



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA
FES IZTACALA
RESIDENCIA EN NEUROPSICOLOGÍA CLÍNICA

“ALTERACIONES EN MOTRICIDAD Y VISOPERCEPCIÓN POR CARDIOPATÍA
CONGÉNITA. ANÁLISIS DE CASO E INTERVENCIÓN”

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:
JUAN JOSÉ GAJÓN BOLAÑOS

TUTOR
DR. RODRIGO ERICK ESCARTÍN PÉREZ
FES IZTACALA

REVISORAS
DRA. GUILLERMINA YÁÑEZ TÉLLEZ
DRA. IRMA ROSA ALVARADO GUERRERO
FES IZTACALA

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, Junio, 2021



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 mi esposa e hijo, por ser una fuente de inspiración constante y un gran motivo para intentar ser mejor cada día, a su lado no existe temor ni incertidumbre.

A mis padres y hermanos por ser el origen y mejor referente de esta aventura llamada vida, su apoyo ha sido fundamental para muchos de mis logros y victorias.

A mis amigos por acompañarme en los momentos de alegría y los momentos de dificultad, son ustedes quienes me muestran el lado más luminoso de la humanidad.

A los profesores que fueron pilares en mi formación académica, expandieron mi visión y me facilitaron las herramientas para intentar discernir algunas de las maravillosas verdades del universo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, fue entre tus aulas y comunidad en donde fueron forjadas mis convicciones.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1	5
CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS.....	5
1.1 Definición	5
1.2 Cardiopatías más frecuentes	5
1.3 Epidemiología.....	8
1.4 Transposición de los grandes vasos	9
1.4.1 Descripción	10
1.4.2 Etiología.....	11
1.4.3 Tratamiento	12
1.4.4 Secuelas neuropsicológicas.....	13
CAPÍTULO 2.....	16
MOTRICIDAD.....	16
2.1 Descripción	16
2.2 Motricidad gruesa	18
2.2.1 Desarrollo.....	19
2.2.2 Bases anatómicas	20
2.3 Motricidad fina.....	22
2.3.1 Desarrollo.....	22
2.3.2 Bases anatómicas	23
CAPITULO 3.....	25
HABILIDADES VISOPERCEPTUALES	25
3.1 Descripción	25
3.2 Habilidad des visoperceptuales.....	26
3.2.1 Desarrollo.....	27
3.2.2 Bases anatómicas	29
CAPITULO 4.....	32
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: CASO CLÍNICO	32
4.1 Presentación del caso	32
4.2 Diagnóstico y propuesta de intervención	46
4.2.1 Diagnóstico	46
4.2.2 Propuesta de programa de intervención.....	46

CAPÍTULO 5.....	48
MÉTODO	48
5.1 Participante	48
5.2 Instrumentos.....	48
5.3 Programa de intervención	48
5.3.1 Diseño	50
5.3.2 Método de intervención	51
5.4 Análisis de los datos.....	57
CAPÍTULO 6.....	59
RESULTADOS.....	59
6.1 Evaluación pre y post tratamiento.....	59
6.2 Análisis de los resultados.....	64
CAPÍTULO 7	67
DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
7.1 Discusión.....	67
7.1.1 Limitaciones.....	69
7.2 Conclusiones.....	74
7.3 Recomendaciones	75
REFERENCIAS.....	77

RESUMEN

Las cardiopatías congénitas son malformaciones del corazón que ocurren antes del nacimiento. Aunque han sido identificados factores de riesgo que incrementan la posibilidad de que un niño presente un defecto cardíaco, las causas de este desarrollo anormal son desconocidas. La transposición de los grandes vasos es una cardiopatía congénita que genera una pobre oxigenación en el recién nacido, lo que hace necesaria una intervención quirúrgica para evitar complicaciones que atenten contra la vida del niño. Aunque existen secuelas neuropsicológicas derivadas de esta condición, han sido escasamente documentadas, por lo que la información referente a la intervención y tratamiento desde la perspectiva neuropsicológica es insuficiente. El objetivo del presente trabajo consistió en el análisis de caso y la elaboración de un programa de intervención para un paciente con transposición de los grandes vasos. El programa se centró en mejorar el control postural y el equilibrio, así como incrementar la visopercepción y motricidad fina. De acuerdo con la comparación entre los resultados de la primera valoración, así como los previos y posteriores a la intervención neuropsicológica, se encontraron mejorías en las áreas intervenidas, pero no todas las mejoras pudieron ser atribuidas estadísticamente a este tratamiento. La importancia de este programa se vio reflejada en la calidad de vida del paciente, quien logró integrarse oportunamente a las actividades escolares, evitando de este modo repetir el grado escolar debido a la inmadurez que presentaba.

