aprendiendo a mantenerse organizado durante tiempos mas prolongados cada vez.

En la secuencia que este desarrollo lleva el niño debe lograr bases de desarrollo simples para poder alcanzar las más complejas y maduras, “Continuamente esta conjuntando sus funciones para formar otras mas organizadas. Practica una actividad repetidamente para dominar cada elemento sensorial y motor” (Ayres,1998).

Si el sistema muscular y sensorial no están preparados para la aparición de una determinada conducta, esta no se producirá por mucho que se insista al individuo a realizarla. Este sistema se liga al proceso sucesivo de adquisiciones donde al alcanzar una etapa de desarrollo, fue necesario haber pasado por las etapas que le antecede. (Cabrera, Sánchez, 1994).

La integración sensorial se desarrolla paulatinamente a medida de que el menor crece y adquiere respuestas adaptativas que permiten la aparición de otras más complejas. La siguiente tabla (Ayres, 1998) muestra este desarrollo desde el primer mes de nacido hasta los 7 años:

<b>PRIMER MES</b>	
<b>TACTO</b>	Interpreta sensaciones de su cuerpo y responde a ellas con movimientos reflejos innatos. A pesar de que estas reacciones son innatas estas deben ser integradas para que este reflejo tenga un significado y un propósito. Las sensaciones generadas por este sentido, son generadoras de satisfacción emocional.
<b>FUERZA DE GRAVEDAD Y MOVIMIENTO</b>	Estas sensaciones provienen del oído interno el menor, presentándose como un reflejo que genera movimientos de flexión o aprehensión en todo el cuerpo, siendo este el primer patrón motor de todo el cuerpo. Sostiene la cabeza en plano horizontal estando boca abajo. En esta etapa se comienza a desarrollar también el mecanismo neural que permite mantener erguida la cabeza. En general, la cabeza se bambolea, reflejo tónico cervical. Al proporcionarle contacto físico al bebé de esta etapa mediante movimientos corporales suaves su cerebro se tiende a organizar, brindando las bases para la generación de otras sensaciones y otros movimientos corporales voluntarios

SENSACIONES DE MUSCULOS Y ARTICULACIONES	<p>El menor realiza movimientos que parecen casuales y que se organizaran posteriormente para lograr en un futuro movimientos para habilidades futuras. Estos movimientos se deben a las sensaciones de sus músculos, articulaciones y de su oído interno que estimulan al sistema nervioso para que los produzca, mientras que el oído interno participa en la organización de estas sensaciones y movimientos.</p> <p>El reflejo tónico de cuello tiene una función importante para determinar los movimientos de los brazos. en ni</p>
VISTA	<p>Este sentido aun no esta muy bien organizado, no diferencia formas complejas o contraste de color. Puede sentir el peligro por medio del movimiento o el tacto pero no por medio de su vista. El primer paso para desarrollar este sentido es aprender a seguir con sus ojos y después con la cabeza algún objeto en movimiento, su movimiento ocular es limitado, para esto se requiere sensaciones de los músculos que rodean al ojo y cuello, junto con la gravedad y las sensaciones de movimiento que se generan en el oído interno.</p> <p>En este mes mira los rostros de quienes lo observan</p>
OIDO	<p>Responde a diversos sonidos aunque no sabe lo que significan, esto conforma el primer bloque de construcción en el desarrollo del lenguaje.</p>
OLFATO Y GUSTO	<p>Su función es importante durante los primeros meses de vida. La succión es la respuesta adaptativa del gusto y del olfato</p>
LENGUAJE	<p>Emite pequeños ruidos guturales, atiende al sonido de una campanita. Produce sonidos roncós</p>
<b>SEGUNDO Y TERCER MES</b>	
OJOS Y CUELLO	<p>Estas son las primeras partes del cuerpo que se aprenden a controlar debido a su valor de supervivencia. Para esto el cerebro debe integrar las sensaciones de: gravedad y movimiento provenientes del oído interno, de los músculos de los ojos y de los músculos del cuello.</p> <p>En este mes se espera que el menor, alce la cabeza estando boca abajo</p>
LENGUAJE	<p>Emite sílabas usando “a,e,i,o,u”</p>
LEVANTÁNDOSE	<p>Al aprender el niño a sostener su cabeza erguida con los músculos del cuello, deben usarse los músculos posteriores de la espalda y los dos brazos para despegar el pecho del suelo al estar en posición prona. Este impulso de levantar el pecho proviene de las sensaciones de gravedad. Aprende también a sentarse manteniendo balanceada la cabeza si se sostiene la parte inferior de la espalda.</p>



APREHENSIÓN	Sus manos están abiertas la mayor parte del tiempo pero carece de la coordinación ojo- mano. Al sujetar algo no utiliza el pulgar ni el índice. La aprehensión es una respuesta automática en esta edad. Esta es la base para que mas adelante logre integrar las sensaciones y desarrolle un movimiento de pinza más eficiente.
<b>CUARTO A SEXTO MES</b>	
BRAZOS Y MANOS	La satisfacción emocional que causa en el niño sus logros sobre el mundo físico generan la base para un desarrollo emocional más maduro. Empieza a desarrollar una conciencia sobre donde se encuentran las partes de su cuerpo estimuladas. Coordinan las partes del cerebro dedicadas a ver y sentir el brazo y la mano. El niño logra juntar sus manos frente a el y logra tocárselas esto es el principio de la coordinación entre los dos lados del cuerpo. La muñeca del niño gira, logrando manipular objetos, sus manos las mantiene abiertas, rasca y agarra. Comienza a hacer cosas que tiene que planear.
	A los seis meses el bebe muestra un impulso a alzar la cabeza, la parte superior de la espalda, los brazos y las piernas al mismo tiempo como resultado a atracción gravitacional, generando la postura de extensión prona, la cual es la base para desarrollar los músculos que se utilizan para rodar, ponerse de pie y caminar.
VISTA	Alrededor del 4º mes desarrolla la coordinación visual, puede seguir un objeto que se mueve verticalmente frente a él, tiene un correcto seguimiento ocular, mira la sonaja en su mano.
LENGUAJE	En el 4º mes emite murmullos, ríe, presenta vocalización social.
<b>SEXTO A OCTAVO MES</b>	
LOCOMOCION	El reflejo de enderezamiento de cuello le permiten voltearse de la espalda a la barriga. Logra gatear y deslizarse con las manos y rodillas, lo que lo ayudará a integrar sensaciones y formar un concepto de si mismo. Ya es capaz de sentarse. A los 7 meses se sienta inclinándose hacia adelante, apoyándose sobre las manos; tolera bien su peso sobre los pies. Los movimientos corporales se realizan casi siempre hacia atrás. Entre los 7 y 8 meses se presenta el gateo.
PERCEPCIÓN ESPACIAL	Con el gateo y el arrastre el niño aprende sobre la estructura física del espacio, lo que proporciona un conocimiento sobre el espacio y distancia que hay entre el y los objetos.

MANOS, DEDOS Y OJOS	Pasa un cubo de una mano a otra. Puede usar el pulgar e índice en forma de pinza. Para realizar movimientos finos con sus manos, requiere de información precisa proveniente de sus ojos, el cual se tuvo que haber desarrollado cuando estaba acostado boca abajo y levantaba la cabeza, así como en el gateo y arrastre.
BALBUCEO	Reconoce palabras familiares. Puede repetir sílabas sencillas como resultado del envío de sensaciones de las articulaciones de la mandíbula, músculos y piel de la boca al cerebro.
LENGUAJE	Vocaliza a los juguetes, emite sílabas, consonantes simples: ma-ma-ma; ba-ba-ba y pa-pa-pa.
<b>NOVENO A DOCEAVO MES</b>	
JUEGO	Desarrolla la habilidad para cruzar la línea media. Aprende a planear y a llevar una secuencia de movimientos en un orden apropiado, logra juntar las manos frente a él lo que permite el inicio de la coordinación entre ambos lados del cuerpo que se cae afianzando cuando el menor sujeta con una mano un juguete u objeto y lo golpea con la otra mano. Según Ayres (1998), "esto desarrolla su habilidad para cruzar la línea media, una habilidad muy importante y que a veces resulta escasa en los niños con disfunción es de integración sensorial".
PONERSE DE PIE	Logra pararse en dos pies, siendo esto el producto final de la integración de las sensaciones de la gravedad, movimiento de los músculos y articulaciones.
LENGUAJE	A los 10 meses dice una palabra, imita sonidos, a los 12 meses es capaz de emitir 2 palabras, reconocer objetos por su nombre. Comienza a decir mamá y papá, debe decir al final de esta etapa 3 palabras.
<b>SEGUNDO AÑO</b>	
LOCALIZACIÓN DEL TACTO	Es Las sensaciones del tacto ayudan al menor a saber dónde empieza su cuerpo y donde termina ayudándolo en el conocimiento visual del cuerpo. Controla esfínteres
MOVIMIENTO	El menor lleva a cabo una gran variedad de movimientos para adquirir un movimiento sensorial adicional sobre la función de de sus movimientos como del mundo. Corre bien, patea pelota. Se pone vestimenta simple. Juega con muñecos.
REPRESENTACIÓN CORPORAL	Realizan actividades de gran entrada sensorial proveniente del cuerpo y de los receptores de la gravedad que se encuentran en el oído interno que va formando al niño un

	retrato interior de las sensaciones del cuerpo.
INDIVIDUALIDAD	Siente su cuerpo como un todo físico y se mueve bien por si solo. Su comportamiento tiene un impacto en el ambiente. Comúnmente aparece la palabra “no”.
LENGUAJE	Usa frases; comprende órdenes sencillas.
<b>TERCER A SEPTIMO AÑO</b>	
USO DE HERRAMIENTAS	Aprende a hacer uso de herramientas sencillas. El sistema del tacto alcanza una madurez casi completa al igual que los sentidos de gravedad y movimiento. Mejora su habilidad para planear secuencia de acciones. Entiende y expresa el lenguaje lo suficiente para comunicar necesidades e intereses.

El paso de una etapa a otra durante el primer año de vida, siendo menor en el segundo año y decreciendo en intensidad gradualmente en los años posteriores.

Por otra parte, Gesell (1977) hablo acerca de ciertas características del desarrollo del niño, de las cuales se puede extraer los siguientes aspectos y características:

- CONTROL OCULAR

A los 4 meses el menor tiene un dominio mayor en los músculos que producen el movimiento de los ojos, logrando seguir la trayectoria de un juguete que se mueve en un arco de 180 grados. A los 15 meses logra una mayor coordinación de estos músculos mediante la conducta de arrojar, lo que le permite favorecer la percepción de distancias así como la acomodación y convergencia ocular.

Los ojos y la cabeza del niño de 5 años se mueven de manera casi simultanea cuando dirige la mirada hacia un objeto, logra un enfoque directo y mira a las cosas de frente. A los 7 años el menor logra mantener la mirada dentro de un ángulo pequeño. A los 9 años, el niño puede sostener la mirada sin parpadear durante varios segundos.

- MOVIMIENTOS FINOS

Al año de vida, el menor puede lograr de forma correcta la oposición de pulgar e índice. A los 6 años, el niño tiene mayor conciencia de su mano como herramienta experimentando con ella. Sostiene el lápiz de manera torpe y lo pasa de una mano a otra.

A los 8 años ha logrado un incremento en la velocidad y la fluidez de sus movimientos finos, “el acercamiento y la prensión son rápidos, suaves y hasta elegantes; la liberación se hace con gesto seguro y preciso”. El niño de 9 años, por su parte, puede usar de manera independiente cada una de sus manos mostrando además una diferenciación en los dedos.

- TIEMPO Y ESPACIO

El menor de 5 años se encuentra orientado con respecto a los cuatro puntos cardinales. En tiempo, el menor de 5 años se enfoca principalmente en el ahora, no logra concebir un tiempo en el que el no existía. Con respecto al espacio, el niño es “exactamente focal, esta interesado en el espacio que el ocupa en forma inmediata”. A los 6 años presta especial interés en el tiempo pasado, escuchando con interés los relatos sobre su infancia. Comienza a percibir el futuro a través de los cumpleaños y días especiales. En cuanto a espacio, el niño de 6 años se interesa en relaciones entre su casa y otros lugares conocidos por el. Sus conceptos espaciales aun no se encuentran diferenciados.

Los niños de 7 años saben ya leer la hora en un reloj, contando horas y minutos, “tienen conciencia del pasaje del tiempo a medida que una acontecimiento sucede a otro”, probablemente logre conocer la sucesión de los meses y las estaciones. Con respecto al espacio, el niño de 7 años se interesa por el espacio “como un elemento que le brinda su lugar en el mundo”, aun no logra distinguir entre derecha e izquierda, excepto en relación a su propio cuerpo.

A los 8 años, el niño comienza a adquirir mayor responsabilidad con respecto al tiempo, mostrando interés por horarios mas específicos relacionados con eventos importantes para el. En cuanto al espacio logra ya un conocimiento mas claro de los puntos cardinales así como de los diferentes lugares que forman parte de su comunidad.

### **CONDUCTA ADAPTATIVA**

“El sistema nervioso es el conjunto de estructuras funcionalmente especializadas mediante las cuales el organismo responde adecuadamente a los estímulos que recibe, tanto del medio externo como del medio interno. De dicha adecuación depende la posibilidad de adaptación al ambiente y por tanto, la supervivencia” (López Antúnez, 1986).

Para lograr una respuesta adaptativa, el cerebro organiza las sensaciones del cuerpo y las del medio que lo rodea. Esta adaptación se da únicamente si el cerebro sabe de que se trata, dando como resultado la actuación de forma adaptativa. Cada una de estas respuestas genera una mayor integración de las sensaciones que surgen de esta respuesta, dejando al cerebro en un estado de mayor organización (Ayres, 1998).

Los estímulos no son más que cambios de energía que ocurren en el medio, pueden ser físicos: térmicos, mecánicos, electromagnéticos o también químicos; son la información que el organismo recibe y ante la cual debe generar una respuesta, para lo cual, los organismos multicelulares cuentan con estructuras especializadas para el registro de dichos cambios; los receptores tienen la función de transducir los diferentes tipos de energía, en energía eléctrica, parte esencial de los impulsos nerviosos.

Ningún organismo posee la capacidad de captar todos los cambios que ocurren en el medio sino únicamente cierta proporción de ellos, la cual constituye su universo sensorial (López Antúnez, 1986). El universo sensorial del hombre le permite recibir la información necesaria para integrar respuestas que, a partir de sus propias experiencias hacen posible su supervivencia.

La información codificada en descargas de impulsos, debe ser llevada a los centros nerviosos donde va a ser procesada e interpretada, o mejor dicho, integrarse y la conducción se hace a través de neuronas aferentes que transmiten los impulsos desde los receptores hasta ciertas partes del sistema nervioso central, donde la información se recibe y se distribuye para la organización de reacciones a diferentes niveles. El conjunto de estas neuronas constituye lo que se puede considerar nivel de aferentación.

A partir de que la información llega a los centros, se somete a un complicado proceso de análisis y síntesis, tanto en el espacio como en el tiempo mediante el cual se interpreta y se utiliza para elaborar reacciones que varían desde la respuesta estereotipada más simple, hasta los plásticos y complejos mecanismos que hacen posible la memoria, el aprendizaje, la motivación, la expresión emocional y las altas funciones intelectuales. Los fenómenos que estos procesos implican se llevan a cabo en una población de miles de millones de neuronas relacionadas entre sí en todas las formas imaginables. Todo esto ocurre en los centros nerviosos encerrados en el cráneo y el raquis, los cuales constituyen el nivel de integración.

Los impulsos nerviosos que resultan de los mecanismos integradores centrales son conducidos por neuronas eferentes a ciertas estructuras donde tiene lugar la respuesta, llamadas efectores, que pueden ser. Musculo estriado, musculo liso, musculo cardiaco o glándulas. Este es el nivel de eferentación.

Toda reacción implica los siguientes elementos neurales: receptor, neurona aferente, centro nervioso, neurona eferente y efector.

### **CONDUCTA DE HABITUACIÓN**

Se dice que la habituación se produce cuando los estímulos sensoriales se emplean de forma repetitiva paulatinamente generando un decremento en la respuesta a los mismos, en la medida en que van dejando de ser significativos.

Este fenómeno traduce una función del sistema nervioso en la cual tanto los reflejos innatos como los condicionados provocados por estimulación no significativa, desaparecen a medida que aquella se prolonga (Thorpe, 1950 cit Antúnez 1986).

Durante la habituación se pierde el reflejo de orientación hacia el estímulo, que caracteriza la respuesta cuando un animal recibe un estímulo nuevo. Cuando el estímulo repetitivo que causa la habituación se detiene, se genera la deshabitación, reapareciendo la reacción de orientación aunque el siguiente estímulo que se aplique sea igual al que produjo la habituación.

### **INTEGRACION SENSORIAL Y SISTEMA NERVIOSO CENTRAL**

Dado que la Terapia de Integración Sensorial se fundamenta en principios neuroanatomofisiológicos, es menester hacer referencia al Sistema Nervioso Central para comprender los mecanismos de acción de ésta.

## Codificación de los estímulos

La forma en la cual se codifican los estímulos en el sistema nervioso constituye el problema fundamental de la función sensorial. Los estímulos físicos pueden adoptar una gran variedad de formas, luz, sonido, calor, presión, moléculas solubles, etc., las cuales a su vez varían continuamente a menudo según sus muchas características físicas. Puesto que el hombre puede “percibir” (responder en una forma diferencial), literalmente, millones de estímulos físicos diferentes, es evidente que las características del estímulo deben ser codificadas de algún modo por los receptores sensoriales y nervios.

En 1826, Johannes Müller publicó su teoría formal sobre las “energías nerviosas específicas”, como un ejemplo para resolver el problema de cómo las fibras nerviosas codifican los estímulos sensoriales. Desde tiempos de Grecia antigua, muchos pensadores han supuesto que un estímulo dado deja impresiones en alguna forma sus características directamente en la mente o cerebro. Müller hizo ver algo que hoy día es obvio, que la cualidad sensorial gruesa depende del nervio que se estimula y no de cómo es estimulado.

Los receptores visuales de la retina y el nervio óptico pueden estimularse al aplicar luz al ojo, pero también mediante presión sobre el globo ocular, choque eléctrico, irritación mecánica, etc. En todos estos casos el sujeto informa que percibe sensaciones visuales. Vemos, así que no es el estímulo en sí lo que determina la cualidad sensorial gruesa, sino más bien el tipo de receptor y de nervios activados por el estímulo. Müller dejó abiertas varias posibilidades de que existieran nervios diferentes que transportan distintos tipos de impulsos, o bien nervios diferentes conectados con localizaciones distintas (Thompson, 1991).

Resulta evidente que las diferencias notables en la calidad de los estímulos, que se encuentran entre varias modalidades sensoriales, están determinadas por el lugar al cual se dirigen los nervios sensoriales.

Los mecanismos que constituyen las bases de las diferencias en la cualidad sensorial para una modalidad sensorial dada, como son las diferencias en el color, en las frecuencias de un tono, en el tacto, en comparación con la presión, etc, son menos obvias. Parece que la codificación de estas diferentes modalidades están implicados tanto los patrones de descargas de espigas en las células nerviosas en el sistema nervioso.

Es importante recordar que las cualidades de los diferentes estímulos pueden ser codificadas en varios niveles del SNC (Thompson 1991). Existen posibilidades para interacciones muy complejas entre las células nerviosas en cada uno de los relevos sinápticos del sistema nervioso central.