Palabras clave: cardiopatías congénitas, transposición de los grandes vasos, motricidad, percepción visoespacial

INTRODUCCIÓN

La educación preescolar es una etapa muy importante para los niños, pues es el primer paso en su proceso de formación académica, el infante consolida el desarrollo motor grueso y fino que le permitirá madurar habilidades más complejas como la adquisición de la escritura o iniciar el pensamiento abstracto utilizando la exploración del medio ambiente (Esteves Fajardo, Toala Santana, Poveda Gurumendi, & Quiñonez, 2018). Este control cada vez mayor sobre su entorno le permitirá ser más independiente a nivel emocional, facilitando sus primeras relaciones con otros niños y dando inicio a su formación como ser social (Campo Terner, 2010).

Este desarrollo no ocurre de forma azarosa ni en tiempos arbitrarios, sigue una serie de etapas que deben ocurrir secuencialmente, estos acontecimientos fundamentales o hitos del desarrollo deben suceder en periodos específicos. En los niños pequeños este proceso implica sostener su cabeza, poderse sentar, gatear, manipular objetos con sus manos, balbucear y finalmente caminar (Portellano, 2005). Sobre estas habilidades se adquirirán otras más complejas como el control del aparato fonarticulador para el habla, el equilibrio para actividades como correr o brincar y el desarrollo de la pinza fina para manipular objetos pequeños que permitirán actividades como utilizar cubiertos o desarrollar la escritura más adelante. Dominar habilidades motoras gruesas y finas es prioritario para explorar el mundo, sin esta exploración es imposible adquirir las bases sobre las que se asentaran futuros aprendizajes.

A la par de este desarrollo motor, se van mejorando las habilidades perceptuales en todas sus modalidades (Hidalgo & García Hernández, 2010). En lo particular, la percepción visual permite al niño entre otras cosas ubicarse espacialmente en el entorno, definir los movimientos necesarios para alcanzar objetos que están a cierta distancia o esquivar objetos que encuentre a su paso.

Todo esto corresponde a la descripción del desarrollo normal de un niño, entendiendo como normalidad la capacidad desarrollada por la mayoría de su grupo de edad; cuando no existe ningún tipo de complicación que desfase este progreso, el niño aproximadamente a la edad de seis años ingresará a la educación primaria.

Por el contrario, cuando estas habilidades no se han consolidado, estamos ante un problema del desarrollo, este retraso afectará el desempeño del niño en sus actividades escolares y cotidianas.

Cuando un caso así se presenta en el colegio difícilmente los profesores sabrán que hacer (Sevilla Santo, Martín Pavón, & Jenaro Río, 2018), generalmente la primera respuesta suele ser incrementar la carga de actividades bajo la falsa idea de que mientras más veces se repita una tarea fallida la ejecución correcta aparecerá en algún momento. Si después de muchos intentos esto no sucede, puede interpretarse erróneamente la causa del fracaso, probablemente pensarán que el niño es flojo u opositor, tal vez torpe, incluso podría pensarse en una discapacidad. Cualquiera de estas conclusiones creará un estigma en el niño y posiblemente no recibirá la ayuda necesaria para superar estas dificultades.

¿Qué ocurre cuando un niño no puede cumplir con todas las habilidades que le son requeridas en esta etapa de la vida?

¿Cómo actuar cuando se cuenta con un antecedente de desarrollo patológico y el niño no está al mismo nivel que sus compañeros?

El caso que se describirá en este trabajo es el de un niño que sufría de un retraso en el desarrollo motor, este desfase estaba relacionado a una cardiopatía de tipo congénito presentada desde el momento de su nacimiento, este trastorno provoca una malformación anatómica del corazón (Madrid & Restrepo, 2013), aunque la intervención requerida fue realizada de forma exitosa, tal como describe la literatura, se presentaron secuelas en el desarrollo del menor (Gaynor, y otros,

2015). Los problemas más evidentes estuvieron relacionados con la motricidad, aunque posteriormente también fueron detectadas dificultades a nivel perceptual que son característicos durante la infancia de personas con cardiopatías congénitas (Panigraphy, y otros, 2015), por lo tanto, el objetivo de este trabajo consistió en la evaluación, análisis y desarrollo de un programa de intervención que incluyó aspectos motores y perceptuales con la finalidad de minimizar los déficits presentados por el niño.

Muchos de los déficits encontrados están asociados a disminución de la sustancia blanca y gris (Miller, y otros, 2007), dificultando la comunicación e integración entre las áreas corticales y afectando procesos básicos como la atención y memoria (Brewster, King, Burns, Drossner, & Mahle, 2015).