El proceso integrativo ocurre en todos los dominios de la función cerebral. La posición anatómica central del sistema nervioso del hombre permite al cerebro proveer coordinación, tanto vertical, como horizontal, verticalmente entre los diferentes niveles del sistema nervioso, de médula espinal a corteza y visceversa; horizontalmente, entre dos estructuras del mismo nivel, ambos lados de la médula espinal, del tallo cerebral, etc. Los procesos integrativos decisivos no solo deben ocurrir entre la corteza, ganglios basales, diencefalo, cerebelo, tallo cerebral, médula espinal; sino también entre los dos hemisferios cerebrales.

La médula espinal constituye un centro de integración para el control de los reflejos de conducción de impulsos aferentes y los haces de neuronas que se extienden a lo largo de la médula espinal, se dividen en tres tipos básicos: 1) motores, 2) sensoriales y 3) intersegmentarios; estas últimas son las encargadas de comunicar un nivel de la médula espinal con otro. Las sensoriales que ascienden por la médula espinal se ocupan del sentido somestésico.

En el tallo cerebral es donde ocurre la más importante y masiva integración sensorial. La formación reticular en el tálamo y tallo cerebral recibe entrada sensorial de cada modalidad sensorial, esta estructura también tiene una gran influencia sobre el resto del cerebro. La formación reticular que se encuentra en el centro del disco, recibe información del cerebro y la despliega en todas direcciones, es por ende un enlace transaccional en todo el sistema nervioso, regula la entrada sensorial. El tallo cerebral media los mecanismos posturales que están asociados con la integración interhemisférica.

Se dice que los niños con problemas de aprendizaje, las disfunciones pueden estar ligadas con el tallo cerebral específicamente en la formación reticular, así como las alteraciones del estado de alerta, hiperactividad, tono muscular anormal, respuestas posturales, extraoculares y usualmente bajo umbral sensorial.

El cerebelo interviene en el control de los movimientos finos y complejos, su actividad ha sido asociada con mayor frecuencia a la calidad output motriz, accionando sobre impulsos motores descendientes para suavizar y coordinar la acción e influir sobre el tono muscular.

Tiene una estrecha conexión con el sistema vestibular recibiendo y transmitiendo información de vuelta al núcleo vestibular. Al intervenir con la terapia integrativa sensorial, en niños hiperactivos, se estimula a los procesos cerebrales consiguiendo tranquilizar a estos pequeños, se piensa que cierto tipo de estimulación vestibular especial y posiblemente algo de flujo hacia arriba de la columna espinal, puede resultar en detrimento del estado excitatorio, de la formación reticular a través de la inhibición cerebelar.

Con respecto a los ganglios basales, algunos estudios sugieren que están involucrados en un tipo de integración sensorial que permite un modelo de impulsos sensoriales, éste influye en la integración de otro tipo y emplea esos impulso para moderar posturas complejas y otros movimientos corporales.

El sistema límbico está relacionado con patrones primitivos de conducta, necesarios para la supervivencia individual y de especies, incluyendo funciones vegetativas, defendiendo al cuerpo de ataques y las funciones simples motoperceptuales requeridas en el desempeño de esas funciones de supervivencia. La neocorteza es un camino o vía que proporciona aviso y consciencia para todas las estructuras más bajas del sistema nervioso central.

La plasticidad cerebral de la función neuronal, es una de las cualidades de las que dependen la filogenia del hombre, su ontogenia y del éxito de un programa de intervención. La plasticidad se refiere a un cambio gradual en el estado neural y la habilidad de un cambio rápido. Las neuronas crecen, se interconectan con la calidad de impulsos eléctricos y químicos que se dirigen a ellos en conexión o relación con la actividad aferente y eferente. La actividad motriz que ocurre durante el crecimiento modifica el desarrollo esquelético, la

actividad sensoriomotriz, el desarrollo neural la organización neurológica y se complementa virtualmente dentro de la primera década de la vida.

Los cambios bioquímicos, así como los neuroanatómicos, pueden resultar del frecuente uso de las sinapsis. Gran parte de la plasticidad del cerebro descansa en la capacidad del crecimiento dendrítico y es de suponer que este, se encuentra influenciado por el ambiente en fases tempranas de desarrollo del individuo, de ésta forma las constantes sinapsis neuronales, permitirán una mayor arborización de las dendritas con el consiguiente aumento en la capacidad de aprendizaje del organismo. Algunas sinapsis neuronales, particularmente involucradas en las descargas corticales, son dependientes de un prolongado caudal de flujo de impulsos, gradualmente permite aumentar la descarga neural conocida como reclutamiento, facilitando focalizar la atención en la información. Podemos hacer un resumen de los principios básicos de la función cerebral, mencionando que la interdependencia funcional implica una optimización de la función, una estructura depende de la otra para funcionar mejor.

En 1968 Luria, (citado en López Arce 1989), propuso el concepto de sistemas funcionales. Para él un sistema funcional representaba aquel patrón de cooperación entre distintas áreas del cerebro del que resulta determinada conducta, como la del hablar o leer. Toda conducta es resultado de por lo menos un sistema funcional y gran parte de la conducta puede resultar de varios sistemas. El punto importante a resaltar de dicha teoría es su postulación de que puede haber más de un sistema funcional destinado a cumplir la misma conducta.

Cuando existe lesión en el cerebro, un sistema funcional puede perder su eficacia como consecuencia del deterioro de cualquiera de sus componentes. Por tanto un sistema funcional puede ser entendido como una cadena, si llegase a perderse cualquier eslabón, la cadena pierde su eficacia, pero si se encuentra disponible un segundo sistema funcional, no habrá déficit alguno en el individuo. La influencia de una lesión sobre el comportamiento, depende de la extensión y situación de ésta; sin embargo, puede ser reemplazada la función mediante el desarrollo compensador de un neuroblasto ileso (Gesell, 1996).

Luria 1966-1978, identificó tres bloques principales en el cerebro, en los cuales la cooperación recíproca es necesaria en casi todo el sistema funcional, aunque en una conducta dada, puedan intervenir distintas partes de cada una de ellas:

**Primer bloque:** interviene en la atención. El despertar este sistema advierte a varias partes del cerebro acerca de la existencia de estímulos que es preciso atender y elevar el nivel de vigilancia en aquellas áreas que deben recibir el estímulo. Es un sistema que interviene activamente en la respuesta emocional a los estímulos, así como en nuestro nivel general de actividad. Se encuentra entre los más importantes, en conductas tales como la hiperactividad e hipermotividad. Se encuentra en el tallo cerebral y en el sistema límbico y está constituida por estructuras cerebrales muy antiguas.

**Segundo bloque:** se le responsabiliza a este bloque la integración y la entrada sensorial que llega por la vía de impulsos nerviosos procedentes de los órganos sensoriales; interpreta en configuraciones comprensibles los estímulos visuales, auditivos y táctiles que recibe. Cierta es que una parte de esa integración es innata pero la mayor parte es adquirida. Esta función de suma importancia tiene un papel significativo en el lenguaje, la lectura, la escritura y entre



otras aptitudes intelectuales más importantes. Se encuentra en la mitad posterior de los hemisferios cerebrales.

**Tercer bloque:** Se le hace responsable de planear tareas, tomar decisiones, evaluar la conducta y dirigir la conducta observable sobre la base de la información integrada que le proporciona la segunda unidad y la memoria. Es responsable de convertir las decisiones en conducta motriz gruesa y fina, de evaluar lo que se está haciendo, motorizándolo en forma constante e introduciendo los cambios necesarios. Se encuentra situada en la mitad anterior (frontal) de los hemisferios cerebrales.

El hemisferio derecho interviene en cierto número de importantes aptitudes no verbales, tal como lo es la capacidad de situarse en el espacio tridimensional de trabajar con coordenadas espaciales, de dibujar, recortar material visual no verbal y material auditivo no verbal, de demostrar aptitudes rítmicas y relacionadas con la altura del sonido, discrimina matices de color, de ejecutar funciones automáticas y de controlar las aptitudes motrices y sensoriales del lado izquierdo del cuerpo, Golden (1978).

Dicho hemisferio tiene mucho que ver con la orientación bi y tridimensional, así como en las resoluciones de problemas en que interviene el razonamiento espacial (Benton y Fogel, 1962; Mcfie, 1970 y Zaidel y Sperry, 1973).

La capacidad para reconocer materia visual se ha asociado a la función del hemisferio derecho, (Milner y Taylor, 1972); Macfie, 1970, lo asocia con el procesamiento de sonidos musicales, la inclusión de la altura y el ritmo, Luria 1966-1973, por su parte lo ha asociado con el ritmo y la altura del habla.

El hemisferio izquierdo esta íntimamente relacionado con el control de la conducta verbal, lo cual incluye la capacidad para leer, escribir, hablar y entender material verbal. Es responsable directo de las aptitudes motrices y sensoriales del lado derecho del cuerpo, es responsable de la coordinación bilateral de los lados izquierdo y derecho del cuerpo. Interviene también en las habilidades del carácter espacial y no verbal, pero no en la misma medida como lo hace el hemisferio derecho, Benton, 1961; Hecaen, Anjuriaguerra y Massonet, 1951; Luria, 1966-1973 Y Osmon Sweet y Golden.

## ORGANIZACIÓN SENSORIAL

La organización estructural y el funcionamiento de los seres vivos, depende de los sistemas de comunicación que están enviando información permanente a todas las células del organismo, esto permite regular sus actividades desde el nivel molecular hasta la reacción conductual desde las expresiones más simples a las más complejas.

En el sistema nervioso, el registro, codificación y análisis de la información se llevan a cabo en estructuras que se extienden desde la periferia hasta la corteza cerebral y constituyen en conjunto la organización sensorial que relaciona los seres vivos con su hábitat (López Antúnez, 1996).

La corteza cerebral lleva a cabo gran parte de los procesos integrativos, en ella se establecen conexiones que la relacionan con los niveles subcorticales, constituyendo así la base para modular la información por parte del nivel filogenético más reciente.

En los receptores, la información que captan esta sujeta a modulación ejercida por impulsos provenientes de los niveles superiores, específicamente de la corteza cerebral, que puede inhibirla o facilitarla de acuerdo con la actividad global de los centros nerviosos.

En la disposición anatómica de los sistemas sensoriales existe una relación estrecha con la formación reticular, la posible activación de esta estructura por las vías sensoriales específicas que cursan hacia los niveles superiores es de suma importancia dada la acción que a su vez la misma formación reticular ejerce sobre la corteza cerebral a la cual mantiene en estado de alerta, para el análisis de la información que esta llegando a nivel cortical.

Niveles en la organización sensorial.

*1º De la entrada de información.* Constituido por los receptores y estructuras capaces de registrar estímulos específicos, de transducir la energía y de codificar la información que va a ser enviada a los centros.

*2º De aferentación periférica.* Representado por las neuronas aferentes que conducen la información de los receptores a los centros nerviosos. La descarga de las neuronas aferentes primarias pueden ser influidas por impulsos de niveles superiores, especialmente de la corteza cerebral, que por medio de inhibición presináptica regulan la entrada de la información que llega a los centros (Andersen, Eccles y Sears, 1962).

*3º De recepción central.* Implica a las neuronas que reciben la información de la periferia, o sea de los receptores. En la médula espinal forman parte del asta dorsal a la cual llega la mayor proporción de impulsos que cursan por los nervios espinales. En el tallo cerebral constituyen los núcleos grácilis y cuneatus y las columnas aferentes formadas por los núcleos sensoriales de los nervios craneales; los núcleos grácilis y cuneatus reciben información que procede de la médula. En este nivel se establece la primera sinapsis y a partir de él los impulsos se distribuyen en los centros para la organización de reacciones en otros niveles del sistema nervioso.

Este nivel recibe influencia principalmente de la corteza cerebral, posiblemente a través de interneuronas de la formación reticular Hagbarth y Kerr, 1954, Hernández Peón, Scherrer y Velasco, 1956, Hernández Peón, 1961, (cit en Antúnez 1996.), que regulan la entrada de información básicamente por inhibición postsináptica, constituyéndose así un importante mecanismo para la “selección” o “filtrado” de los impulsos sensoriales que provienen de los receptores.

*4º Nivel.* Constituido por los sistemas de fibras que proceden de las neuronas del tercer nivel y llevan información al cerebelo, tectum mesencefálico y tálamo, formando vías que conducen modalidades sensoriales específicas como: haces espinotalámicos y espinocerebelosos, lemniscos medial y lateral, nervio y cintilla óptica, etc. La mayor parte de estas vías esta íntimamente relacionada con la formación reticular, que constituye un sistema inespecífico activable por cualquiera de ellas.

5º Nivel. Representado por el cerebelo, el tectum mesencéfalo y el talamo. Al cerebelo llega información sensorial procedente de receptores cutáneos, musculares, vestibulares, auditivos y visuales. El cerebelo a su vez envía impulsos en proporciones importantes al tálamo, de donde son proyectados a la corteza sensoriomotora. En el tectum existe una representación retinotópica en el colículo superior y tonotópica en el inferior.

El tálamo representa el nivel precortical más importante de los sistemas sensoriales que llegan a la corteza cerebral. Contiene núcleos específicos para cada uno de ellos: núcleos ventral pósterolateral y ventral pósteromedial para la somestesia, cuerpo geniculado lateral para la visión, cuerpo geniculado medial para la audición y núcleo ventral lateral para la información que procede del cerebelo. Las fibras originadas en partes específicas de cada núcleo talámico terminan en zonas celulares particulares de las áreas corticales.

6º Nivel. Correspondiente a la corteza cerebral. La información llega a las áreas corticales sensoriales primarias que constituyen las plataformas de llegada; las principales son: área somestésica (3, 1 y 2 de Brodman) para la sensibilidad cutánea, muscular, tendinosa y articular; área visual (17) para los impulsos originados en la retina y área auditiva (41) para los que provienen de los receptores de la cóclea; 5 y 7 para la somestesia; 18 y 19 para la visión y 42 y 22 para audición.

La organización neurológica es la base del aprendizaje, a través de ella se deben establecer los modelos normales de conducta motriz, por medio de sistemas de movimientos pasivos o activos, basados en la conducta refleja normal en donde se utiliza un enfoque multisensorial para restablecer respuestas integradoras normales del cerebro, programándolas para que respondan de manera normal.

Un mecanismo importante, sensible para la captación de la información y que además proporciona información con respecto a la naturaleza de los movimientos del organismo y su posición en el espacio, es aquel que llevan a cabo los receptores sensoriales del sistema vestibular, los cuales son activados por fuerzas de aceleración y desaceleración. Los conductos semicirculares se hallan adaptados de manera exclusiva para la detección de los componentes de aceleración angular en el aspecto tridimensional, mientras que los utrículos y los sáculos están contruidos de tal forma que responden a las aceleraciones lineales (Schiffman, 1981, cit López 1986).

Se pone de manifiesto la función del mecanismo vestibular cuando existe una disfunción del sistema con el consiguiente mareo, náusea y otros síntomas, las señales vestibulares son de suma importancia para los animales que se mueven en el espacio.

Los receptores del sistema somestésico se encuentran en todo el cuerpo interna y externamente. Este sistema proporciona información al organismo de la temperatura, presión, dolor, textura. Al igual que el anterior el sistema cinestésico, presenta receptores en todo el cuerpo interna y externamente. Este hace referencia a la información sobre la posición y el movimiento que se registran a partir de la estimulación mecánica de las partes móviles del esqueleto articulado, sus receptores se encuentran específicamente en los músculos, tendones y articulaciones, proporcionando así las sensaciones de autoubicación y autopropulsión (Schiffman 1981, cit López, 1986).

## **DESINTEGRACIÓN SENSORIAL**

De acuerdo a la teoría neuropsicológica expuesta por Jean Ayres (1979), una disfunción en la integración sensorial, interfiere directamente con los procesos de aprendizaje en el cerebro, uniéndose a otros síntomas que pueden diferir grandemente de un niño a otro, como lo son la hiperactividad, la distractibilidad, los problemas de conducta y las alteraciones en el desarrollo del lenguaje, coordinación motriz y tono muscular.

Es decir, la desintegración sensorial se refiere a la organización o procesamiento del flujo de impulsos sensoriales de forma incorrecta generando una dificultad para que el individuo obtenga una información adecuada de si mismo o de su mundo, debido a que si el cerebro no procesa bien una entrada sensorial, tampoco generará un comportamiento eficaz. Cuando el sistema nervioso central presenta alteraciones o problemáticas, por mínimas que sean, estas afectaran siempre, “generando un trastorno madurativo que impedirá la aparición de una correcta integración funcional” (Cabrera, Sánchez, 1994).

En la mayoría de los menores que presentan un procesamiento sensorial insuficiente no existen lesiones en las estructuras del cerebro y no puede ser detectado mediante pruebas psicológicas comunes. En estos niños, solamente algunas partes de su sistema nervioso funcionan en forma desordenada o irregular y generalmente tienen más problemas con actividades que requieren planeación motora y menores con el razonamiento y el intelecto. Los problemas de aprendizaje en los menores son causados por una inadecuada integración de las sensaciones en el cerebro.

En Estados Unidos un promedio de 5 a 10% de niños tienen problemas de integración sensorial. En niños con integración sensorial insuficiente, el reflejo tónico de cuello esta sobre activado, por lo que los terapeutas buscan respuestas sobre activadas de este reflejo como señal de una insuficiencia en la integración sensorial.

Los bebes que no juntan sus manitas del cuarto al sexto mes o no avientan sus juguetes, muestren señales de integración sensorial deficiente cuando crezcan.

Si el niño posee dificultad para integrar sensaciones que le proporciona el gateo y el arrastre, posteriormente probablemente presentará problemas para juzgar distancia y tamaño. Si al niño se le dificulta balbucear, probablemente tendrá dificultad de hablar.

Los niños que no integran adecuadamente las sensaciones del tacto no sienten como están estructurados sus cuerpos lo que les genera problemas a la hora de aprender a hacer cosas como usar botones, cierres o cubiertos

Con el fin de obtener mayores posibilidades de aprendizaje, se han desarrollado métodos de tratamiento para lograr la disminución de la disfunción integrativa sensorial, a través de la comprensión de los principios de la Organización Sensorial en relación con las alteraciones neuromusculares.

Algunos de los primeros clínicos en utilizar la aferencia propioceptiva para facilitar la respuesta motora en grupos musculares fueron Kopal y Knott en 1948. En el año de 1955 Temple Fay, reconoció que en la historia evolutiva del hombre, residen en la corteza cerebral

los patrones motores, los cuales pueden ser empleados terapéuticamente, especialmente en niños con parálisis cerebral. Es a través de la estimulación sensorial como se asocian las respuestas posturales y se originan los patrones motores. Por su parte Rood en 1954, fue el primero en reconocer el papel terapéutico de la estimulación táctil en el desarrollo de la acción motora integrada y mantenida. Mientras que los esposos Bobath fueron los pioneros en reconocer la relación existente entre los mecanismos posturales y la inteligencia en niños con parálisis cerebral, por lo que desarrollaron procedimientos de intervención que han colaborado al tratamiento de las alteraciones de integración sensorial (Ayres, 1972).

## **CAUSAS**

Un cerebro puede funcionar en forma normal cuando sus estructuras están bien desarrolladas y el metabolismo que sostiene dichas estructuras funciona también en forma normal "(Bobath, K y E. Kong, 1182).