El retraso en el desarrollo de estas áreas ponían en riesgo su ingreso a la educación primaria pues no lograba abarcar las competencias mínimas para egresar del preescolar, esta reportado que más adelante en el desarrollo desde la pubertad hasta la vida adulta se presentaran más secuelas si no se realiza ningún tipo de intervención (Kasmi, y otros, 2018).

Este trabajo consta de siete capítulos.

En el capítulo 1 se describen las cardiopatías congénitas en general y la trasposición de los grandes vasos en particular incluyendo las secuelas neuropsicológicas reportadas en la literatura.

En el capítulo 2 se habla sobre la motricidad gruesa y fina, sus bases anatómicas, así como sus etapas de desarrollo en la infancia.

En el capítulo 3 se hace una descripción de las habilidades visoperceptuales, sus bases anatómicas y etapas de desarrollo.

En el capítulo 4 se presenta el caso clínico que sustenta este trabajo, esta presentación incluye el diagnóstico con los resultados obtenidos en la primera evaluación y la propuesta de intervención que se realizó con el paciente.

En el capítulo 5 se expone el método de intervención, incluyendo una descripción del programa que se llevó a cabo, la duración y finalmente el análisis de los datos.

En el capítulo 6 se presentan los resultados de la evaluación previa a la intervención y la evaluación posterior a la intervención con los análisis que determinan la efectividad del tratamiento.

En el capítulo 7 se presentan las conclusiones a las que se llegó a partir de los resultados, incluyendo una discusión sobre la implicación atribuible del programa de intervención en los resultados obtenidos.

CAPITULO 1

CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS

1.1 Definición

Las cardiopatías congénitas (CC) son alteraciones en la estructura morfológica que se presentan en el corazón o en los grandes vasos, éstas implican un riesgo a nivel de la función del corazón y ocurren por cambios durante el desarrollo embrionario, principalmente entre la tercera y décima semanas de gestación (Madrid & Restrepo, 2013). Estas patologías comprenden diversos problemas que afectan al corazón y es el tipo de anomalía congénita que ocurre con más frecuencia a nivel mundial, siendo la primera causa de muerte durante el primer año de vida, más que cualquier otro defecto de nacimiento (Weinrauch & Zieve, 2016).

A pesar del importante número de casos, hasta el momento ha sido complicado encontrar una causa específica para la cardiopatía congénita, en la inmensa mayoría de las cardiopatías congénitas, existe una causa multifactorial y por el momento no conocida, siendo raros los casos ligados a una única mutación genética concreta. Dichas alteraciones constituyen defectos estructurales y/o funcionales, como consecuencia de un error en la embriogénesis de las estructuras cardiacas (Valentín, 2018).

Dado su gran número, la sintomatología asociada a las mismas es muy variable y va desde las que son asintomáticas y no requieren de tratamiento específico hasta aquellas que ocasionan síntomas severos y precisan corrección quirúrgica durante las primeras semanas de vida.

1.2 Cardiopatías más frecuentes

Para valorar una posible cardiopatía congénita se sigue una estrategia sistemática que consta de tres ejes principales. En el primer eje las cardiopatías congénitas deben dividirse en dos grupos principales basados en la presencia, o no, de cianosis, esta puede determinarse a partir de la

exploración física apoyada con un pulsioxímetro. En el segundo eje, los dos grupos se subdividen tomando como criterio si la radiografía de tórax muestra signos de aumento o reducción del flujo pulmonar o flujo pulmonar normal. Finalmente, en el tercer eje, el electrocardiograma puede utilizarse para determinar si existe hipertrofia ventricular izquierda, derecha o biventricular. (Valentín, 2018).

Aunque existen diversas clasificaciones en términos de complejidad, las cardiopatías congénitas pueden agruparse en 2 tipos distintivos (Weinrauch & Zieve, 2016):

Cianótica.-Este tipo de cardiopatía presenta una coloración azulada de la piel que es consecuencia de la falta de oxígeno en la sangre, el grado de oxigenación puede variar, siendo los de mayor riesgo aquellos casos en donde hay menor cantidad de oxígeno. También es importante saber si el flujo sanguíneo esta disminuido o aumentado.

No-cianótica.– En estas cardiopatías hay oxigenación, pero existen fallas en la carga o volúmenes de sangre, que alteran el flujo o presión del riego sanguíneo. Las cardiopatías más comunes producen una sobrecarga de volumen, y dentro de ellas las más frecuentes son los cortocircuitos de izquierda a derecha. Las regurgitaciones de las válvulas auriculoventriculares y algunas miocardiopatías también pueden generar una sobrecarga de volumen. El segundo tipo más frecuente de cardiopatía son las que generan una sobrecarga de presión y suelen estar producidas por la obstrucción del tracto de salida de los ventrículos o por la reducción de uno de los grandes vasos (Valentín, 2018).