El desarrollo del cerebro comienza en las primeras semanas del embarazo y se prolonga hasta mucho después del nacimiento. La fase especialmente crítica en el desarrollo cerebral comienza alrededor de la 15ª semana de embarazo y llega al 4º año de vida. Algunos trastornos, de influencia sobre el desarrollo de las estructuras cerebrales durante ese tiempo, pueden por fin llevar a graves alteraciones funcionales.

El primer requisito para una adecuada integración sensorial se refiere a una correcta estimulación de los sentidos, así como un buen flujo de impulsos de los receptores hacia el cerebro, situación con la que generalmente no cuenta el niño con disfunción integrativa de estos impulsos. Jean Ayres (1979), agrupa en cuanto niveles a los sistemas sensoriales, que en el curso de proceso de integración, uno hace posible al otro.

El nivel primario de integración se refiere al estímulo táctil, que involucra en la primera etapa de la vida, la succión alimentación y la formación del vínculo madre-hijo. También en este nivel se considera a la estimulación vestibular y propioceptiva que el niño debe integrar como movimientos oculares bien organizados, balance postural, tono muscular y seguridad gravitacional.

El nivel secundario de integración es alcanzado cuando las tres sensaciones básicas (táctil, vestibular y propioceptivas) son integradas dentro de una percepción corporal, coordinación de los dos lados del cuerpo, un planteamiento motor, un nivel de atención sostenido, un nivel de actividad y estabilidad emocional. En este nivel se considera que las sensaciones auditivas y visuales no tienen una contribución significativa al desarrollo de estas funciones, pues la organización de su sistema nervioso depende de sensaciones básicas.

En el nivel terciario de integración, las sensaciones auditivas y visuales entran en el proceso. Las sensaciones auditivas aunadas a las vestibulares se integran a la percepción corporal a las funciones relacionadas para posibilitar al niño a hablar y entender el lenguaje. Las sensaciones visuales son integradas con las tres sensaciones básicas para posibilitar la percepción visual precisa, detallada y la coordinación visomotora. Al alcanzar este nivel, el niño realiza actos más propositivos.

En el cuarto nivel de integración, todos los elementos se unen para formar las funciones de la totalidad cerebral. En este nivel se obtienen los productos finales de cada proceso sensorial que tomó lugar en los tres primeros niveles.

La habilidad para organizar y concentrarse es parte de la capacidad de aprendizaje académico. El autocontrol, autoestima y autoconfianza, se logran cuando se percibe al cuerpo como un “ser sensorio motor competente y con una adecuada integración sensorial”. Una vez que los dos lados del cuerpo pueden trabajar juntos, en actividades propositivas, hay una especialización natural de los dos lados del cuerpo y del cerebro. Ninguna de estas funciones se desarrolla en el lapso de un año. El niño trabaja en cada nivel de integración sensorial, durante toda su niñez.

A los dos meses de edad del niño, su sistema nervioso está trabajando fundamentalmente en el primer nivel de integración y en menor grado en el segundo y muy poco en el tercero. Al año de edad del niño los niveles primario y secundario son más importantes y al tercero inicia su participación.

A los tres años de edad está todavía trabajando niveles primario, secundario y terciario e inicia el cuarto. A los seis años, el primer nivel debe estar completo y el segundo casi por concluir, el tercero todavía está activo y el cuarto se está convirtiendo en importante. A continuación se expondrá la función de las modalidades sensoriales que intervienen en el proceso de integración sensorial.

Algunos investigadores señalan que existen niños con una predisposición hereditaria para algunos tipos de disfunción cerebral mínima, además de asociarla el aumento de toxinas en el ambiente (contaminación, virus, productos químicos etc.) y ser en algunos casos, el resultado de la combinación de ambos factores cuando el impacto genético hace que ciertas partes del cerebro sean más vulnerables de lo normal, exponiéndolas durante el desarrollo de la vida fetal a que las toxinas del ambiente interfieran con el desarrollo integrativa sensorial.

En el momento del parto, la falta de oxígeno en el bebe es otro factor que se ha relacionado con estas problemáticas. Estudios realizados por el Dr. W F. Windle donde creo un grado similar de privación de oxígeno en el nacimiento de monos observo la presencia en estos de signos de procesamiento sensorial insuficiente. Al disecar posteriormente los cerebros de estos animales, encontró lesiones en algunas áreas del cerebro relacionadas al procesamiento de información táctil y auditiva.

Otro aspecto a tomar en cuenta, se refiere a las privaciones sensoriales que afectan el desarrollo motor e intelectual del menor. Harlow (1964) trabajó con monos Rhesus comprobó que si estos animales “son criados en soledad durante la primera época de su vida, al llegar a la edad adulta muestran una conducta inadaptada para con sus iguales y hasta para con sus propios hijos. “ Riesen (1950) trabajó con un grupo de chimpancés, a quienes mantuvo en oscuridad desde su nacimiento observando que cuando estos fueron expuestos a la luz, estos habían quedado prácticamente ciegos debido a la falta de desarrollo adecuado, por la falta de uso, de sus mecanismos visuales.

Un experimento realizado por el Dr. W. R. Thompson y Ronald Melzack en la Universidad de McGill mostraron el resultado de la privación de estimulación sensorial y de respuestas adaptativas sobre el desarrollo. Para esto criaron a perros de raza terrier escosés en jaulas privados de estímulos visuales fuera de las jaulas. Al tener los perros, de 7 a 10 meses de edad fueron comparados con otros perros de la misma cría que crecieron normalmente. A los dos grupos de perros se les mostraron objetos desconocidos observando que los perros normales, simplemente se alejaban de ellos mientras que los perros privados sensorialmente se mostraban excitados y confusos, chocando con los objetos que se les mostraban. En otras situaciones se comportaban de forma salvaje y sin propósito, mostrando problemas para adaptarse a los cambios y para ocuparse propositivamente en su actividad.

Los experimentos citados anteriormente hacen referencia a la falta de estímulos. Sin embargo es importante analizar esto desde el punto de vista contrario, es decir, desde estudios donde se han colocado a organismos en ambientes enriquecidos. En 1960, Levine trabajó con ratas en ambientes de estrés moderado, las cuales eran estimuladas por manipulación, observando una conducta mas adaptada (prontitud y corta duración de la respuesta) que aquellas a las que no se había sometido a ningún ambiente de estrés. (Cabrera, Sánchez, 1994).

En muchos de los niños con disfunción integrativa sensorial no existió una privación sensorial extrema como en los experimentos descritos anteriormente, sin embargo, su disfunción integrativa sensorial podría ser el resultado de una privación sensorial interna, la cual se da a pesar de que el niño se desarrolle en un ambiente con una estimulación sensorial adecuada pues estas estimulaciones entraron al cerebro pero no llegaron a las neuronas y sinapsis que debieron llegar lo que impide el desarrollo de funciones dependientes de un procesamiento sensorial complejo.

## **SINTOMAS**

La disfunción integrativa sensorial es un problema que varía en cada menor por lo que su reconocimiento y tratamiento se tornan más difíciles. Algunos de los síntomas presentes en mayor proporción entre los niños que sufren de esta disfunción son:

- Hiperactividad y distractibilidad.- Es uno de los síntomas detectados en primer lugar por los padres de los menores. Los movimientos del niño son casi todo el tiempo y mucha de su actividad carece de propósito. Se caracteriza básicamente por una atención lábil y dispersa, impulsividad e inquietud motriz exagerada para la edad del niño y sin carácter propositivo.
- Problemas de Comportamiento.- Al menor con desintegración sensorial le cuesta trabajo relacionarse con otros menores, le cuesta trabajo compartir, constantemente busca ser exitoso y le cuesta pensar en las necesidades de los demás. Es extremadamente sensible, por lo que es lastimado frecuentemente, le cuesta trabajo manejar las situaciones nuevas y enfrenarse a situaciones de tensión. De igual manera, las consecuencias que su comportamiento tiene con las personas con las que

conviven al generar muchas veces un rechazo, llegan a generar un autoconcepto negativo.

- Problemas en el lenguaje.- Estos problemas se deben a que el desarrollo del lenguaje depende de diversos procesos inegrativos sensoriales, los cuales se ven afectados en estos menores.
- Problemas en el tono muscular y en la coordinación.- es común que el niño con disfunción en la integración sensorial tenga bajo tono muscular, por lo que llega a parecer débil. Los esfuerzos que hace para mantener su cabeza y cuerpo erguidos hacen que se agote. Al haber problemas en el sistema vestibular, propioceptivo y táctil, se genera una coordinación motriz insuficiente, por lo que pierde el equilibrio o tropieza fácilmente.
- Problemas de Aprendizaje.
- Problemas en la adolescencia. Algunos menores que en su infancia tuvieron problemas de integración sensorial pueden llegar a manejar el aspecto académico al entrar a la adolescencia, sin embargo, otros mas no lo logran, terminando su vida académica en esta edad. Estos chicos presentan problemas en la organización, planeación y concentración. Se sabe también que muchos delincuentes juveniles fueron en su infancia, niños con desordenes de integración sensorial.

En la investigación realizada por Salgado, (1999), concluye que un niño o niña que tiene dificultades en la integración sensorial manifiesta dificultad en el control postural, en la conciencia corporal; débiles reacciones de equilibrio y de defensa, dificultad en el tono muscular y en el control ocular. No hay conciencia de línea media; presenta dificultades espacio temporales y en la planeación motora, así como en lateralidad, sus movimientos gruesos y finos son pocos precisos e incordinados. No hay interacción entre ambos lados del cuerpo, presenta dificultades en la esterognosia y grafostesia.

## **SINDROMES O SISTEMAS NEURALES IDENTIFICADOS**

Existen hoy en día cinco factores que por su frecuencia y semejanza pueden considerarse como parámetros evolutivos (Birch y Belmont, 1965) y de los cuales se proyectan sistemas neurales cuya alteración se ha encontrado en niños con problemas en el aprendizaje (López Arce, 2003):

### **A) Alteraciones de Integración Postural, Bilateral y Ocular.**

Entre los problemas de aprendizaje más frecuentes se encuentra el proceso de la lectoescritura y está relacionado con la función de integración sensoriomotora de los dos lados del cuerpo y los mecanismos posturales y oculares. El aspecto relevante del síndrome



es la poca integración de la función de ambas partes del cuerpo. López Arce 2003.

Kephart (1960) señalaba que la lateralidad debe ser aprendida experimentando diferentes movimientos con ambas partes del cuerpo y además tener “conciencia” de ellas. De tal forma que los niños con este síndrome tiene dificultades para utilizar ambas manos o pies. Es decir usan frecuentemente solo un lado de su cuerpo; también se observa que no tienen reacciones de defensa o protección hacia ellos mismos (cuando empiezan a caer).

Los signos de mecanismos pobremente integrados del control muscular extraocular se manifiestan ante la dificultad de cruzar los ojos en la línea media, cuando se le presenta al niño un estímulo moviéndoselo en forma horizontal y paralelo a los ojos, entonces los ojos del niño pueden “brincar ligeramente” o puede ver hacia otra parte, o parpadear, o tratar de seguir el estímulo volteando su cabeza cuando ésta llega al punto medio.

## **B) Apraxia**

Desorden en la integración sensorial que se manifiesta por la inhabilidad para planear y ejecutar ciertas tareas motoras, el niño es incapaz de relacionar una secuencia de movimientos.

Praxia se define como la habilidad para planear y dirigir una serie de movimientos coordinados y se refiere a una tarea no usada frecuentemente. El plan motor es un esquema basado en el cuerpo y requiere que el niño y la niña sea consciente de él y de las posibilidades de movimiento (conciencia sensoriomotriz). La mayoría de los niños con este Síndrome también manifiestan esquemas corporales pobres.

En un preescolar se observa la necesidad de exploración de su propio cuerpo, cómo se mueve, como puede manipular objetos a través del tacto y del movimiento él recibe así satisfacción y se gratifica al dibujar; estas acciones lo conducen a la planeación motora y en un futuro a la escritura.

Esta planeación motora es el antecedente del “hábito” y se observa por ejemplo al caminar ó al amarrarse las agujetas de los zapatos; al principio el niño tiene dificultad para asir las agujetas; se lleva tiempo para introducirlas en los orificios etc. cuando ha adquirido corticalmente el conocimiento y la intención, el niño amarra sus agujetas sin ver y poco a poco en menor tiempo.

Generalmente el niño apráxico se tarda mucho para vestirse, se le dificulta el juego constructivo, dibujar, pegar y recortar, lo que complica el proceso de escritura. No sabe dar órdenes a su propio cuerpo, ni cambiar direcciones, cuando tiene los ojos tapados no percibe cual dedo le tocaron; ocasionalmente son hipotónicos (esto dificulta hacer buen uso del lápiz) lo que sugiere una inadecuada receptividad a nivel sistema nervioso central, o bien un aumento en la activación de las funciones inhibitoras; en ocasiones el tono muscular es normal y el niño experimenta mas actividad que la mayoría de sus compañeros.

### **C) Alteración de la percepción de la forma y el espacio**

Existe una estrecha relación entre los problemas de aprendizaje y las dificultades visuales. Filogenéticamente los vertebrados que llegaron a ser Homo-Sapiens, tenían poca corteza cerebral y su conducta era menos compleja que la del hombre actual; existen cuatro funciones esenciales para la supervivencia:

- Percepción de la fuerza de gravedad y movimiento dentro del espacio.
- Control muscular extraocular.
- Respuestas posturales, de locomoción y sus elementos propioceptivos.
- Percepción visual del espacio.

Estos elementos se asocian mediante la integración del tallo cerebral y en el hombre moderno continúan actuando, pero con mayor énfasis la actividad cortical visual ha prolongado la percepción visual.

Ontogenéticamente la forma fundamental de percepción espacial tiene su sustento en el reconocimiento e interpretación de la fuerza gravitatoria del sujeto (reconoce arriba y abajo de él); es decir, se establece un esquema ambiental en el cual el cuerpo interactúa. Este esquema es análogo al corporal, pero ambos son complementarios puesto que el esquema ambiental cambia cada vez que la cabeza o el cuerpo del sujeto varía en su posición. La percepción de los movimientos y la gravedad son funciones del sistema vestibular y es la base de la percepción espacial.

Para que se lleve a cabo el balance del cuerpo, es necesaria la propiocepción de la cabeza, cuello y musculatura del ojo. La coordinación se establece a nivel tallo cerebral y en los lóbulos frontales (aparentemente) ya que Luria (1966) concluyó que el lesionar éstos se observaba una interferencia con los sistemas que regulan la cabeza, cuello y ojos por lo que la percepción visual se afectaba.

Frostig, (1978) ha estudiado estos desórdenes perceptuales y desarrolló una batería de pruebas considerando los más importantes: coordinación motora y visual, constancia de forma, percepción figura-fondo, posición en el espacio y relaciones espaciales. Maslow, Frostig, Lefevre y Whittlesey (1964) encontraron que el subtest de las relaciones espaciales fue el que más correlación tuvo con las disfunciones sensoriales integrativas.

Este desorden generalmente se acompaña de otros problemas de aprendizaje y puede manifestarse con desórdenes posturales, oculares y somatosensoriales; es decir involucra varios niveles de la función cerebral, y es evidente que el tallo cerebral que es un nivel bajo tiene gran importancia. El sistema neural que utiliza la percepción forma y espacio se caracteriza por tener función de modalidad cruzada pero en ocasiones se involucra únicamente un hemisferio.

### **D) Problemas de defensa táctil y respuestas conductuales**

Este síndrome refleja un grado anormal de la respuesta defensiva y ésta varía con la emoción.

La defensividad táctil la manifiestan muchos niños con desórdenes sensoriales integrativos y sus respuestas son aversivas a cierta estimulación, esta percepción molesta es individual pues depende de su sensibilidad al estímulo (lo que es desagradable para un niño puede ser agradable para otro) y generalmente es observable en la aula cuando se asocia a hiperactividad y distracción.

Ayres (1972) hace referencia de los análisis factoriales relacionados con disfunciones sensoriales integrativas y la hiperactividad y distracción se deben relacionar forzosamente con defensividad táctil.

Cuando la persona se toca tiene una percepción diferente de cuando es tocado, incluso para algunos niños y niñas al ser tocados les provoca molestias, susto y angustia. La entrada sensorial es a través del sistema táctil y propioceptivo; el estimular los vellos de la piel se asocia al sistema defensivo por lo que es más positivo estimular áreas más aceptables (cara, manos, piernas) para aumentar el efecto inhibitorio de estimular otras.

### **E) Inconciencia Unilateral**

La indiferenciación unilateral es realmente una tendencia a utilizar una sola mano, generalmente los niños diestros no utilizan su brazo izquierdo ni para ayudar a la mano derecha y estos síntomas corresponden a la hipótesis de disfunción en el hemisferio del cerebro.

La presencia de este síndrome no se observa con frecuencia y puede ser que lo que sucede es que no se perciba su exclusión porque el niño no utiliza su lado izquierdo, por lo que es necesario reconocer que es indispensable contar con una buena comunicación interhemisférica para contribuir al funcionamiento óptimo del cerebro, de esta forma es posible llevar a cabo los procesos cognitivos como la lectura.

Al parecer el reflejo de orientación y la reacción de evitación están íntimamente relacionados con este síndrome, el reflejo de orientación que participa en procesos que requieren atención, está disminuido y la reacción de evitación aumentada.

Esta indiferenciación unilateral se presenta en la disfunción cerebral derecha pues este hemisferio contribuye a la percepción y a diferentes funciones integrativas como la percepción visual y auditiva (discrimina tonos y calidad musical entre otras), tiene relación con la percepción espacial (integra varios sentidos) es decir, permite al individuo interpretar y relacionar su percepción al mundo externo. Y organizar conductas complejas al integrar dos o más factores como unir, comparar y contrastar información adquirida con la que ya se tenía, incluyendo la creatividad.

En el hemisferio izquierdo se encuentra el centro del lenguaje, por lo tanto en el proceso de la lectura debe haber previo acceso a la percepción auditiva, visual-especial, al reflejo de orientación y al mecanismo de atención del hemisferio

## **F) Desordenes Auditivos y verbales**

Este síndrome es el más fácil de detectar de todas las disfunciones sensoriales integrativas y llama más la atención por ser notorio. La mayoría de los niños con este síndrome manifiestan problemas de aprendizaje y déficit de integración sensorial, especialmente de integración postural y bilateral, pueden asociarse dificultades visuales y praxis y si es así, se debe sospechar una disfunción neural.

El cerebro de los vertebrados evolucionó y el sistema auditivo lo hizo a partir de la aparición del sistema vestibular, por lo que se considera que existe una correlación entre ambas, pues se desarrolló un centro de lenguaje junto al área motora y la somatosensorial.

La importancia de la integración sensorial al desarrollo del lenguaje, requiere buscar la integración neural e incluir a los estímulos somatosensoriales y vestibulares.

El sistema reticular es una de las estructuras más importantes del tallo cerebral y es capaz de integrar la información auditiva y sensorial; esta formación mesencefálica es el área en donde se envían muchos estímulos auditivos, vestibulares y propioceptivos. Y unidas o intercomunicadas estas áreas, junto con la visual se lleva a cabo el lenguaje.

Todas estas alteraciones han sido identificadas clínicamente pero en su gran mayoría no se manifiestan en un sistema sino existen alteraciones mixtas. Es decir cuando un niño manifiesta una disfunción auditiva, el resto de las funciones pudiesen encontrarse en condiciones aceptables; pero cuando un niño tiene alteraciones en defensa táctil se observa frecuentemente asociado con apraxia y también con alteraciones posturales, ocular y de integración bilateral, sugiriendo una relación entre los dos sistemas neurales involucrados.

La pobre fijación ocular; pobres reflejos tendinosos, torpeza hiperactividad, distractibilidad y labilidad se asocian con las contracciones musculares las cuáles conforman un síndrome Wolff y Hurwitz, (1966) encontraron que el síndrome y las incapacidades de lectura y alteraciones neurológicas eran mas frecuentes en aprendizaje y de conducta.

Estos estudios demostraron que cuando las funciones sensoriomotrices son inadecuadas se observan alteraciones en el aprendizaje académico y de ahí que surjan los métodos de intervención en la integración neural para proporcionar los elementos indispensables de madurez para el éxito en el mismo.

### **EVALUACIÓN CLINICA DE LA DISFUNCIÓN INTEGRATIVA SENSORIAL**

La evaluación del desarrollo evolutivo del sistema nervioso, puede llevarse a cabo a través de la valoración de signos externos que muestren un desarrollo correcto de las funciones nerviosas. "A partir del nacimiento se pueden llevar a cabo exploraciones signos neurológicos que abarcan reflejos, tono muscular, etc".

Muchos aspectos de la disfunción integrativa sensorial pueden ser evaluados objetivamente con pruebas de desarrollo o baterías neuropsicológicas como la Southern California Sensory Integration Test (SCSIT) (Ayres 1972-1978); Post rotatory Nistagmus Test (Ayres, 1974); todos los síntomas de pobre integración sensorial son de tal naturaleza que pueden ser

evaluados adecuadamente a través de pruebas. En éstos casos, la observación clínica en situaciones estructuradas son necesarias para ayudar a detectar de manera rápida y fácil la disfunción integrativa sensorial.

La Terapia Integrativa Sensorial, aborda los problemas de aprendizaje o atención, desde una perspectiva neuropsicológica, por lo que requiere de una evaluación especial, por mucho, diferente a las valoraciones psicológicas y pedagógicas tradicionales; requiere la extracción de signos indicadores de disfunción integrativa sensorial, la cual se logra a través de la exploración física del niño, el manipularlo de forma tal que surjan los signos que subyacen a la sintomatología y que servirán como punto de referencia en el tratamiento. Los cuales son: reflejos primitivos, tono muscular, co-contracción, movimientos oculares, sistema vestibular, interacción de ambos lados del cuerpo, movimientos finos.

**El tono muscular** hace referencia a un estado de tensión permanente de los músculos, de origen reflejo y variable cuya función es el ajuste de las posturas locales y de la actividad general. Durante los primeros tres años de vida los menores presentan un alto grado de tonicidad, lo que genera que sus brazos y piernas permanezcan flexionados, dificultándose el logro de su extensión, además de mantener las manos firmemente cerradas con el pulgar fuera de los dedos y la cabeza suele estar rotada hacia un costado. El siguiente semestre, esta tensión va disminuyendo, logrando que las manos se abran con mayor frecuencia, la cabeza se mantenga por periodos de tiempo mas largos en la línea media y es mas fácil extender o flexionar las piernas del pequeño, conforme el tiempo avanza, la tensión va disminuyéndose, hasta alcanzar los 2 años aproximadamente, donde se estabiliza proporcionando al niño un tono adecuado para la adquisición de habilidades motoras (Cabrera, Sánchez, 1994).

**La co-contracción** de músculos antagonistas, por su parte, no es más que la capacidad de contraer simultáneamente los músculos antagonistas de cada lado, así como para inmovilizar una o más articulaciones. Un niño de 7 a 8 años de edad debe ser capaz de estabilizar sus brazos y tronco para evitar el movimiento contra una resistencia considerable, si la cintura escapular y el hombro dan la respuesta, es indicativo de reducción en la habilidad de co-contracción. En los niños con problemas de aprendizaje esto es común (López Arce, 2007).

**Los reflejos**, por otra parte, son definidos por Coriat como “Reacciones automáticas desencadenadas por estímulos que impresionan diversos receptores. Tienden a favorecer la adecuación del individuo al ambiente”. Estos reflejos pueden dividirse en primarios (presentes desde el momento del nacimiento) y secundarios (los que se van generando a lo largo de los primeros meses de vida) (Cabrera, Sánchez, 1994).

Los reflejos simples a menudo son componentes de una reacción más compleja y se pueden reactivar bajo el stress o durante actividades que requieren gran fuerza. También pueden reaparecer como resultado de daño o centros de control más alto. Generalmente los reflejos primitivos se integran entre 4-6 meses de edad (Barnes, 1997).

Reflejos primitivos son aquellos que aparecen durante la gestación y se integran alrededor de los 6 meses de edad. Los reflejos primitivos no son patológicos, ya que se presentan en todos los patrones normales.

En un inicio, los reflejos se presentan de manera automática ante un estímulo, gradualmente van integrándose, según madura el sistema nervioso, a la conducta consciente, adquiriendo la actividad psicomotriz voluntaria. Dentro de los reflejos más frecuentes se encuentran:

- **REFLEJO CERVICAL TÓNICO- ASIMETRICO:** Se presenta en los menores dentro de los primeros tres meses de nacido. Se integra entre los 4-6 meses de edad. “Es la tendencia del niño a mantener la cabeza rotada hacia uno u otro lado, al mismo tiempo que el brazo y pierna correspondientes al lado en que gira la cabeza permanecen extendidos y los miembros del lado contrario flexionados”. Esta posición se observa en la posición dorsal ya que al estar sobre el vientre, los miembros que son flexionados son los correspondientes al lado en que se gira la cabeza y en extensión los contrarios.

Este reflejo es de gran importancia, según los especialistas, debido a que gracias a ella, el niño comienza a adquirir la noción de su mano, la cual se mantiene a la vista del pequeño, observando sus movimientos, lo que llevara a la toma de conciencia de estos movimientos y a su intento por producirlos voluntariamente.

#### **Significado (Barnes, 1997):**

- 1) En los infantes nacidos a término, las extremidades superiores participan más fuertemente que las inferiores.
- 2) Desaparece conforme aparece el enderezamiento del cuello con rotación.
- 3) Debe estar integrado para que el niño ruede.
- 4) La asimetría puede indicar lesión de un lado del cerebro, lesión nerviosa periférica o debilidad muscular primaria.
- 6) Su persistencia más allá de 6 meses es indicación de disfunción del S.N.C.
- 7) Los diversos problemas que pueden ser anotados con un R.T.A.C. impositivo incluyen: incapacidad para ocupar las manos en la línea media, escoliosis, subluxación o luxación de la cadera del lado craneal, inhabilidad para coger y mirar un objeto al mismo tiempo, inhabilidad para balancearse lo bastante bien para caminar sin ayuda.

- ***TONICO SIMETRICO DEL CUELLO***

Se presenta en los menores entre los 4-6 meses de vida. Se da su integración a partir de los 10-12 meses. Se evalúa colocando al menor en posición neutral sosteniéndolo por el tronco, sobre las rodillas del examinador o colocar al niño en posición de 4 puntos. El examinador flexiona ventralmente primero y luego dorsalmente la cabeza del niño en forma pasiva.

Respuesta: La ventroflexión de la cabeza produce flexión de las extremidades superiores, extensión de las inferiores. La dorsiflexión de la cabeza produce extensión de las extremidades superiores y flexión de las inferiores.

#### **Significado (Barnes, 1997):**

- 1) la integración de éste reflejo coincide con el gateo en posición de 4 puntos.
- 2) puede ser usado para llevar al niño a la posición de 4 puntos.

- **TÓNICO LABERÍNTICO**

Se presenta al nacimiento y se integra hasta los 6 meses. Se puede evaluar observando el tono del niño en posición supina y prona. Al niño en posición prona se le levanta su cabeza, se evalúa la presencia del tono flexor. El niño en posición supina se le empuja hacia la posición sentada con la mano del examinador sobre la parte de atrás de la cabeza del niño, se evalúa la presencia del tono extensor. Responde de la siguiente manera: 1) en posición prona, el tono flexor domina, el niño no podrá levantar la cabeza y sostener el peso con los brazos. 2) en posición supina, domina el tono extensor, el niño no se flexiona para jalarse o sentarse.

**Significado (Barnes, 1997):**

- 1) si domina la postura y persiste, el desarrollo motor será retardado.
- 2) El niño no será capaz de levantar la cabeza para respirar en posición prona.
- 3) El niño no será capaz de llevar las manos a la boca en posición supina.
- 4) Su persistencia evita todas las actividades requeridas para controlar el balance entre flexores y extensores.

- **REFLEJO DE PRENSIÓN PALMAR:** Se presenta durante los primeros tres meses de vida. Consiste en el cierre de la mano al ser estimulada la palma mediante la presión con algún objeto y está estrechamente ligado al conocimiento de la mano como parte integrante del cuerpo.
- **REFLEJO DE SUCCIÓN:** Se caracteriza por la conducta del chupeteo al rozar los labios del menor, teniendo como objetivo posibilitar la alimentación con algún objeto.
- **REFLEJO DE APOYO Y MARCHA:** Se presenta al mantener al menor erecto con los pies sobre una superficie, sosteniéndolo por debajo de las extremidades superiores, pudiéndose observar como se endereza y se apoya momentáneamente sobre la superficie. Si se agrega a esta posición un ligero balanceo, el bebé comienza a alternar sus piernas de forma similar a la marcha. Suele desaparecer entre los dos y tres meses de edad.
- **REFLEJO DE PRENSIÓN PLANTAR:** consiste en la flexión de los dedos del pie al ser presionada con algún objeto la parte posterior del dedo pulgar. Llega a presentarse hasta los 9 meses y se relaciona con el grado de madurez neuromotriz.
- **REFLEJOS OCULARES:** Están integrados por el palpebral y el de ojo de muñeca. El primero consiste en el cierre de los párpados cuando aparece bruscamente una luz intensa. El segundo, se genera cuando se mueve la cabeza del menor hacia un lado, observándose que los ojos se mueven en sentido inverso.
- **REFLEJO DE LANDAÚ:** Se presenta a los 4 meses aproximadamente y desaparece hasta el último trimestre del primer año si se suspende al niño en posición dorsal, el

tronco se extiende, la cabeza se eleva y las extremidades se extienden. Si se flexiona la cabeza del menor el tronco se curva hacia la misma dirección y las extremidades quedan también flexionadas.

- **REFLEJO DE PARACAIDAS:** Se desencadena si “se suspende al niño en el aire sujetándolo por los costados, en posición ventral e inclinándole bruscamente hacia una superficie, entonces le bebe extiende los brazos hacia esa superficie como para protegerse de impacto”. Este reflejo aparece alrededor de los seis meses y se mantiene durante toda la vida.
- **REFLEJOS DE APOYO LAERAL Y POSTERIOR:** Aparecen después del reflejo de paracaídas y se mantienen toda la vida. El reflejo de apoyo lateral “consiste en el apuntalamiento de una de las manos en sentido lateral cuando el niño corre el riesgo de perder el equilibrio en esta dirección. En el caso del apoyo posterior, las manos se dirigen hacia atrás buscando instintivamente el plano de apoyo cuando se ha empujado al niño en este sentido” (Cabrera, Sánchez, 1994).

**Movimientos oculares:** La evaluación consiste en mirar los ojos del niño conforme ellos siguen un objeto, con la cabeza estabilizada; como por ejemplo: el borrador de un lápiz, se mueve en diferentes direcciones: hacia los ojos y lejos de ellos, hacia un lado y otro. Las bases para juzgar la integración de la función de los músculos extraoculares es simplemente el grado en que los ojos siguen un estímulo visual de una manera suave, fluída, coordinada de un ojo con otro. López Arce, 1992.

Perder el estímulo o ir más allá, retrasando el movimiento, así como intentar mover la cabeza en lugar de los ojos, hacer caras, pestañear frecuentemente o hacer bizcos inadvertidamente, además de presentar dificultad para seguir el objetos en una distancia considerable o encontrarlo de nuevo, incapacidad de los ojos para trabajar juntos y especialmente dificultad en cruzar la línea media, son cada uno sugestivos de deficiente integración sensorial.

La forma más común de evaluar la contribución del sistema vestibular en el establecimiento de las reacciones equilibratorias que ayuda a mantener el balance, es el equilibrio en un pie con los ojos cerrados, con el fin de eliminar los reflejos ópticos de enderezamiento. Al niño se le pide que se pare en un pie con los ojos cerrados y balancee el otro hacia adelante y atrás. Un niño bien integrado entre 6 y 8 años lo podrá hacer hasta con una duración de 15 segundos. No obstante la pérdida del equilibrio, los movimientos de los talones para controlar el peso, de igual forma el bajar el pie constantemente, son indicadores de deficiente integración sensorial (López Arce, 1992).



**Integración Funcional de Ambos Lados del Cuerpo:** Entre los procedimientos que se utilizan para evaluar éste fenómeno conductual, es observar el grado en que un niño cruza la línea media del cuerpo con una mano para ocuparla en actividades con la otra. Se le pide al niño que cache con ambas manos una pelota, la cual será lanzada hacia un lado del niño. El niño que tiene la tendencia a usar una sola mano, sobre el lado ipsilateral, está mostrando una deficiencia en el cruzamiento de la línea media del cuerpo (López Arce, 1992).

La prueba de círculos dobles de Roach y Kephart (1966), se aplica de igual forma para evaluar la interacción entre ambos lados del cuerpo. En dicha prueba se le pide al niño que dibuje simultáneamente dos círculos sobre una hoja, uno con cada mano.

**Movimientos finos:** Se dice que algunos niños con alteraciones en el aprendizaje presentan una forma de incoordinación motora. El aspecto involuntario en estos movimientos no aparece a menos que el niño sea colocado en una situación que cause stress medio para sostener una postura dada (López Arce, 2007).

Para evaluarla se le pide al menor que siga una línea recta, curva o quebrada; en los movimientos involuntarios (coreoatetósicos) la línea que traza parece brincar, y en el niño cuyo movimiento es más dispráxico, la línea es errante, es decir, sale del trazo y vuelve (López Arce, 1992).

## **INTERVENCIÓN CON TERAPIA INTEGRATIVA SENSORIAL**

La reducción de los problemas del aprendizaje tiene como base inicial la comprensión de los principios básicos sobre los cuales funciona el cerebro, principalmente los relacionados con los fundamentos de integración sensorial del aprendizaje, debido a ello los programas de intervención de esta terapia deben relacionarse con la función cerebral, principalmente con las estructuras más primitivas (Salgado, 2000).

De ésta manera, el método de intervención denominado como Terapia de Integración Sensorial surge como una alternativa a los problemas de aprendizaje y trastornos del desarrollo secundarios a encefalopatías como: D.M., P.C., D.C.M. y otras que incluyen dentro de su sintomatología del retraso en el desarrollo (López Arce, 1997).

Como elementos primordiales, esta teoría maneja, un enfoque holístico del sistema nervioso y del desarrollo, por lo tanto puede ser una solución más efectiva que otros modelos de tratamiento que tienen que fragmentar en áreas el proceso de desarrollo, no se enseñan habilidades específicas, aún más que eso la finalidad es mejorar la habilidad del cerebro para aprender como hacer cosas, si el cerebro desarrolla la capacidad para percibir, recordar y planear un acto motor, la habilidad puede ser empleada para realizar todas las tareas académicas; despreocupándose del área específica, el objeto es modificar la disfunción neurológica que interfiere el proceso de aprendizaje, más que atacar los síntomas de esa disfunción. Con la Terapia se pretende mitigar algunas de las condiciones que interfieren directamente con el aprendizaje y reducir la severidad de la dificultad para aprender.

Es importante destacar que el principio central de la Terapia Integrativa Sensorial , es “proporcionar un input sensorial controlado, con el fin de dar origen a una respuesta adaptativa, ocasionando el mejoramiento de los mecanismos sensoriales cerebrales” (López Arce, 1997), esta terapia encuentra sus bases en los principios de supervivencia que sigue el Sistema Nervioso Central al llevar a cabo la selección de la información que entra al organismo, lo cual ocurre de forma similar en la Terapia de Integración sensorial donde las actividades que se llevan a cabo tienen las mismas bases de supervivencia relacionadas a la aferencia de información sensorial que genere respuestas adaptativas. La forma de lograrlo es controlando ese input sensorial, a través de las modalidades vestibular, somestésica y cinestésica, para la normalización de reacciones posturales, mejoría de la función neural y del proceso de aprendizaje para la elaboración de funciones corticales superiores (Ayres, 1972, cit López Arce, 1997).

Por lo tanto el principio de la terapia integrativa forma parte del método de modalidad cruzada que hace referencia a la interrelación que existe entre el cerebro y el medio ambiente. Ramón y Cajal Y Sir J. Ecclea postulan que al modificar las conexiones sinápticas la información derivada de la experiencia puede dar lugar a cambios conductuales (López Arce, 1985).

El Método de Modalidad cruzada tiene varias técnicas entre las que se destacan:

- a) Un enfoque pedagógico: basado en el Método Montessori, en el cual se promueve el autoaprendizaje en un medio ambiente planeado.
- b) Un enfoque Psicológico: el cual postula que los conceptos se adquieren por un cambio gradual de la base pre-categorial a una categorial a través de la experiencia que va de lo concreto a lo abstracto al ser sustituido por símbolos.
- c) Un enfoque neuropsicológico: a través de la estimulación propioceptiva por medio de procesos sensoriales de músculos, articulaciones, huesos y piel.
- d) Un enfoque de integración sensorial: basado en el control de la aferencia sensorial, con el fin de favorecer una respuesta adaptativa, promoviendo el mejoramiento de mecanismos cerebrales sustentado por Jean Ayres. Dicha teoría se logra a través de las modalidades.-. vestibular, propioceptiva, táctil y cinestésica. Con lo cual se normalizan las reacciones posturales, mejoran la función neural y el proceso de aprendizaje para la elaboración de funciones corticales superiores.

La terapia de integración sensorial “enfatisa la adquisición de integración a niveles mas bajos, así como el establecimiento de funciones cerebrales. Ya que para una óptima integración del sistema nervioso central es necesario el involucramiento de una respuesta máxima conductual o adaptativa que mande esfuerzo para lograr alcanzar más allá de las que ya fueron dominadas. Por ello este último principio básico de interacción organismo-medio ambiente es altamente significativo y especialmente atinado para el programa de intervención”.

Autores como Herrick (1956) y Coghill (1929) han reconocido el importante papel del movimiento en la organización de la aferencia sensorial al hablar de la forma en que la conducta motriz brinda una adaptación al medio, favoreciendo así la evolución de la mente. Estas respuestas motoras son el resultado a las necesidades funcionales donde el cerebro busca generar respuestas adaptativas basadas en la tendencia para organizarse. “Se

propone que este tipo de respuesta requerida y elaborada por el organismo toma un papel fundado en determinar una acción integrativa, para lo cual la organización de la sensación es un pre-requisito. La integración se logra mediante la organización y emisión de una respuesta adaptativa y la que se obtiene cuando esa respuesta representa una organización más completa que la que ha logrado previamente”.

Se propone, a partir de los resultados terapéuticos generados de la Terapia de Integración sensorial, que los movimientos enfocados a la activación de reflejos o reacciones automáticas organizadas tienden a organizar la integración de esta información en un nivel del cerebro, por lo que “la meta de integración sensorial sobre el tallo cerebral, se hipotetiza, es facilitada por la utilización de los patrones motores que tienen centros integrativos en el tallo cerebral”.