Entre las cardiopatías congénitas más comunes se encuentran:

a) Cianóticas:

- Anomalia de Ebstein
- Corazón izquierdo hipoplásico
- Atresia pulmonar
- Tetralogía de Fallot
- Drenaje venoso pulmonar anómalo total
- Transposición de los grandes vasos
- Atresia tricúspide
- Tronco arterial

b) No cianóticas:

- Estenosis aórtica
- Comunicación interauricular (CIA)
- Canal auriculoventricular (defecto de relieve endocárdico)
- Coartación de la aorta
- Conducto arterial persistente (CAP)
- Estenosis pulmonar
- Comunicación interventricular (CIV)

La mayoría de los niños con cardiopatía no tienen otros defectos de nacimiento, pero las anomalías cardíacas también pueden ser parte de síndromes genéticos o cromosómicos, algunos de los cuales son hereditarios. Los síndromes de DiGeorge, de Down, de Marfan, de Noonan, de Turner y Trisomía 13 son algunos ejemplos.

1.3 Epidemiología

Se estima que, a nivel mundial, entre un 2% y un 4% de los recién nacidos presentan malformaciones congénitas, de las cuales, las cardiopatías son las más frecuentes y representan alrededor de un 30% de todas ellas. La ocurrencia promedio de las CC es de 4 a 12 casos por cada 1,000 nacidos vivos (los datos son similares en diversas partes del mundo).

Respecto a su prevalencia, ésta varía en función de la edad de la población de referencia y se ha estimado que ocurren aproximadamente 8 casos por 1,000 nacidos antes del primer año de vida y cerca de 12 casos por 1,000 antes de los 16 años (Madrid & Restrepo, 2013). De igual forma, las personas con CC tienen 6.5 veces más riesgo que la población general de tener una cromosomopatía asociada.

La posibilidad de transmisión a la descendencia o repetición de otro defecto congénito en un hijo es en general baja y oscila entre el 3% y el 5%, aunque puede variar significativamente en función del tipo concreto de cardiopatía. Respecto a la mortandad, en niños menores de 1 año supone algo más de 1/3 de las muertes por anomalías congénitas y alrededor de 1/10 de todas las muertes en ese periodo de la vida, por lo que es un tipo de muerte frecuente en esta población.

En México, no existen bases de datos que registren las frecuencias de forma sistemática de las incidencias, debido a esto el cálculo lo basan en un estimado de 8 a 10 casos por cada 1000 niños recién nacidos, por lo que se estiman de 18,000 a 20,000 casos por año (Márquez González, Yáñez Gutiérrez, Rivera May, López Gallegos, & Almeida Gutiérrez, 2018).

Los avances en su diagnóstico y tratamiento han mejorado mucho el pronóstico, de forma que actualmente más del 90% de niños afectados sobreviven hasta la edad adulta, y en la mayoría de las cardiopatías congénitas la esperanza media de vida es prácticamente comparable a la de la población general.

1.4 Transposición de los grandes vasos

La transposición de los grandes vasos (TGV) es el término utilizado para describir un grupo de malformaciones de tipo congénito que se caracteriza por una conexión errónea de los grandes vasos o arterias con los ventrículos del corazón (discordancia ventrículo-arterial) (Morera González, 2007). La primer descripción de esta enfermedad fue hecha en 1797 por Baillie y el nombre de esta patología fue dado por Farre cuando realizó la descripción del tercer caso conocido y documentado (Gil-Fournier & Alvarez, 2006). La transposición de los grandes vasos es la causa del mayor número de muertes en los primeros 2 meses de vida (Morera González, 2007), existen dos casos respecto a la transposición, el primero de ellos es cuando la trasposición es completa, bajo este escenario cerca del 30% de los neonatos muere antes de la primera semana si no se realiza un tratamiento, ya que no hay oxigenación suficiente para sustentar la vida del recién nacido. Por lo tanto, sin una intervención apropiada, el número de fallecimientos llega a 90% al final del primer año y la población sobreviviente presenta graves secuelas.

En el segundo caso la transposición se acompaña también de otra condición llamada “defecto del tabique ventricular”, esto origina un orificio entre las cavidades inferiores del corazón. Este fallo favorece el intercambio de sangre oxigenada y sangre con muy poco oxígeno (Sarris, y otros, 2017).

Otros nombres utilizados para nombrar este padecimiento son transposición de las grandes arterias (TGA), transposición fisiológica incorrecta o transposición completa o concordancia atrio-ventricular con discordancia ventrículo-arterial.