## **ELABORACION DE PROGRAMA**

Para elaborar un programa basado en esta teoría, es necesario tener una comprensión completa de las habilidades e incapacidades del niño y este enfoque exige que el programa formulado no esté dividido en actividades específicas de lenguaje, motoras, visuales, auditivas, etc., sino en actividades integradoras que estimulen simultáneamente las modalidades sensoriales que mejorarán la organización sensorial, es decir, activar los receptores vestibulares, somestésicos y cenestésicos a través de estímulos propios como son la: aceleración lineal, angular, las texturas, presión, posturas y movimiento.

Como consecuencia lo anteriormente señalado originara un mejoramiento del tono muscular, de las reacciones de enderezamiento y defensa, mejora el equilibrio, los movimientos oculares, control postural, integra imagen corporal, eleva la atención y concentración, coordina movimientos gruesos y finos, colabora en la construcción de la percepción del espacio, movimiento y tiempo; dando como resultado la optimización las funciones corticales superiores como lenguaje, lectura, escritura y cálculo que son sumamente importantes en los procesos académicos.

De entre los principios básicos que rigen este tratamiento se destacan:

- Iniciar la intervención terapéutica en el nivel en que el desarrollo normal está bloqueado.
- Recapitulación filo y ontogenética del desarrollo.
- Normalización del tono muscular.
- Control de la inhibición.
- Facilitación de los movimientos normales automáticos.
- Integración de reflejos primitivos al desarrollo
- Evitar la enseñanza, propiciando una situación en la cual el niño aprenda con sus propios medios.
- Mediación verbal.
- Control de signos de sobrecarga.
- Convertir en lúdica cualquier situación de aprendizaje.

## **INTEGRACIÓN A TRAVÉS DEL MOVIMIENTO**

“Uno de los organizadores más poderosos de la aferencia sensorial es el movimiento” Jean Ayres (1972); Destacados Neuroanatomistas como Herrick (1956) y Coghill (1929), han reconocido la importancia del movimiento en la integración, consideran que fue a través de la conducta inicialmente motriz, que brindó una respuesta a la demanda del medio ambiente, y esto motivo la evolución de la mente. De tal forma que filogenética y ontogenéticamente las estructuras cerebrales y las conductas responden a las demandas funcionales hechas sobre el organismo (medio ambiente- individuo), (citado en Salgado, 2004).

El efecto integrativo de una respuesta motriz adaptativa puede verse clínicamente al administrar terapia de integración sensorial. Parte de esta integración puede provenir del hecho de que la corteza motora es uno de los centros más importantes para la acción de integrar la información sensorial convergente y relacionada con el movimiento. El hecho de que haya aún más convergencia sensorial en las células de la corteza premotora, sugiere mayor posibilidad de integración sensorial a través de patrones motores proximales gruesos, en oposición a los movimientos finos y precisos “(Ayres A. Jean, 1972).

Sin embargo el exceso de estimulación, puede traer consecuencias negativas al Sistema Nervioso Central, desorganizándolo, por eso es necesario un control de las actividades a través de la observación de las reacciones del niño. Los indicadores que nos señalan, que se está llevando a cabo una sobrecarga cerebral por excesiva estimulación son: pesadillas, terrores nocturnos, reacciones de sobreinhibición de las funciones del tallo cerebral, como cianosis, hiperexcitabilidad, destructividad, alejamiento del medio ambiente, bochorno, mareo, palidez sudoración y vómito.

## **METODO**

### **PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

El TDAH es un problema de salud pública mundial que afecta del 4 al 10% de la población escolar considerándose el trastorno Neuropsiquiátrico más común en la infancia: se calcula que en México existen cerca de un millón quinientos mil niños (Matilde Ruíz, 2004), portadores del TDAH.

El diagnóstico y el tratamiento del TDAH constituyen un gran reto social no solo por su alto costo, sino porque requiere implementar programas interdisciplinarios de difusión, capacitación e intervención, educativos, médicos y pedagógicos, que permitan una identificación temprana y el tratamiento oportuno.

Para abordar desde esta perspectiva el TDAH, es necesaria la utilidad de una evaluación especial diferente a la tradicional, se requiere de una observación clínica en situaciones estructuradas para ayudar a detectar la disfunción integrativa sensorial como síntoma de este trastorno.

Información reciente sugiere que los pacientes con TDAH que no reciben tratamiento tienen índices altos de reprobación, abandono escolar prematuro, incremento del uso y abuso del consumo de alcohol y drogas y dificultades sociales, familiares, emocionales y laborales derivadas de los síntomas.

Diversas investigaciones relacionan a este trastorno con una desorganización en la organización o procesamiento del flujo de impulsos sensoriales de forma incorrecta generando una dificultad para que el individuo obtenga una información adecuada de sí mismo o de su mundo.

Esta desintegración sensorial se ha detectado cada vez con mayor porcentaje en los niños, en Estados Unidos un promedio de 5 a 10% presentan esta problemática.

La detección y tratamiento de la desintegración sensorial se ha basado en “La Teoría de la Integración Sensorial” propuesta por Jean Ayres la cual, sostiene que “el aprendizaje es una función del cerebro y que las alteraciones en dicho proceso reflejan alguna disfunción neural”. El TDAH así como muchos otros padecimientos presentes en los niños se encuentran altamente relacionados con esta problemática en la organización y procesamiento de información sensorial. Esta teoría propone una serie de principios para describir el funcionamiento cerebral abordando la interdependencia funcional, los mecanismos cerebrales, la plasticidad cerebral.

Esta teoría propone también una forma de detectar la desintegración sensorial mediante una evaluación diferente a las valoraciones psicológicas y pedagógicas tradicionales; requiere la extracción de signos indicadores de disfunción integrativa sensorial, la cual se logra a través de la exploración física del niño, el manipularlo de forma tal que surjan los signos que

subyacen a la sintomatología y que servirán como punto de referencia en el tratamiento. Los cuales son: reflejos primitivos, tono muscular, co-contracción, movimientos oculares.

Una vez detectados, la Teoría de la Integración Sensorial ofrece una alternativa de tratamiento para las patologías surgidas por una falla en el procesamiento y organización de información sensorial, esta terapia es conocida como Terapia de Integración Sensorial la cual se encuentra basada en, un enfoque holístico del sistema nervioso y del desarrollo, lo que ofrece una solución más efectiva que otros modelos de tratamiento que tienen que fragmentar en áreas el proceso de desarrollo.

La finalidad de esta terapia es mejorar la habilidad del cerebro para aprender como hacer cosas, basándose en la idea de que, el cerebro, al desarrollar de una forma adecuada la capacidad para percibir, recordar y planear un acto motor, puede generalizar dicha habilidad para realizar todas las tareas académica, debido a esto, su principal objetivo es modificar la disfunción neurológica que interfiere el proceso de aprendizaje, más que atacar los síntomas de esa disfunción. Con la Terapia se pretende mitigar algunas de las condiciones que interfieren directamente con el aprendizaje y reducir la severidad de la dificultad para aprender.

Debido a la estrecha relación que se ha encontrado entre el TDAH y la desintegración sensorial en los niños que lo padecen surge la importancia de la presente investigación la cual pretende promover la utilización de éste tipo de evaluación, que permitirá **IDENTIFICAR LOS SIGNOS QUE PERMITAN EXPLORAR LA DESINTEGRACIÓN SENSORIAL EN NIÑOS CON TDAH** respondiendo a la siguiente pregunta de investigación: **¿existen diferencias en los signos de desintegración sensorial entre los niños diagnosticados con TDAH y los que no tienen este diagnóstico?**

**Planteamiento del problema:**

**¿EXISTEN DIFERENCIAS EN LOS SIGNOS DE DESINTEGRACIÓN SENSORIAL ENTRE LOS NIÑOS DIAGNOSTICADOS CON TDAH Y LOS QUE NO TIENEN ESTE DIAGNÓSTICO?**

**Hipótesis:**

Ho: No existen diferencias en los signos de desintegración sensorial entre los niños diagnosticados con TDAH y los que no tienen este diagnóstico.

Hi: Existen diferencias en los signos de desintegración sensorial entre los niños diagnosticados con TDAH y los que no tienen este diagnóstico.

**VARIABLES:**

**VARIABLE INDEPENDIENTE:** Trastorno por déficit de atención con Hiperactividad

**VARIABLE DEPENDIENTE:** Signos de desintegración sensorial

**SUJETOS:** La muestra es determinística conformada por 60 sujetos, 30 para grupo control y 30 para un grupo experimental. Los criterios de inclusión para el grupo experimental fueron: ser diagnosticados con TDAH, pertenecer a una edad entre 4 y 12 años, ambos sexos, haber

sido evaluados con la VIS. Como criterios de exclusión se tomaron: que hayan sido diagnosticados con otro trastorno psiquiátrico, con comorbilidad. En el grupo control se cubrieron los siguientes criterios de inclusión: pertenecer a una edad de 4 a 12 años, ambos sexos, no tener un diagnóstico de TDAH, no haber sido diagnosticado con algún otro padecimiento psiquiátrico,, no haber sido diagnosticado con algún trastorno específico del desarrollo psicomotor y haber sido evaluados con la VIS.

### **ESCENARIO:**

El grupo experimental fue conformado por sujetos que fueron evaluados en el Centro de Estimulación Temprana y Atención Neuropsicológica (CETAN) mientras que el grupo control fue evaluado en el Colegio Simón Bolívar Primaria “Palas Atenea” y en el Colegio Simón Bolívar Kinder “Balbuena”.

**INSTRUMENTO:** Se utilizó la valoración de integración sensorial (VIS- López- Arce) la cual consiste en la exploración clínica formalmente estructurada de signos que han sido comprobados como indicadores de organización sensorial, estos signos fueron extraídos de los hallazgos de las investigaciones de la Dra. Jan Ayres de la Universidad del Sur de California, y que a continuación se menciona:

- 1. Reflejos Posturales Primitivos**
  - a. Reflejo Tónico Asimétrico de Cuello
  - b. Reflejo Tónico Simétrico de Cuello
  - c. Reflejo Tónico Laberintico
  - d. Reflejo Óptico Laberintico
  - e. Reacciones de defensa
  
- 2. Tono muscular:**
  - a. Normal
  - b. Hipotónico
  - c. Hipertónico
  
- 3. Co- contracción:**
  - a. Normal
  - b. Disminuida
  
- 4. Sistema Vestibular:**
  - a. Balance en un pie (derecho)
  - b. Balance en un pie (Izquierdo)

5. **Control Ocular:**
  - a. Enfoque
  - b. Localización
  - c. Rastreo
  - d. Preferencia
  
6. **Interacción entre ambos lados del cuerpo:**
  - a. Cruzar línea media del cuerpo
  - b. Direccionalidad del movimiento
  
7. **Movimientos finos:**
  - a. Coreoatetoides
  - b. Dispráxico
  
8. **Gnosias somáticas:**
  - a. Localización de Estímulos Táctiles en el cuerpo
  - b. Localización del doble estímulo táctil
  
9. **Oposición del pulgar**
  - a. Torpe
  - b. Lenta
  - c. Sincinesias

## **PROCEDIMIENTO**

Para abordar el objeto de estudio en la presente investigación se eligió un diseño experimental ya que una vez desarrollada nuestra hipótesis se seleccionaron dos grupos (control y experimental) de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión.

Posteriormente se llevó a cabo la aplicación de la Valoración de Integración Sensorial (VIS), a cada uno de los sujetos de ambos grupos, para determinar la prevalencia, magnitud y distribución de los indicadores de desintegración sensorial presentes en los menores en el momento de esta única evaluación. En primera instancia, se acudió al Centro de Estimulación Temprana y Atención Neuropsicológica (CETAN) para seleccionar y trabajar con la muestra del grupo experimental, es decir, los niños que previamente habían sido diagnosticados con TDAH. Posteriormente, se acudió a los colegios Simón Bolívar Palas Ateneas y Simón Bolívar Balbuena con el objetivo de seleccionar sujetos que no hubieran sido diagnosticados con algún trastorno psiquiátrico de desarrollo y poder llevar a cabo la aplicación del instrumento. Lo anterior permite catalogar a este estudio como prospectivo y transversal.



Seguido a esto, se llevó a cabo una comparación de la presencia o ausencia de los indicadores de desintegración sensorial arrojados por el instrumento aplicado entre ambos grupos con lo cual se afirma que el presente estudio es de tipo comparativo. Las pruebas estadísticas que fueron utilizadas para esta comparación fueron, en primer lugar, la  $\chi^2$  (chi cuadrada) dado que se buscó realizar una comparación de las frecuencias de los signos de desintegración sensorial (variables nominales) entre ambos grupos así como la significancia estadística de cada una. En segundo lugar se usó la T de Student debido a que se busco identificar si existían diferencias significativas entre las muestras que conformaban a los indicadores entre los grupos de niños diagnosticados con TDAH y los no diagnosticados.

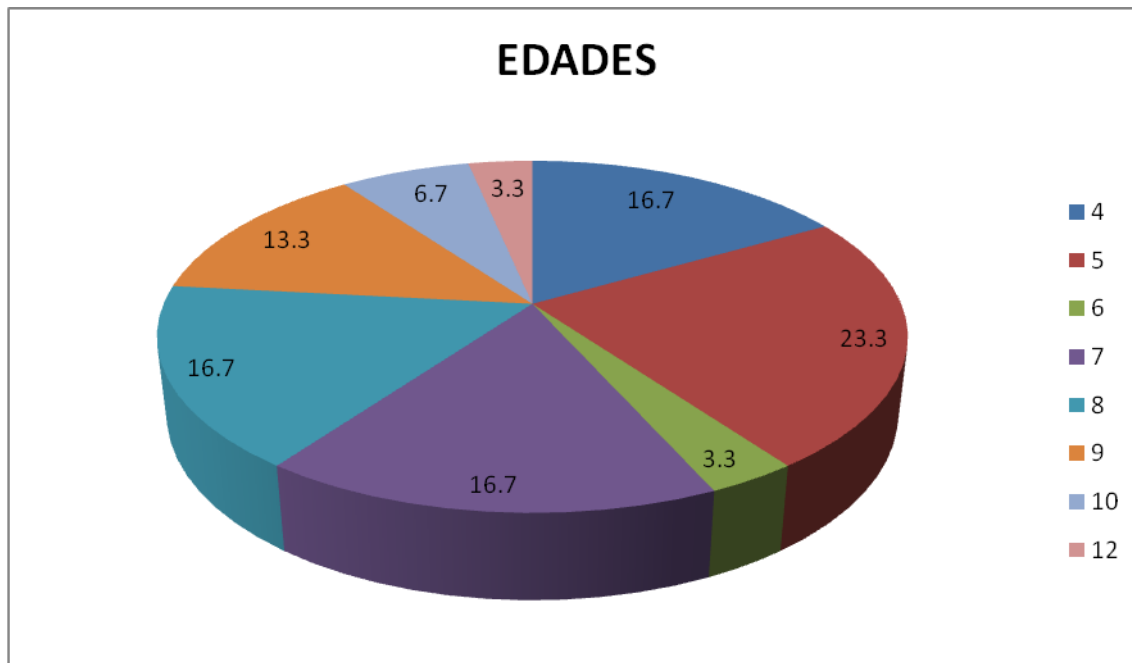
RESULTADOS

Para los fines del presente estudio, se trabajó con una muestra de 60 niños, 30 de los cuales contaban con un diagnóstico de TDA-H y los 30 restantes no contaban con ningún diagnóstico, todos escolares de ambos sexos con las siguientes características sociodemográficas:

Frecuencias de los niños diagnosticados (tabla 1)

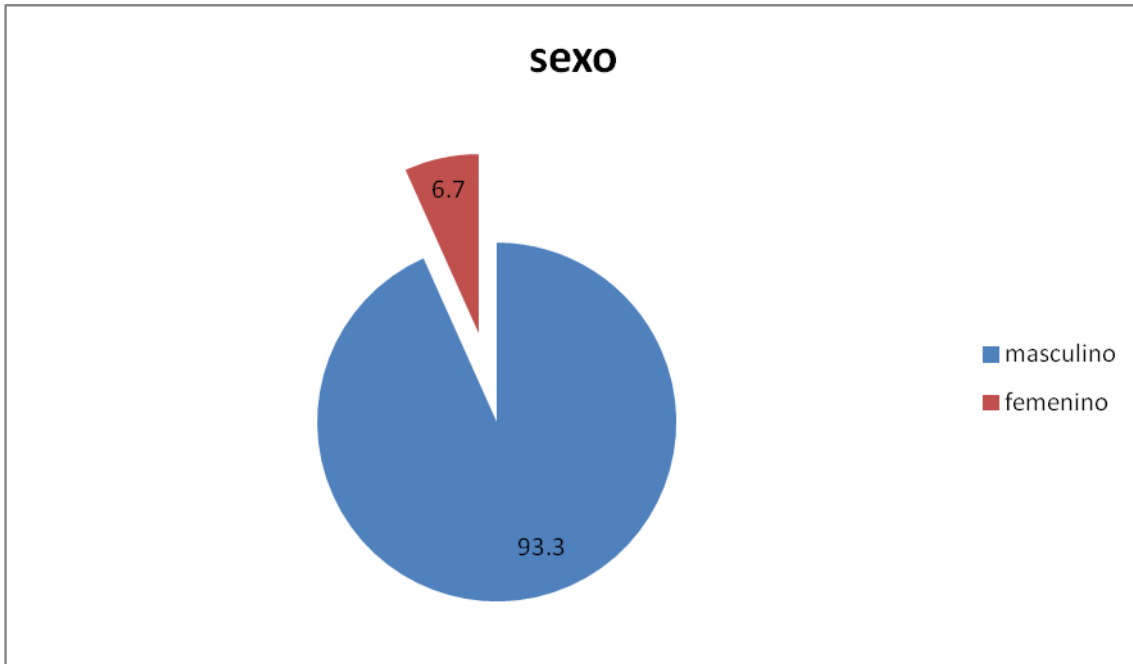
	TDA-H	NO TDA-H
EDAD		
Media	6.800	6.867

Como se muestra en la gráfica 1, para la edad de los niños diagnosticados y no diagnosticados que participaron en el estudio base obtuvo una media de 6.8 años, distribuyéndose las edades de la siguiente manera: 16.7% de los menores tenían una edad de 4 años, 23.3% 5 años, 3.3% 6 años, 16.7% 7 años teniendo el mismo porcentaje los de 8 años, 13.3% los de 9 años, 6.7% los de 10 años y 3.3% los de 12 años. Esta distribución se encontró de manera idéntica en ambos grupos debido a que para efectos del estudio la muestra se igualo.