1.4.1 Descripción

En el corazón de una persona normal, la arteria pulmonar está conectada a la cavidad inferior derecha del corazón (el ventrículo derecho), este bombea la sangre pobre en oxígeno a la arteria pulmonar, que la transporta a los pulmones para ser reemplazada por sangre oxigenada que llega a la cavidad inferior izquierda (el ventrículo izquierdo) y de ahí se bombea la sangre rica en oxígeno a la arteria aorta, que se encarga de transportar y distribuir esa sangre al resto del cuerpo. En la TGV, se invierte la posición normal de las arterias. La aorta sale del ventrículo derecho y la arteria pulmonar sale del ventrículo izquierdo (Laura, Suárez, Magliola, & Capelli, 2003). El problema cuando esto sucede es que la sangre rica en oxígeno regresa a los pulmones mientras que la sangre pobre en oxígeno es transportada al resto del organismo.

En este contexto, se han descrito dos escenarios, el primero es cuando la trasposición es completa sin que exista intercambio en el flujo sanguíneo, lo que se considera de muy alto riesgo pues, aunque el recién nacido pueda sobrevivir brevemente debido a que el foramen oval y el conducto arterioso aún se encuentran abiertos, estos se cerraran poco después del nacimiento, lo que provoca la muerte del infante si no se interviene de inmediato. El segundo caso es cuando existe una perforación en el septum ventral, esta perforación es útil porque permite un intercambio de la sangre (comunicación interventricular) y por lo tanto una oxigenación parcial al mezclarse la sangre. Las manifestaciones clínicas dependerán del grado de mezcla intercirculatoria a través de los ventrículos, pero un patrón común es la coloración azul que indica cianosis (falta de oxígeno). La coloración azulada puede observarse en los labios y piel, otra característica clínica es la dificultad respiratoria que se observa al nacer.

1.4.2 Etiología

Aunque la etiología exacta se desconoce, su ocurrencia se ha asociado con algunos factores de riesgo de la madre gestante (Martins & Castela, 2008), estos factores incluyen:

- Diabetes
- Edad mayor a 40 años
- Alcoholismo
- Mala nutrición durante el embarazo
- Rubéola u otra enfermedad viral
- Exposición a herbicidas
- Exposición a raticidas
- Uso de drogas antiepilépticas

Hacia la cuarta semana del desarrollo embrionario, el tronco común se divide en las arterias aorta y pulmonar por el crecimiento en espiral de las crestas troncocónicas, es aquí donde se presenta el error que da como resultado la trasposición de los grandes vasos (Morera González, 2007). Pueden presentarse otros defectos con esta cardiopatía como conducto arterioso permeable y defecto central ventricular, la causa de estos no se asocia con cromosomopatías.

La trasposición de los grandes vasos es una forma común de cardiopatía congénita con incidencias reportadas de 19.3 a 33.8 por cada 100,000 nacidos y tiene un porcentaje de prevalencia del 7% al 8% de las cardiopatías congénitas (Gil-Fournier & Alvarez, 2006), También se reporta que es más frecuente en hombres que en mujeres con una proporción de entre 1.5:1 y 3.2:1 (Martins & Castela, 2008).

1.4.3 Tratamiento

El diagnóstico debe ser confirmado por ecocardiografía, con ello se obtienen los detalles morfológicos que serán necesarios para la intervención; esta consiste en una cirugía para corregir la anomalía anatómica detectada, el procedimiento utilizado con más frecuencia es la operación de Jatene, también conocida como cirugía de switch arterial. Esta operación restaura el flujo normal de la sangre a partir de una corrección anatómica de las arterias (Warnes, 2006)

Esta intervención fue realizada por primera vez en Sao Paulo Brasil por Jatene y colaboradores en 1975 (Vera , Bautista, Castañeda, & Arboleda, 2013) convirtiéndose desde entonces en el procedimiento de elección. La operación debe realizarse durante el primer mes de vida, en esta cirugía las arterias pulmonar y aorta se seccionan y trasponen, es decir la arteria pulmonar se une al ventrículo derecho y la aorta al ventrículo izquierdo. Las arterias coronarias (que llevan sangre oxigenada al corazón) son trasplantadas a la aorta para que el miocardio obtenga sangre oxigenada y, en caso de existir comunicación interventricular, esta se corrige con un parche. La intervención dura entre 6 y 8 horas desde el inicio de la anestesia.

Otros procedimientos utilizados son el switch atrial o de corrección fisiológica cuando el septum está intacto y el procedimiento de Rastelli-Nikaidoh cuando hay defecto septal. En el switch atrial se realiza una derivación del flujo arterial o venoso a través de septos intraatriales hacia el ventrículo correspondiente, conservando al ventrículo derecho como sistémico y al izquierdo como venoso (Aguilar Alaníz & Reyes Pavón, 2018). En el procedimiento de Rastelli se realiza una tunelización del flujo sistémico por la comunicación interventricular hacia la aorta, seguida por la colocación de un tubo extracardiaco desde el ventrículo derecho a la arteria pulmonar (Conejeros, Pellicciari, Navarro, Garido, & Rosso, 2017).