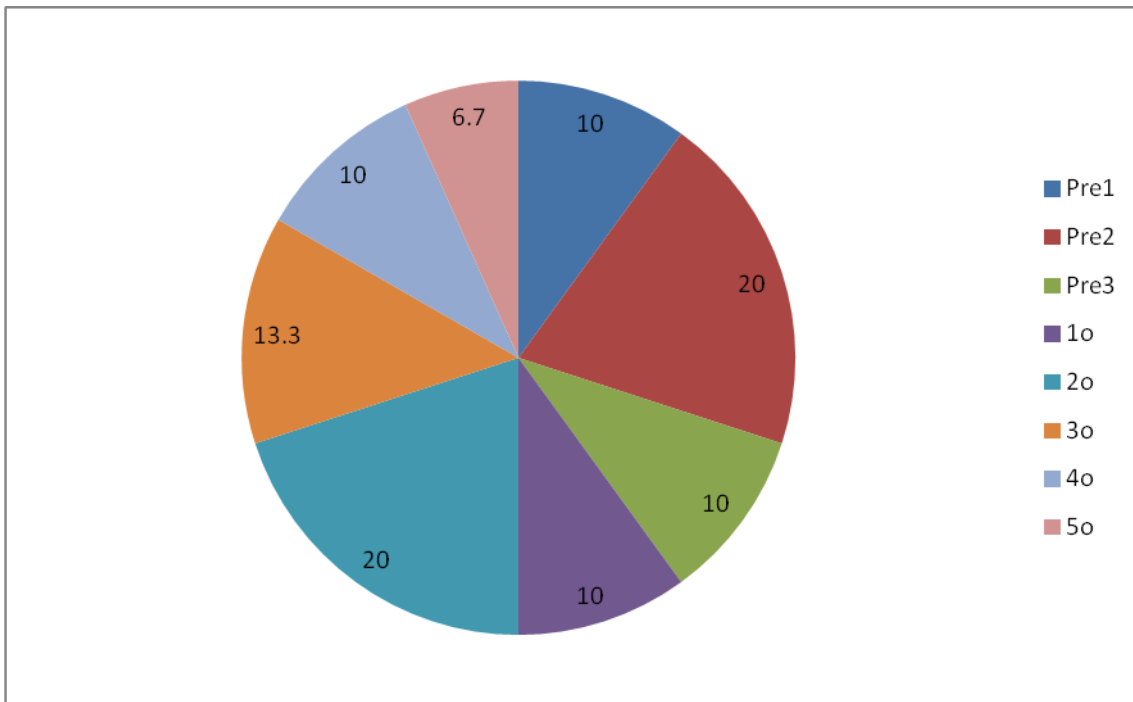
Gráfica 1.- Edades de la muestra

Como se especifica en la gráfica 2, con respecto al sexo de los menores el 93.3% de estos pertenecían al sexo masculino mientras que solo el 6.7% eran del femenino, para ambos grupos.



Gráfica 2.- Sexo de la muestra

En la gráfica 3 podemos observar que el 10% de los menores pertenecían al primer grado de preescolar mientras que el 20% al segundo y el 10% al tercero. Por otra parte, el 10% de los menores pertenecían al 1er año de primaria, el 20% al segundo, el 13.3% al tercero, el 10% al cuarto y el 6.7% al quinto año.

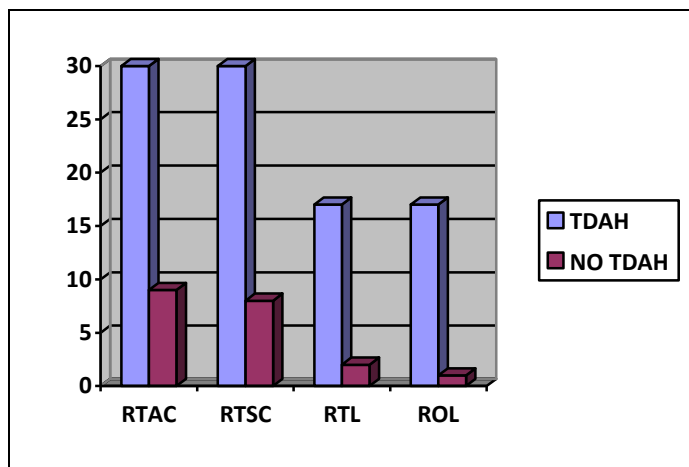


Gráfica 3.- Escolaridad de la muestra

Una vez revisadas las características socio demográficas de ambas muestras con respecto a edad, sexo y escolaridad, se procedió a revisar los resultados correspondientes a la prueba de Valoración Neuropsicológica (López Arce) aplicada a ambos grupos, en la cual evaluamos:

### 1. REFLEJOS PRIMITIVOS

Como puede observarse en la gráfica 4 los niños diagnosticados con TDAH y los no diagnosticados presentan diferencias significativas en la presencia de reflejos primitivos. Como se puede observar en los reflejos tónico asimétricos de cuello así como en los tónicos simétricos, los 30 niños diagnosticados presentaron una patología, mientras que en los niños no diagnosticados solo 9 en reflejos tónico asimétrico y 8 en reflejo tónico simétrico se encontraron en esta categoría. Con respecto a los reflejos tónico laberintico 17 de los menores diagnosticados con TDAH presentaron una patología mientras que de los no diagnosticados solo la presentaron 2. Por último, en referencia a los reflejos óptico laberintico fueron 17 los menores diagnosticados que presentaron patología mientras que solo 1 no diagnosticado la presentó. Esta comparación fue obtenida con un valor de t de 9.434 y una significancia de .000 por lo que se puede aceptar la hipótesis alterna la cual señala que existen diferencias en los signos de desintegración sensorial entre los niños diagnosticados con TDAH y los que no tienen este diagnóstico, encontrando entre estos signos los reflejos primitivos.

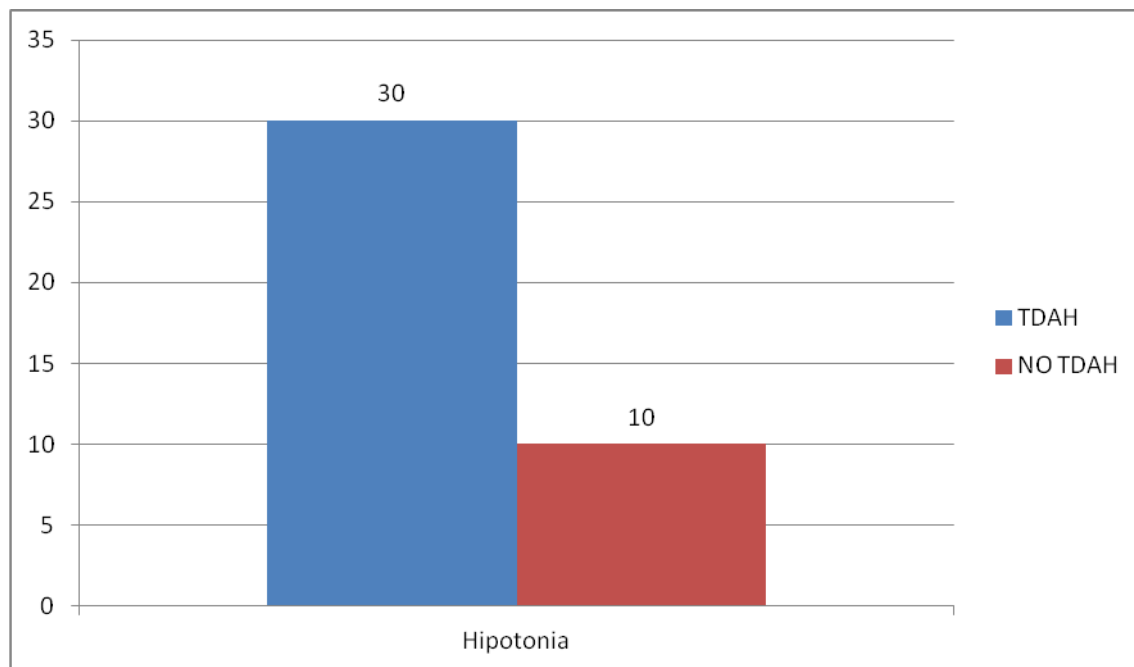


Gráfica 4.- Comparación de reflejos primitivos en niños diagnosticados con TDAH y no diagnosticados.

### 2. TONO MUSCULAR

Los resultados estadísticos observados en la gráfica 4 muestran que existe una diferencia significativa en el tono muscular entre los niños diagnosticados con TDAH y los no

diagnosticados. Los 30 niños que fueron diagnosticados presentan hipotonía muscular mientras que solo 10 de los no diagnosticados también la presentan. Estos resultados se obtuvieron con un valor de  $X^2$  de 30.000 y una significancia de .000. Con lo cual podemos aceptar la hipótesis alterna que señala que existen diferencias en los signos de desintegración sensorial entre los niños diagnosticados con TDAH y los que no tienen este diagnóstico, encontrando entre estos signos la hipotonía muscular.

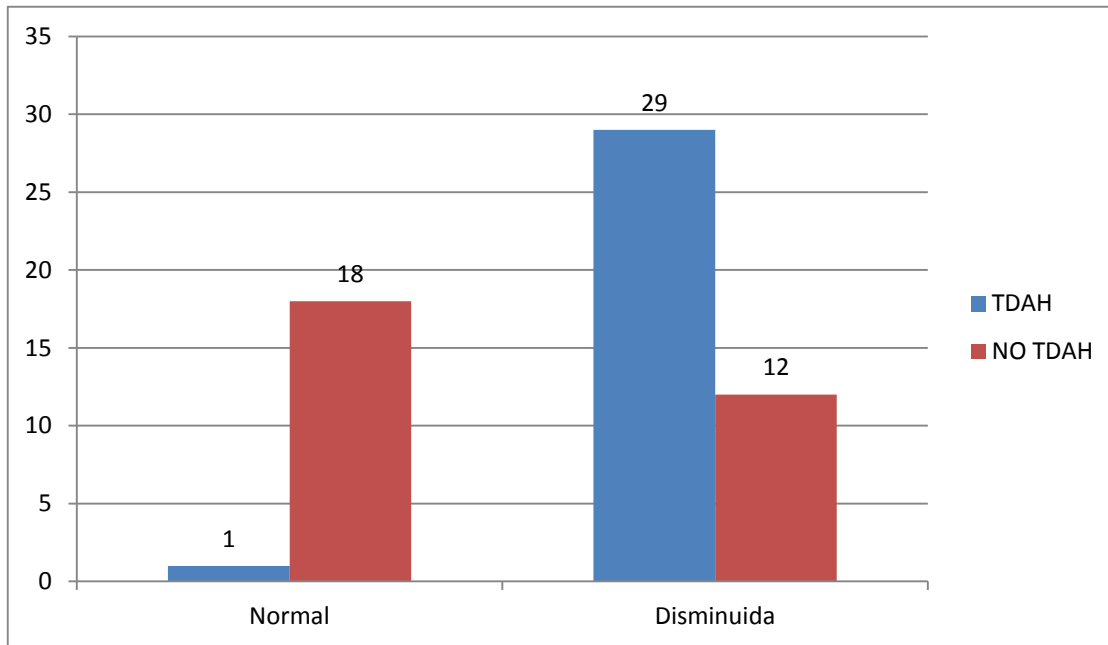


Gráfica 4.- Comparación de tono muscular en niños diagnosticados con TDAH y no diagnosticados.

### 3. CO-CONTRACCIÓN

En la comparación de este signo se pudo observar (Gráfica 5) una diferencia significativa en la co-contracción muscular entre los niños diagnosticados con TDAH y los no diagnosticados, notándose que 29 niños diagnosticados presentaron una co-contracción disminuida mientras que 12 de los menores no diagnosticados presentaron esta disminución en la contracción muscular.

Estos resultados se obtuvieron con un valor de  $X^2$  de 22.259 y una significancia de .000. Con esto podemos aceptar lo planteado en nuestra hipótesis alterna la cual señala que existen diferencias en los signos de desintegración sensorial entre los niños diagnosticados con TDAH y los que no tienen este diagnóstico, encontrando entre estos signos la co-contracción.

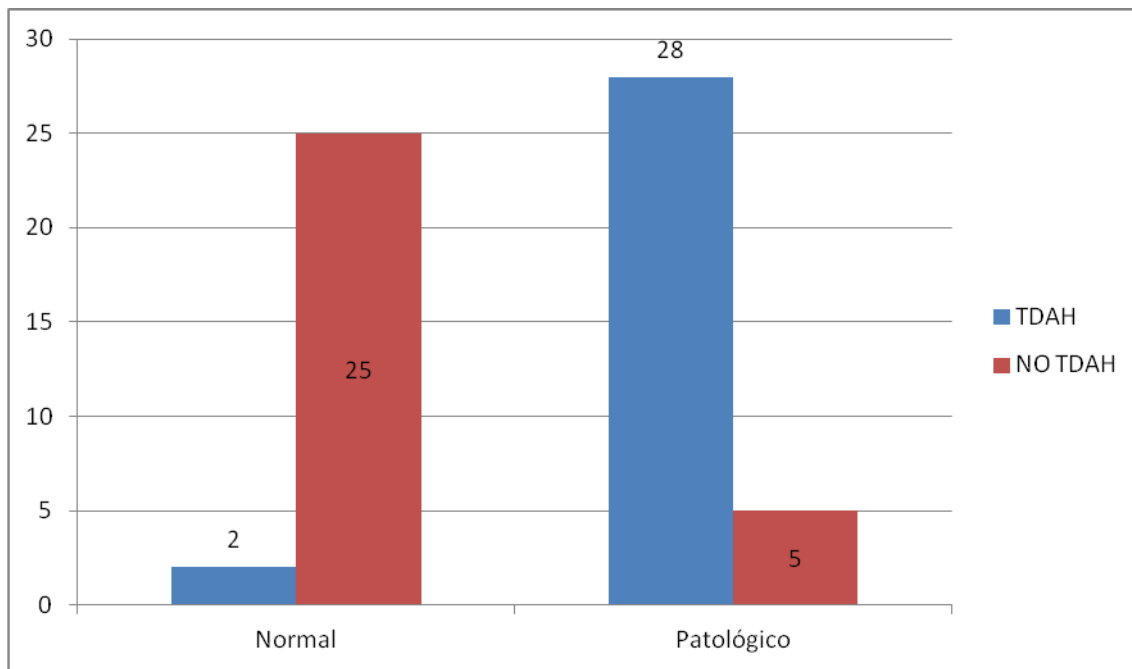


Gráfica 5.- Comparación de co-contracción en niños diagnosticados con TDAH y no diagnosticados.

#### 4. EQUILIBRIO

En la obtención de los resultados como se puede observar en la gráfica 6, existe una diferencia significativa entre ambos grupos en lo referente al equilibrio de los menores de la muestra. El número de los niños diagnosticados con TDAH que presentaron un equilibrio patológico corresponde a 28 mientras que el de los no diagnosticados fue de 5.

Esta comparación se obtuvo con un valor de  $X^2$  de 35.623 y una significancia de .000, lo que representa una diferencia significativa entre ambos grupos. Con estos resultados podemos aceptar la hipótesis alterna la cual señala que existen diferencias en los signos de desintegración sensorial entre los niños diagnosticados con TDAH y los que no tienen este diagnóstico, encontrando entre estos signos el equilibrio.

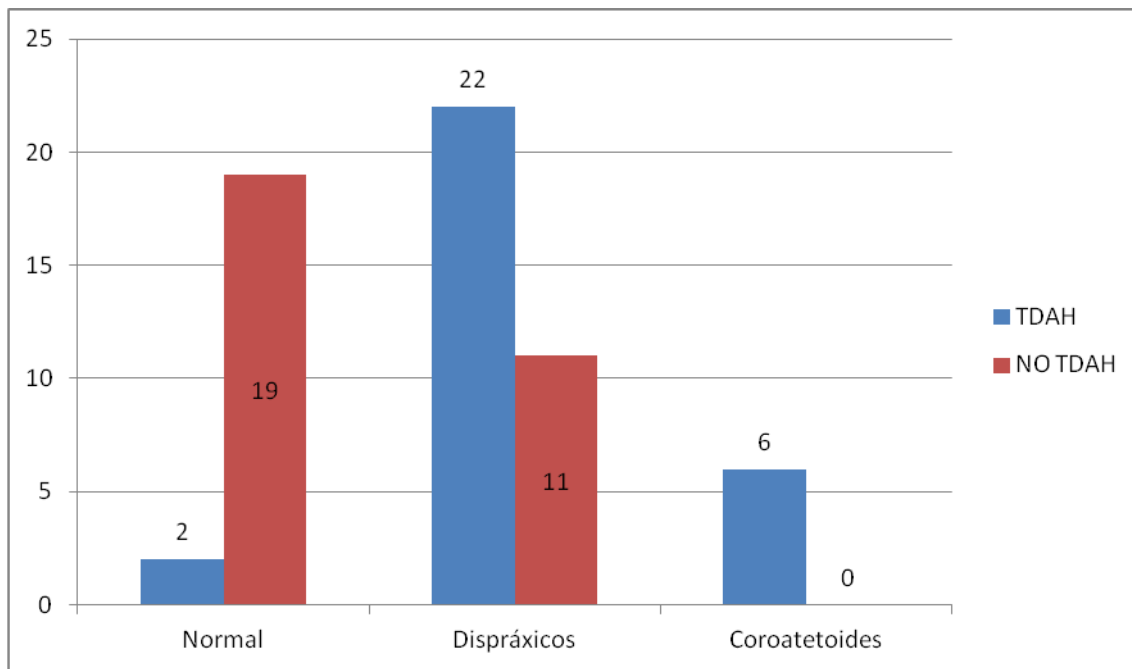


Gráfica 6.- Comparación de establecimiento del equilibrio en niños diagnosticados con TDAH y no diagnosticados.

## 5. CALIDAD DEL MOVIMIENTO FINO

En este signo se pudieron observar diferencias significativas (Gráfica 7) entre ambos grupos dentro de los cuales, de los menores diagnosticados, 22 presentaron movimientos dispráxicos y 6 movimientos coreoatetoides. Por su parte, de los menores no diagnosticados, solo 11 de ellos mostraron movimientos dispráxicos.

En esta comparación se obtuvo un valor de  $X^2$  de 23.429 y una significancia de .000. Con estos resultados podemos aceptar la hipótesis alterna la cual señala que existen diferencias en los signos de desintegración sensorial entre los niños diagnosticados con TDAH y los que no tienen este diagnóstico, encontrando entre estos signos el movimiento dispráxico en la coordinación motora fina.



Gráfica 7.- Comparación de calidad del movimiento fino en niños diagnosticados con TDAH y no diagnosticados.

## 6. CONTROL OCULAR

En la grafica 8, se pueden observar las diferencias significativas entre el grupo de niños diagnosticados con TDAH y los no diagnosticados al comparar el rastreo ocular, en el cual, 24 de los menores con TDAH presentaron un rastreo ocular patológico mientras que del grupo de niños no diagnosticados, solo 2 tuvieron esta categoría.

Con respecto a la localización, en 4 de los menores con TDAH se observó patológico mientras que en los no diagnosticados todos tuvieron una localización normal.

Estos resultados fueron obtenidos con una significancia de .000 Y un valor de t de 9.026 Lo que lleva a aceptar la hipótesis alterna donde se señala que existen diferencias en los signos de desintegración sensorial entre los niños diagnosticados con TDAH y los que no tienen este diagnóstico, encontrando entre estos signos el control ocular.