1.4.4 Secuelas neuropsicológicas

Hasta hace algunos años se conocía poco sobre las secuelas de la transposición de los grandes vasos a nivel cognitivo, ya que la información combinada del estado cardiológico y neuropsicológico era escasa (de Koning, y otros, 2008). Aunque las técnicas de intervención quirúrgica utilizadas en la actualidad dan tasas de supervivencia cercanas al 90% para los primeros 15 años de existencia, la actividad física, las funciones cognitivas y la calidad de vida pueden verse afectadas en un porcentaje importante de la población que ha padecido una cardiopatía congénita (Martins&Castela, 2008; Gaynor y otros 2015).

Respecto a la transposición de los grandes vasos, los meta-análisis de estudios muestran un pobre desempeño del funcionamiento motor en comparación con la población que se encuentra dentro del rango de normalidad (de Koning, y otros, 2008). En un estudio longitudinal llevado a cabo con niños de 0 a 42 meses, las áreas de motricidad gruesa y fina presentan un desarrollo inferior a los grupos normativos, los puntajes tienden a la normalización conforme transcurre el tiempo, aunque su nivel de desarrollo se continúa mostrando inferior a lo esperado para su edad cronológica. (Mendoza Carretero, Ares Segura, & Saenz Rico de Santiago, 2017), los fallos reportados se relacionan más con la planeación de los movimientos y la ejecución correcta de la secuencia motora. Esto se observa tanto en motricidad gruesa como en motricidad fina.

Estas secuelas son detectables a mediano y largo plazo observándose deficiencias incluso en la edad adulta, en cuanto a la incidencia, estas anomalías motoras son observables alrededor de los 19 meses en un 42% de los pacientes y en revaloraciones a los 5 años de edad 49% de esos niños continúan presentando problemas en la motricidad gruesa y alrededor del 39% en motricidad fina (Marino, y otros, 2012).

Un segundo grupo de alteraciones neuropsicológicas corresponde a las habilidades visoespaciales, estas se caracterizan por una pobre integración de estímulos visuales, los niños tienden a enfocarse en estímulos aislados en vez de integrar como un todo la información; durante la adolescencia, las alteraciones en las habilidades viso-espaciales persisten sobre todo a nivel de integración visomotora en donde los puntajes llegan a estar incluso hasta dos desviaciones estándar por debajo de la población normativa. (Bellinger, y otros, 2011). En la edad adulta alrededor del 37% de personas que han padecido transposición de los grandes vasos, continúa teniendo dificultades a nivel visoespacial e integración visomotora, este porcentaje es alto en comparación al 3% de frecuencia esperada en la población general (Kasmi, y otros, 2018).

Otras secuelas neuropsicológicas reportadas en la literatura son: problemas en el lenguaje (Cohen & Wernovsky, 2006), en la autorregulación y atención (Mussatto & Wernovsky, 2005), problemas de escritura, aprendizaje y atención (Shahzad, 2006), así como problemas de conducta (Bellinger, y otros, 2009) y en las funciones ejecutivas (Marino, y otros, 2012).

En resumen, las alteraciones neuropsicológicas reportadas varían de acuerdo con el grupo de edad (Kasmi, y otros, 2017), las principales dificultades observadas son:

- a) En la niñez se observa retraso en el desarrollo motor, déficits visoespaciales, fallos en funciones ejecutivas como la memoria de trabajo, autorregulación y flexibilidad cognitiva.
- b) En la adolescencia se reporta la persistencia en las dificultades de áreas visoespaciales y de integración visomotora, atención sostenida, funciones ejecutivas destacando memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva y planeación.
- c) En adultos se observa una reducción del funcionamiento cognitivo global, así como un pobre funcionamiento ejecutivo a nivel de planeación, flexibilidad cognitiva e inicio de conductas orientadas a metas.

Respecto a cómo las cardiopatías congénitas afectan al cerebro para que se presenten todas estas secuelas, no existe aún una respuesta clara sin embargo si se ha observado que mientras más tiempo tarda en realizarse la corrección quirúrgica de la cardiopatía habrá un menor desarrollo del cerebro; en modelos animales cuando se causa hipoxemia crónica se observa una hipomielinización y lesiones en la sustancia blanca (Mei Lim, y otros, 2019).

En este sentido se piensa que la reducción del oxígeno que transporta la sangre puede impedir la correcta maduración cerebral y la materia blanca, encargada de la interconexión entre diferentes áreas del cerebro (Rollins & Newburguer, 2014). Algunos autores sugieren que esto ocurre debido a que la formación de las conexiones neuronales, incluyendo mielinización y formación de contactos sinápticos, generan un aumento del metabolismo basal. Esto implica que el gasto energético para cumplir con esta función aumenta y se genera una mayor dependencia de la función cardíaca para la entrega de oxígeno y sustratos metabólicos, pero si la función cardíaca se encuentra alterada, entonces el desarrollo cerebral se ve comprometido. Por lo tanto, un problema en el desarrollo del sistema nervioso central como lesiones en la sustancia blanca pueden explicar los trastornos cognoscitivos que suelen aparecer en los niños con cardiopatías congénitas aún después de un tratamiento quirúrgico y medicamentoso (Esquivel Hernández, Mendieta Alcántara, Pliego Rivero, & Otero Ojeda, 2015). Aunque el cerebro de los niños tiene una capacidad notable para la recuperación, estas lesiones impactan negativamente la comunicación entre las diferentes zonas cerebrales como las asociadas a los sistemas visuales y motores, teniendo como consecuencia una integración parcial de la información.

CAPÍTULO 2

MOTRICIDAD

2.1 Descripción

La motricidad es el conjunto de funciones tanto nerviosas como musculares que permiten la coordinación del movimiento y la locomoción. Aunque los movimientos son realizados a partir de la contracción y relajación de diversos grupos musculares, también se encuentran implicados los receptores sensoriales y propioceptivos de los músculos, así como los tendones que envían información a los centros nerviosos. La actividad motora somática describe a los movimientos de la musculatura esquelética, mientras que el sistema vegetativo sería el encargado de la actividad motora visceral (Portellano, 2005).

La motricidad incluye al movimiento voluntario y los sistemas cerebrales que intervienen en la coordinación de este, se relaciona con todos y cada uno de los movimientos que realiza la persona de manera coordinada con pequeños y grandes grupos musculares. La actividad motora voluntaria se realiza desde el sistema nervioso a través de la vía piramidal, misma que se encarga de los actos motores realizados de manera consciente, por otra parte, el sistema extrapiramidal se encarga del control de los movimientos automáticos y no conscientes.

La evolución de la capacidad de ejecutar movimientos pasa por tres estadios o fases. La primera fase transcurre durante los primeros meses y la mayoría de las reacciones son reflejas. En la segunda fase, que ocurre aproximadamente durante el segundo trimestre de vida hay una maduración de los sentidos, lo que permite ejecutar acciones de forma voluntaria.

Posteriormente toma lugar la tercera fase, misma en la que la actividad motora será un medio para interactuar con el ambiente y adquirir conocimientos (Coletto Rubio, 2009). Su desarrollo se da en dos direcciones:

- 1) Céfaló – caudal, es decir que se controlan primero las partes del cuerpo más cercanas a la cabeza y después las más lejanas, este orden sería cuello-tronco-brazos y piernas.
- 2) Próximo – distal, el control motor ocurre primero en las partes más cercanas al eje corporal y después a las más alejadas, por ejemplo, en el brazo el control sería en orden escapulas-hombros-codos-muñeca-palma-dedos.

Durante el desarrollo pueden aparecer alteraciones o trastornos motores, de acuerdo con el DSM-5, se han descrito en cinco tipos (APA, 2014):

- 1) Trastornos del desarrollo de la coordinación. En este trastorno se combina una alteración en la propiocepción, la programación motora y la actividad motora secuencial; su desarrollo motor no corresponde a la edad cronológica del niño y entre las manifestaciones clínicas que pueden presentarse destacan movimientos torpes, bruscos o no coordinados. Esta afectación impacta de manera negativa en las actividades cotidianas del niño, a nivel de motricidad gruesa estos niños pueden presentar hipotonía y pérdida del equilibrio, problemas de locomoción con tropiezos y caídas frecuentes, mostrando poca habilidad con el uso de su cuerpo.
- 2) Trastornos de movimientos estereotipados. La característica principal es un patrón motor repetitivo que lleva a la persona a conductas autolesivas que pueden poner en riesgo su salud. Estos movimientos son impulsivos y sin funcionalidad, además de interferir con las actividades de la vida cotidiana. Aunque los movimientos estereotipados son característicos de varios trastornos del neurodesarrollo, este trastorno solo se diagnostica cuando los movimientos o autolesiones son demasiado graves; entre las manifestaciones suelen aparecer el balanceo, pincharse la piel con objetos, mordidas, cabezazos, arañazos, golpearse partes del cuerpo, etc.