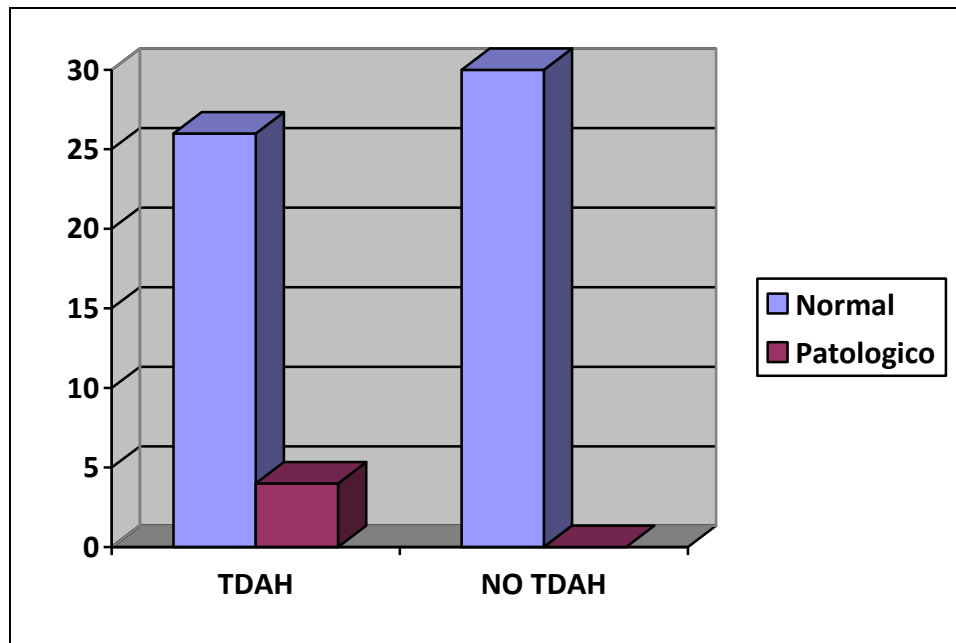
## 7. INTERACCION ENTRE AMBOS LADOS DEL CUERPO

Como se puede observar en la gráfica 9, existen diferencias significativas entre los niños diagnosticados con TDAH y los no diagnosticados al comparar la interacción entre ambos lados del cuerpo. En el grupo de niños diagnosticados se pudo observar que 4 de ellos presentaban una interacción patológica mientras que de los no diagnosticados todos tuvieron una respuesta normal.

Estas diferencias se obtuvieron con un valor de t de 2.112 Y una significancia de .039 Lo que permite aceptar la hipótesis alterna la cual señala que existen diferencias en los signos de



desintegración sensorial entre los niños diagnosticados con TDAH y los que no tienen este diagnóstico, encontrando entre estos signos la interacción entre ambos lados del cuerpo.

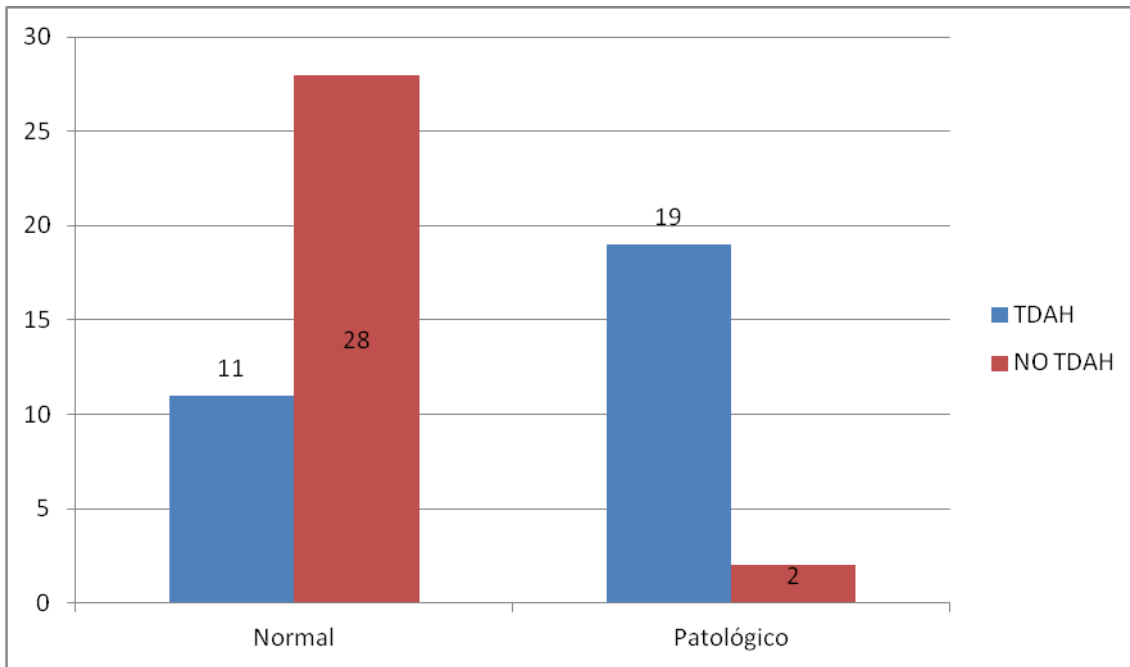


Gráfica 9.- Comparación de la interacción entre ambos lados del cuerpo en niños diagnosticados con TDAH y no diagnosticados

## 8. LOCALIZACIÓN DE ESTIMULOS TACTILES

En la comparación de estímulos táctiles se pudo observar que 19 de los niños diagnosticados con TDAH mostraron una respuesta patológica mientras que de los no diagnosticados únicamente 2 tuvieron esta característica (Gráfica 10).

En esta comparación mostró diferencias significativas entre ambos grupo, obteniendo un valor de  $X^2$  de 21.172 y una significancia de .000. Con estos resultados podemos aceptar la hipótesis alterna la cual señala que existen diferencias en los signos de desintegración sensorial entre los niños diagnosticados con TDAH y los que no tienen este diagnóstico, encontrando entre estos signos la localización de estímulos táctiles.

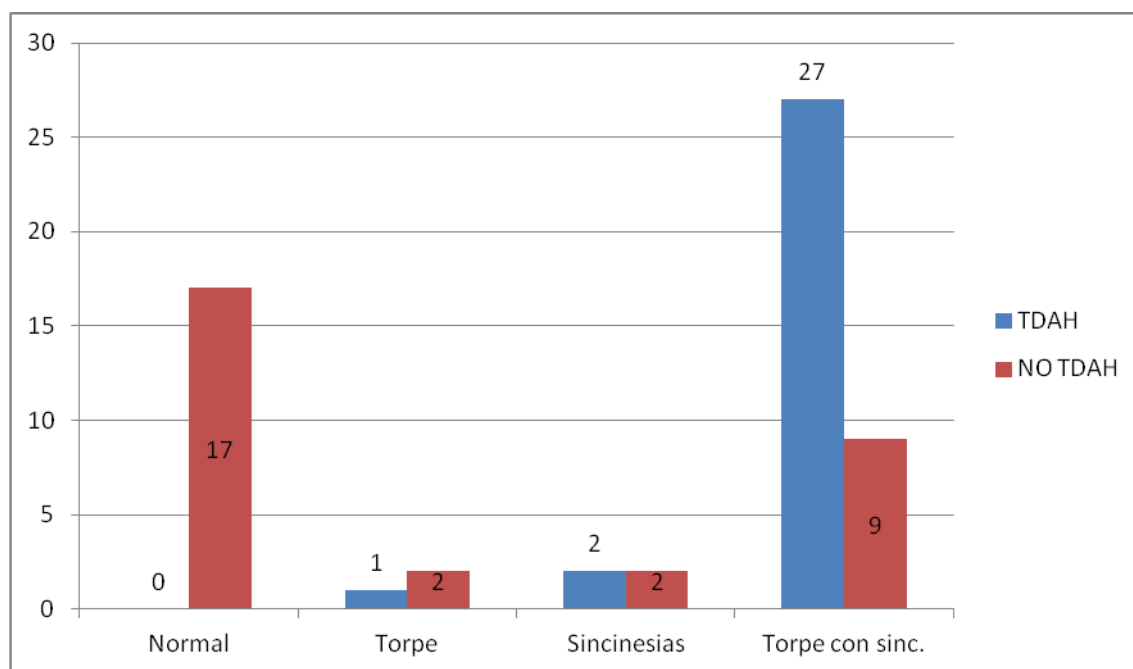


Gráfica 10.- Comparación de la localización de estímulos táctiles en niños diagnosticados con TDAH y no diagnosticados

## 9. OPOSICIÓN DEL PULGAR

De los menores diagnosticados con TDAH, como se puede observar en la gráfica 11, 27 de ellos muestra una oposición torpe con sincinesias, 2 de ellos únicamente con sincinesias y 1 con torpeza. Por su parte, de los menores no diagnosticados se pudo observar que 2 muestran una oposición del pulgar con torpeza, 2 con sincinesias y 9 torpe con sincinesias.

En esta comparación se obtuvo una diferencia significativa entre ambos grupos donde se tuvo un valor de  $\chi^2$  de 26.333 y una significancia de .000. Con estos resultados podemos aceptar la hipótesis alterna la cual señala que existen diferencias en los signos de desintegración sensorial entre los niños diagnosticados con TDAH y los que no tienen este diagnóstico, encontrando entre estos signos la oposición del pulgar.



Gráfica 11.- Comparación de la oposición del pulgar en niños diagnosticados con TDAH y no diagnosticados

A continuación se muestra una tabla (Tabla 1) con los resultados obtenidos en la aplicación de las pruebas estadísticas X<sup>2</sup> y T- Student usados para obtener la significancia de las diferencias encontradas en cada uno de los signos evaluados entre los menores diagnosticados con TDAH y los no diagnosticados:

SIGNO	X <sup>2</sup>	SIGNIFICANCIA	DIFERENCIA
Tono muscular	30.00	.000	Significativa
Co- contracción	22.259	.000	Significativa
Equilibrio	35.623	.000	Significativa
Calidad de movimiento fino	23.429	.000	Significativa
Localización de estímulos táctiles	21.172	.000	Significativa
Oposición del pulgar	26.333	.000	Significativa
	<b>T- Student</b>		
Reflejos primitivos	9.434	.000	Significativa
Control ocular	9.026	.000	Significativa

Tabla 1.- Comparación de los resultados obtenidos en los signos evaluados.

### **ANALISIS Y DISCUSIÓN**

Tal como se señalan varios autores entre ellos: Salgado, López Arce, Gratch, Díaz Sánchez entre otros, en la mayoría de sus investigaciones los datos de incidencia de TDAH que arrojan, es de un 90% en niños y un 10% en niñas, situación que queda una vez más confirmada por la presente investigación en donde la población fluctúa de la siguiente manera el 93.3% de ellos son varones mientras que el 6.7% son mujercitas. Díaz Sánchez además destaca el hecho de que el sexo también puede influir en las características y manifestaciones clínicas del síndrome, observándose que la hiperactividad y la impulsividad predominan en los hombres y el déficit de atención en las mujeres.

La edad en que se manifiesta el TDAH es variable. Algunos de los síntomas ( p.ej., impulsividad, hiperactividad y desobediencia) aparecen de modo habitual en la etapa preescolar y se exacerban cuando los niños ingresan al último año del jardín de niños o a la primaria, Ruíz, 2007; Brown 2003, Barkley 1990; cierto es que la media de edad de diagnóstico del TDAH se encuentra entre los 4 y los 5 años de edad (DSM IV), sin embargo la mayor parte de los niños no son diagnosticados formalmente hasta la enseñanza elemental, cuando las dificultades en el rendimiento escolar y el funcionamiento social distinguen a los niños con TDAH de sus compañeros sin ningún trastorno. Los criterios diagnósticos de TDAH han sido objeto de numerosas revisiones en las tres ediciones recientes del DSM: DSM-III, DSM-III-R y DSM-IV. Es por ello que en la frecuencia de nuestra muestra la mayor incidencia del trastorno se presenta entre preescolares y los dos primeros años de primaria.

De acuerdo a Ayres, 1998, cada niño sigue el mismo proceso natural de desarrollo de las funciones de integración sensorial bajo la misma secuencia básica aunque el tiempo en que logran este desarrollo varía. En los primeros siete años de vida, mediante la constante experimentación de sensaciones, los procesos de organización sensorial en el sistema nervioso van teniendo lugar repercutiendo también en la organización del niño durante tiempos más prolongados.

En la secuencia que este desarrollo lleva el niño debe lograr bases de desarrollo simples para poder alcanzar las más complejas y maduras, “Continuamente esta conjuntando sus funciones para formar otras mas organizadas. Practica una actividad repetidamente para dominar cada elemento sensorial y motor” (Ayres,1998)

Cuando el sistema nervioso central presenta alteraciones o problemáticas, por mínimas que sean, estas afectaran siempre, “generando un trastorno madurativo que impedirá la aparición de una correcta integración funcional”. (Cabrera, Sánchez, 1994)

Por otra parte, como señala López Arce, 1989 al describir la Teoría de la Integración Sensorial las alteraciones presentes en los procesos de desarrollo y aprendizaje son el reflejo de alguna disfunción neural, lo cual se relaciona con las disfunciones presentes en

los niños con problemas de aprendizaje, las cuales se encuentran ligadas con alteraciones del estado de alerta, hiperactividad, tono muscular anormal, respuestas posturales, extraoculares y usualmente bajo umbral sensorial indicadores que han sido estudiados en la presente investigación:

## 1) REFLEJOS PRIMITIVOS

Como señalan Cabrera y Sánchez, (1994), los reflejos se van presentando automáticamente ante la presencia de un estímulo y ante la maduración del sistema nervioso, se van integrando a la conducta consciente, adquiriendo la actividad psicomotriz voluntaria. Dentro de los reflejos más frecuentes se encuentran:

- REFLEJO CERVICAL TÓNICO- ASIMETRICO: Se presenta en los menores dentro de los primeros tres meses de nacido. “Es la tendencia del niño a mantener el miembro superior del lado de rotación de la cabeza de manera extendida y el miembro del lado opuesto flexionado mientras el miembro inferior correspondiente al lado de rotación de la cabeza se mantiene flexionado y el miembro contrario se encuentra extendido”. Esta posición se observa en la posición dorsal ya que al estar sobre el vientre, los miembros que son flexionados son los correspondientes al lado en que se giro la cabeza y en extensión los contrarios. Este reflejo es de gran importancia, según los especialistas, debido a que gracias a ella, el niño comienza a adquirir la noción de su mano , la cual se mantiene a la vista del pequeño, observando sus movimientos, lo que llevara a la toma de conciencia de estos movimientos y a su intento por producirlos voluntariamente

Es importante señalar que de acuerdo a estudios realizados, cuando se encuentran presentes el reflejo tónico asimétrico de cuello (RTAC) y el reflejo tónico simétrico de cuello (RTSC), se interfieren las actividades en cuanto a movimientos bimanuales simultáneos y alternos, así como el equilibrio y movimientos segmentados . (López Arce, 1998 cit Salgado 1999)

Dentro de la evaluación realizada en esta investigación donde fueron explorados estos reflejos se observaron importantes deficiencias en la integración de estos dentro de la población diagnosticada con TDAH.

## 2) TONO MUSCULAR

El tono muscular hace referencia a un estado de tensión permanente de los músculos, de origen reflejo y variable cuya función es el ajuste de las posturas locales y de la actividad

general. Durante los primeros tres años de vida los menores presentan un alto grado de tonicidad, el cual comienza a estabilizarse a partir de los 2 años aproximadamente, proporcionando al niño un tono adecuado para la adquisición de habilidades motoras. (Cabrera, Sánchez, 1994).

El tono muscular contribuye a la organización a nivel del tallo cerebral y a la percepción visual y otros productos de integración sensorial.

El tallo cerebral contiene muchísimos núcleos muy complejos e importantes, en muchos de estos núcleos se conjuntan dos o más tipos de sensaciones las cuales al verse disminuidas en su flujo generan hipotonicidad. Afectando la ejecución de reflejos posturales.

La parte central del tallo cerebral es la formación reticular, la cual contiene núcleos reticulares que actúan como centros de alertamiento para todo el sistema nervioso así como otros núcleos que tienen una función importante en la organización de las actividades de los hemisferios cerebrales, lo que nos permite cambiar nuestro foco de atención de una cosa a otra. Si los procesos reticulares no están bien organizados, la persona no puede enfocar su atención y entonces los acontecimientos cotidianos tienden a sobreexcitarla. Ayres, 2000. Lo anterior explica la presencia de hipotonicidad muscular como indicador de disfunción en la integración sensorial en los niños que tienen el diagnóstico de TDAH, tal como lo muestra la presente investigación donde 30 de los niños pertenecientes a este diagnóstico presentan bajo tono muscular.

### 3) CO-CONTRACCIÓN MUSCULAR

La co-contracción de músculos antagonistas no es más que la capacidad de contraer simultáneamente los músculos antagonistas de cada lado, así como para inmovilizar una o más articulaciones. Un niño de 7 a 8 años de edad debe ser capaz de estabilizar sus brazos y tronco para evitar el movimiento contra una resistencia considerable., si la cintura escapular y el hombro dan la respuesta, es indicativo de reducción en la habilidad de co-contracción. En los niños con problemas de aprendizaje esto es común. López Arce 2007.

Una de las comorbilidades asociadas al TDAH es el Trastorno Específico del Aprendizaje. Se ha establecido que los niños con TDAH evolucionan hasta en un 30% con problemas de aprendizaje, 13% con trastornos específicos en matemáticas, 14% con trastornos del lenguaje y 23% con ambos, Ruíz, 2007.

Lo anterior una vez más corrobora la información arrojada en el presente estudio en donde el 97% de los niños con TDAH presentaron una co-contracción disminuida, a diferencia de los niños no diagnosticados quienes solo abarcaron el 40% sugiriendo con esto que este indicador de desintegración sensorial puede estar relacionado con otros trastornos psicológicos.

### 4) EQUILIBRIO

El cerebelo mantiene una estrecha conexión con el sistema vestibular recibiendo y transmitiendo información de vuelta a este núcleo lo que se ve afectado en niños con TDAH quienes presentan mayor actividad motora, los cuales, al ser intervenidos con la terapia

integrativa sensorial, y estimular los procesos cerebrales logran una disminución del estado exitatorio, de la formación reticular lo que genera un mayor dominio y control de su cuerpo en el espacio para el establecimiento del equilibrio.

El método más comúnmente empleado para evaluar la contribución del sistema vestibular en el desencadenamiento de reacciones de equilibrio que ayudan a mantener el balance, es justamente el equilibrio en un pie y con los ojos cerrados. Un niño bien integrado entre 6 y 8 años logra mantener equilibrio durante 15 segundos. La pérdida del equilibrio, los movimientos de los talones para controlar el peso, el bajar el pie constantemente, son indicativos de pobre integración sensorial. López Arce, 2007.

En nuestra investigación, 28 de los niños diagnosticados con TDAH cuyas edades fluctuaban entre los 6 y 11 años presentaron un equilibrio patológico mientras que solo 5 niños cuyas edades oscilaron entre los 4 y 5 años, no diagnosticados tuvieron este resultado, lo cual podría explicar (retomando a López Arce, 2007.) las dificultades para el mantenimiento del equilibrio.

## 5) CONTROL OCULAR

Como Gesell (1977) señala, el niño de 5 años logra un movimiento casi simultáneo de ojos y cabeza cuando dirige la mirada hacia un objeto, logrando un enfoque directo. Por otra parte, el niño de 7 años puede mantener la mirada dentro de un ángulo pequeño, mientras que a los 9 años, puede sostener la mirada sin parpadear durante varios segundos.

Como señala Ayres (1998), para que el sentido de la vista se desarrolle debe seguir un proceso el cual inicia con la habilidad del pequeño para seguir con sus ojos y después con la cabeza algún objeto en movimiento, lo cual requiere además, la integración de sensaciones provenientes de los músculos que rodean al ojo y cuello, junto con la gravedad y las sensaciones de movimiento que se generan en el oído interno.

En el caso de este estudio, se pudo observar que los menores diagnosticados con TDAH presentan dificultades en la ejecución de tareas relacionadas con este indicador, las cuales debieron ser logradas en etapas del desarrollo anteriores.

Únicamente fue en el rastreo ocular en donde encontramos mayor patología, ya que en los movimientos oculares de localización y enfoque realmente la diferencia no fue significativa, la mayoría de los niños tanto diagnosticados como no diagnosticados presentan normalidad en estos signos lo anterior podría explicarse de acuerdo al estudio realizado por Salgado (1999), quien señala que el control ocular es estimulado y ejercitado de manera natural en todo momento, en el que el sujeto tiene constante contacto con el mundo.

## 6) INTERACCION ENTRE AMBOS LADOS DEL CUERPO

A partir del cuarto al sexto mes el niño comienza a tocarse las manos ocurriendo uno de los eventos de desarrollo mas importantes, pues de manera espontánea junta sus manos frente a el, lo que genera el inicio de la coordinación entre ambos lados del cuerpo. Este logro se continua reforzando cuando logra sujetar algún juguete con una mano y

golpearlo con la otra, lo que comienza a ocurrir dentro del noveno al doceavo etapa en la cual el bebe lleva de manera constante una mano hacia el lado opuesto, "esto desarrolla su habilidad para cruzar la línea media, una habilidad muy importante y que a veces resulta escasa en los niños con disfunción es de integración sensorial". Esta afirmación realizada por Ayres se relaciona de manera directa con los resultados de esta investigación donde los menores evaluados que han sido diagnosticados con TDAH muestran dificultades en la realización de las actividades que requieren esta habilidad.

## 7) CALIDAD DEL MOVIMIENTO FINO Y OPOSICIÓN DEL PULGAR

Algunos niños con alteraciones en el aprendizaje presentan una forma de incoordinación motora. El aspecto involuntario en estos movimientos no aparece a menos que el niño sea colocado en una situación que cause stress medio para sostener una postura dada. López Arce 2007.

Alrededor del 6% de los escolares y cerca de 15% de los niños con TDAH tienen un trastorno del desarrollo neuromotor. Por otro lado, 70% de los menores con trastornos específicos del aprendizaje con o sin TDAH, muestran alteraciones en la percepción motora, aunque no cumplan con los criterios diagnósticos del trastorno neuromotor. Ruíz, 2007.

Este padecimiento se caracteriza por desorden en la secuencia del movimiento y torpeza motora que interfiere de modo importante en las actividades cotidianas propias de la edad. Por lo mismo la dispraxia en niños con TDAH es un factor recurrente de ahí los resultados en la presente investigación en donde el 97% de la población diagnosticada presentó un movimiento patológico, 79% fueron dispráxicos, mientras que el 21% fueron coreoatetoides sus movimientos.

Por otra parte, tal como señala Gesell (1977), el niño de un año puede llegar a lograr la oposición de pulgar e índice. A los 6 años, logra mayor conciencia de su mano como herramienta sosteniendo el lápiz aunque de manera torpe y pasándolo de una mano a otra. A los 8 años ha logrado un incremento en la velocidad y la fluidez de sus movimientos finos, "el acercamiento y la prensión son rápidos, suaves y hasta elegantes; la liberación se hace con gesto seguro y preciso", mientras que a los 9 años, puede usar de manera independiente cada una de sus manos mostrando además una diferenciación en los dedos.

Si las neuronas que llevan los mensajes motores desde el cerebro hasta los músculos no trabajan bien, los músculos reciben un flujo desigual de direcciones y se contraen de manera desigual e involuntaria, esos son los movimientos coreoatetoides, resultado de una inhibición insuficiente en los tractos motores. Hasta donde se sabe este tipo de movimiento patológico no obstaculiza el trabajo mental; no obstante, interferirán con la escritura. Ayres, 2000.



## 8) LOCALIZACIÓN DE ESTIMULOS TACTILES

La localización de estímulos táctiles en el cuerpo hace referencia a la adecuada integración de la imagen corporal, esta última básica en la planeación de actos motores.

Tanto la planeación motora como las habilidades motoras requieren una percepción de cómo está diseñado el cuerpo y su funcionamiento como una unidad mecánica. La entrada sensorial del cuerpo se debe organizar como un retrato muy claro del cuerpo. El cerebro consulta este retrato sensorial interno para mover el cuerpo con precisión. El retrato sensorial se almacena en el sistema nervioso, por lo que se le puede llamar también esquema corporal o representación corporal. Ayres, 2000.

Nuestra representación corporal contiene memorias neurales de todas las partes de nuestro cuerpo: de su tamaño, su peso y sus contornos, de su posición actual en relación con el resto del cuerpo y de todos los movimientos que ha realizado en el pasado. También contiene memorias neurales relacionadas con el ambiente, como información sobre la naturaleza de la fuerza de gravedad, de la dureza de algunas cosas, de la flexibilidad de otras y así sucesivamente. De esta manera, el cerebro puede saber qué tan rápido y cómo debe trabajar cada músculo para realizar cierta tarea, qué hacer y qué no hacer con una herramienta y si es que nos caeremos al movernos de determinada forma.

A partir del primer mes el niño interpreta sensaciones de su cuerpo y responde a ellas con movimientos reflejos innatos. A pesar de que estas reacciones son innatas estas deben ser integradas para que este reflejo tenga un significado y un propósito. Durante el desarrollo del menor es la integración de estas sensaciones lo que guía a saber dónde empieza su cuerpo y donde termina ayudándolo en el conocimiento visual del cuerpo.

De acuerdo con el CIE-10 una característica de los TDAH es la falta de planeación de actos motores; versión que confirmamos en el presente estudio dado que la mayoría de los niños diagnosticados con este trastorno presentan una localización de estímulos patológica.

## CONCLUSIONES

Después de analizar los resultados de la presente investigación y relacionarlos con los conocimientos previos respecto al tema, la evaluación para la detección de signos de desintegración sensorial, puede considerarse como una contribución a la detección y entendimiento de los procesos y características de los niños que sufren TDAH, ayudando en su diagnóstico oportuno y en el desarrollo de un tratamiento que beneficie de manera específica esta patología.

Al relacionar estos elementos teóricos con los resultados obtenidos en esta investigación puede quedar respuesta al cuestionamiento inicial de este estudio, afirmando que existe una diferencia en los indicadores de desintegración sensorial anteriormente evaluados y mencionados en niños diagnosticados con TDAH y en aquellos que no lo están. Los resultados arrojan estas diferencias donde el desempeño en la mayoría de los indicadores evaluados fue patológico en el caso de los niños con TDAH mientras que fue considerado normal en aquellos que no poseían dicho diagnóstico. Dichas clasificaciones encontraron su sustento en la parte teórica anteriormente descrita, donde se presentaron los procesos típicos de desarrollo e integración de los menores.

De acuerdo con López Arce (1998), cuando en un niño encontramos los reflejos tónicos de cuello no integrados al desarrollo, así como débiles reacciones laberínticas, de defensa e hipotonía muscular, llegan a ser interferidos la realización de movimientos gruesos alternos, simultáneos y el mantenimiento del equilibrio estático y dinámico, lo cual generaría una mayor probabilidad a sufrir accidentes de diversos grados de severidad en el menor.

Cuando encontramos que el rastreo ocular se encuentra afectado se llega a interferir la adecuada percepción del espacio, distancia, profundidad y movimiento.

Al encontrar que la oposición del pulgar es torpe, lenta, con sin cinesias, así como la presencia de agnosia digital y la dificultad en la localización de estímulos táctiles se verá afectada la realización de tareas bimanuales que requieren precisión y dan calidad dispráxica o coreoatetoide (según sea el caso) al movimiento fino.

Si el menor no es capaz de localizar estímulos táctiles en su cuerpo y responder a la doble estimulación, la construcción de su imagen corporal no será la adecuada.

Y si además aunado a la presencia de los anteriores signos de desintegración sensorial encontramos, disprosexia, déficit mnésico, gnósico y práxico; junto con factores emocionales, todos en conjunto entorpecerán el proceso de desarrollo y aprendizaje del menor.

Entre los signos que prevalecen en ambos grupos como normales encontramos el enfoque y localización ocular, los cuales, podrían no ser tomados en cuenta como indicadores de desintegración sensorial relevantes para niños con TDA-H. Ya que como explicaba Salgado

(1999) en su investigación, éste tipo de movimiento se realiza y se estimula en cualquier momento o circunstancia de la vida, por tanto no tendrían por qué estar afectados.

Es importante mencionar que el grueso de la población que presentó una conducta considerada como patológica se encontraba dentro de los rangos de edad donde se pretendía que esta conducta fuera desempeñada de manera tal que demostrara la madurez en las áreas implicadas de acuerdo a la edad de los niños.

Estos signos indicadores de desintegración sensorial deben ser tomados como el producto final de un ineficiente o irregular procesamiento sensorial cerebral.

El primer requisito para una adecuada integración sensorial se refiere a una correcta estimulación de los sentidos, así como un buen flujo de impulsos de los receptores hacia el cerebro, situación con la que generalmente no cuenta el niño con TDAH (López Arce, 2005)

Consideramos que la presente investigación servirá como preámbulo a las futuras investigaciones que se realicen con respecto a los signos y síntomas de los niños que presenten un Trastorno Por Déficit de Atención con Hiperactividad, ya que en México son pocos los estudios que se han realizado al respecto y por ende pocos los Centros en donde se realizan intervenciones con Terapia de Integración Sensorial, pues se tiene la falsa idea de que atendiendo uno de los problemas del niño se mejorará en todo, es decir si presenta problemas de lenguaje y se le brinda terapia únicamente de lenguaje, todo se “normalizará”. Justo esa es la ventaja de la Terapia de Integración Sensorial, ya que está basada en un enfoque Neuropsicológico, lo cual brinda la posibilidad de realizar un diagnóstico y a la vez crear un tratamiento integral para los trastornos observados a través del proceso de aprendizaje relacionándolos con lo emocional y ambiental bajo la influencia de una disfunción neurológica.

La Terapia de Integración Sensorial debe considerarse como alternativa de intervención para los niños y las niñas que presentan un TDA-H. Recordemos que la definición de Integración Sensorial es la capacidad que posee el Sistema Nervioso Central de interpretar, organizar los estímulos captados por los diversos órganos sensoriales del cuerpo, los cuales son recibidos, analizados y utilizados para poder entrar en contacto con el medio ambiente y tener la capacidad de dar una respuesta adaptativa y de habituación. Por lo tanto la Teoría de la Integración Sensorial, es una respuesta científica a muchos problemas infantiles del desarrollo, tales como el aprendizaje, motricidad, comportamiento, lenguaje, atención, concentración, audición, conducta, percepción, emoción, más que una técnica, es un enfoque terapéutico.

De acuerdo con Linares, 2000, al intervenir con Terapia de Integración Sensorial, conforme avanza el menor en su tratamiento, los signos de Desintegración Sensorial van disminuyendo paulatinamente en presencia, favoreciéndose el nivel de maduración de los niños el cual va alcanzando los niveles esperados para la edad cronológica del niño.

Cualquier niño o niña que presente una adecuada integración sensorial, presentará un buen control de impulsos, un autoconcepto adecuado, será participativo, con iniciativa, tendrá la capacidad de poner atención, respetar límites, podrá seguir instrucciones, será ordenado, se expresará verbal y gestualmente, tendrá conciencia del peligro, compartirá sus pertenencias, será sociable, autónomo, creativo, seguro, responsables y se adaptará a los diferentes

estímulos y circunstancias del medio ambiente. (Salgado, 1998).

La evaluación con la Valoración de Integración Sensorial de López Arce, abre, por mucho, la opción de profundizar en el estudio sobre la presencia y ejecución de estos mismos indicadores en niños que presenten otras patologías del desarrollo, dando la oportunidad de intervenir con la Terapia de Integración Sensorial y ayudar a los menores en su óptimo desarrollo biopsicosocial.

### **LIMITACIONES Y SUGERENCIAS**

- La muestra que se empleo en la presente investigación fue pequeña.
- Son pocas las instituciones que conocen acerca de la aplicación de la Valoración de Integración sensorial de López Arce.
- El acceso a las Instituciones Educativas para este tipo de Investigaciones no siempre es fácil, no existe apertura a la investigación.
- Para la aplicación de ésta prueba y detectar los signos de desintegración sensorial se requieren profesionales realmente capacitados.
  
- La presente investigación, arroja como sugerencia la aplicación de la Valoración de Integración Sensorial de López Arce como herramienta útil en el diagnóstico oportuno de niños con TDA-H, por lo que se hace necesario el fomentar la investigación y formación de recursos humanos.
- Como resultado de la presente investigación consideramos. Además. que la intervención con Terapia de Integración Sensorial y Afectiva, debería ser utilizada en el tratamiento a niños con TDA-H y otro tipo de trastornos.
- Padres y Maestros deben ser incluidos en el tratamiento con Terapia de Integración Sensorial, a través de un entrenamiento terapéutico.
- Se sugiere la realización de estudios longitudinales y correlacionales que permitan la comparación de la evolución de estos indicadores a lo largo del desarrollo del niño que padece este trastorno y de aquellos que presenta comorbilidad con otros trastornos.
- Se sugiere la realización de este estudio en una muestra mayor y tomando en cuenta otras características sociodemograficas.

## BIBLIOGRAFIA

- ✚ - Ardila, R. (2002). *“Atención, Memoria y Aprendizaje. Aspectos biológicos”*. México: Edit. Trillas.
- ✚ -Ayres, A. Jean. (1998).” *La Integración Sensorial y el Niño*”. México: Editorial Trillas.
- ✚ -Barnes, Ma. y Heriza C.A. (1977).”The Neurophysiologica: Basis of Patient Treatment. Vol. II. Reflexes and Motor Development”. Margantwon, West Virginia: *Stokesville Publishing Company*.
- ✚ -Belloch, Amparo. (2009). *“Manual de Psicopatología”*. Madrid, España: Edit. McGraw Hill.
- ✚ -Bird, H.R.; Canino. G., Rubio y Stipek, M. (1988). Estimates of childhood maladjustment in a community survey in Puerto Rico. *Arch. Gen. Psychiatry*, 45:1120-1126.
- ✚ - Cabrera, M. C. y Sanchez, C. (1994). *“La Estimulación Precoz. Un enfoque práctico”*. Madrid España: Edit. Siglo XXI.
- ✚ -Cantwell, D.P. (1996).Attention Deficit Disorder a Review of the past 10 years. *J. Acad. Child and adolescent Psychiatry*, 35:978-987.
- ✚ -Carlson Neil. R. (1994).”*Fisiología de la Conducta*”. . Barcelona, España: Edit. Ariel, S.A.
- ✚ -Cuadros, Elías. (2005). *“Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad: bases neurológicas, evaluación y tratamiento”*. México: Edit. Trillas.
- ✚ -De la Garza, F. (2005). *“Hiperactividad y Déficit de Atención en Niños y Adultos: Guía para médicos, padres y maestros”*. México: Edit. Trillas.
- ✚ -Duran, Mark. (2007). *Psicopatología, un enfoque integral de la psicología anormal*. México: Editorial Thomson.
- ✚ -Fernández, J Alberto. (2004). “Trastorno por Déficit de Atención y/o Hiperactividad. Abordaje Multidisciplinario”. *Cuba: Hospital La Zarzuela*.
- ✚ -Gratch, Oscar. (2001). “El Trastorno por Déficit de Atención: Clínica, Diagnóstico y Tratamiento, en la infancia, la adolescencia y la Adultez”. México: Edit. Panamericana.
- ✚ -Guyton Arthur C. (2006). *“Physiologia”*. Philadelphia, USA: Edit. Elsevier Saunders.
- ✚ -Herreros; F. y Sánchez; R. Gracia. (2004). “Actualización en los tratamientos integrados en el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad”. Canarias, Venezuela: *Servicio de Psiquiatría, Hospital Universitario de Canarias*.
- ✚ -Higashida, B. (2001). *“Ciencias de la Salud”*. México: Mc Graw Hill.
- ✚ -K. Bobath y E. Köng. (1982). “Trastornos Cerebromotores en el Niño”. Buenos Aires, Argentina: Editorial Panamericana.
- ✚ -López, Antúnez L. (1996). *“Anatomía Funcional del Sistema Nervioso”*. México: Editorial Limusa.

- ✚ -Linares, Víctor M. (2010). *“La Terapia de Integración Sensorial en Niños con Alteración en el Desarrollo”* (Reporte Laboral, Licenciatura). México: Fac. Psicología, UNAM
- ✚ -López, Arce C. Alma. (1989). *“Terapia de Integración Sensorial”*. México: Centro de Estimulación Temprana y Atención Neuropsicológica.
- ✚ -López, Arce C. Alma. (2003). *“La Desintegración Sensorial”* (Lectura electrónica). México: División de Educación Continúa, Fac. Psicología. UNAM.
- ✚ -López Arce, Alma M. (2004). *“Trastorno por Déficit de Atención”*. México. *Universidad Nacional Autónoma de México: Fac. Psicología*.
- ✚ -Lou, H. (1996). “Etiology and pathogenesis of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). Significance of prematurity and perinatal hypoxic- haemodynamic encephalopathy”. *Acta Paediatr*, 85:1266-1271.
- ✚ -Orjales, J. (1999). *“Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad”*. Madrid, España: Edit. Ciencias de la Educación Preescolar y Especial.
- ✚ -Patestas, A. y Gartner L. (2008). *“Neuroanatomía clínica”*. México: Manual Moderno.
- ✚ -Pineda, D.D., Henao, G.C y Puerta, S.E. (1999). “Uso de un cuestionario breve para el diagnóstico de deficiencia atencional”. *Rev. Neurol*, 28:365-372.
- ✚ -Rahilly, O. Ronan. (1986). *“Anatomía de Gardner”*. México: Edit. Interamericana Mc Graw Hill.
- ✚ -Rosenzweig, M. y Leiman, A. (1992). *“Psicología Fisiológica”*. Madrid: Mc. Graw Hill.
- ✚ -Ruíz, Matilde. (2007). *Actualidad en el Diagnóstico y tratamiento de trastornos por déficit de atención*. México: ETM.
- ✚ -Safer, D.J y Kranger, J.M. (1988). “A survey of medication treatment for Hiperactive/Inattentive Students”. *JAMA*, 160:2256-2258.
- ✚ -Salgado, C. Elena. (2000). *“Efectos de la Terapia de Integración Sensorial en Niños Preescolares con Trastorno por Déficit de Atención”*. (Tesis, Licenciatura). México: Fac. Psicología. UNAM.
- ✚ -SERSAME, Programa Específico de Trastornos por Déficit de Atención 2000–2006. <http://www.proyectodah.org.mx/temas.Interes/imprimir/?id=17>
- ✚ -Taylor, E. y Yule W. (1990). *“El niño Hiperactivo”*. Barcelona, España: Edit. Martínez Roca.
- ✚ -Thompson. F Richard. (1999). *“Fundamentos de Psicología Fisiológica”*. México: Edit. Trillas.
- ✚ -Tortora G. (1977). *“Principios de anatomía y fisiología”*. México: Harla.
- ✚ -Van-Wielink, G. (2004). *“Déficit de atención con Hiperactividad”*. México: Editorial Trillas.
- ✚ -Solzi, S. y Rofman. (2007). *“Abordaje Multidisciplinario del Trastorno por Déficit de Atención”*. Buenos Aires, Argentina: Edit. Espacio.