- 3) Trastornos de tics. Los tics se describen como movimientos involuntarios que pueden ser controlados por breves periodos de tiempo, existen dos tipos. Los simples que son de corta duración e incluyen parpadeos y contracciones musculares breves, los complejos duran segundos incluyendo combinaciones de tics simples apareciendo de forma intermitente.
- 4) Otros desórdenes especificados de tics. Aparecen las características de un trastorno de tics y su presencia causa dificultades en la vida del individuo, sin embargo, no cumple con todos los criterios de alguno de los trastornos de tics por lo que esta descripción se utiliza cuando el profesional que da el diagnostico especifica el por qué no se cumple con los criterios.
- 5) Otros desórdenes no especificados de tics. Esta clasificación se da cuando no se especifican los motivos por los que el paciente no cumple con los criterios de algún otro trastorno, usualmente no existe la información suficiente para realizar un diagnóstico más detallado.

2.2 Motricidad gruesa

Se define como el control de los movimientos musculares generales del cuerpo o también llamados en masa. El control motor grueso es crucial en el desarrollo de un bebé, ya que le permite realizar movimientos generales y dominar los movimientos descontrolados, aleatorios e involuntarios a medida que su sistema nervioso madura. Implica a grandes grupos musculares (Coletto Rubio, 2009). Así, la motricidad gruesa incluye movimientos musculares de piernas, brazos, cabeza, abdomen y espalda, lo que permite acciones como mover la cabeza, incorporarse, voltear, andar, mantener el equilibrio, etc.

Como se mencionó con anterioridad, el control del movimiento requiere de la coordinación y funcionamiento de músculos, huesos y nervios. Los bebés desarrollan dicho control de la

motricidad gruesa antes de desarrollar la capacidad para hacer movimientos precisos y pequeños, conocidos como control de la motricidad fina (Vargas López, y otros, 2016).

2.2.1 Desarrollo

Al momento del nacimiento, el niño presenta reflejos primitivos que son reacciones musculares automáticas que ocurren como respuesta a la estimulación sensorial. Estos reflejos desaparecerán conforme vaya madurando el sistema nervioso para dar paso al desarrollo motor. En el desarrollo motor grueso del niño hay hitos establecidos y que sirven como parámetro para establecer los puntos de madurez o inmadurez (Portellano, 2005). La motricidad gruesa se desarrolla de modo relativamente constante:

A las 6 semanas de vida el niño extiende y voltea la cabeza cuando esta boca abajo, mira el rostro de la madre y sigue objetos de su interés con la vista por breves periodos de tiempo. Cuando tiene 3 meses puede sostener objetos, buscar objetos dentro de su campo visual, responde al sonido orientando su cabeza a la fuente de emisión y se mira a las manos. Alrededor de los 6 meses se voltea solo y se sienta por periodos cortos de tiempo. Con 9 meses logra sentarse solo y gatea, logra ponerse en pie por periodos cortos si cuenta con un apoyo. A los 12 meses puede caminar si va de la mano de otra persona. Cuando el niño cumple 15 meses debe ser capaz de caminar solo y subir escaleras gateando. El niño de 18 meses comienza a correr y puede ponerse de pie sin ningún tipo de ayuda. A la edad de 24 meses es capaz de correr sin caerse, realiza los primeros saltos, puede subir y bajar escaleras, pero aún sin lograr alternar sus pies, logra esquivar obstáculos simples y es capaz de subir a los muebles por sí mismo. Cuando llega a los 30 meses sube y baja escaleras de manera coordinada, consigue arrodillarse sin apoyo de las manos y puede saltar sin ayuda con los pies juntos. Llegado a los 36 meses tiene la habilidad necesaria para montar en

triciclo y saltar encima de una cuerda. Finalmente, a los 48 meses logra saltar en un pie, así como lanzar y recoger una pelota.

Es importante mencionar que este desarrollo es paralelo al proceso de mielinización del sistema nervioso, por lo que el niño con un desarrollo normal irá adquiriendo habilidades cada vez más complejas de forma progresiva.

2.2.2 Bases anatómicas

El movimiento puede ser voluntario o involuntario, por lo cual deben entenderse los sistemas piramidal y extrapiramidal y como se involucran con la respuesta motora. El sistema piramidal es el encargado de los movimientos voluntarios y comprende a todas las fibras motoras que tienen su origen en la corteza cerebral (Portellano, 2005). La mayor parte de sus fibras se originan en la circunvolución pre-rolándica (corteza motora primaria), para luego descender en tres haces que constituyen las cápsula interna, cápsula externa y cápsula extrema. Una vez que los haces salen del cerebro, forman fibras eferentes que terminan en el tronco cerebral y la médula espinal, formando así los tractos córtico-pontinos, córtico-bulbares y córtico-espinales. Los dos primeros tractos se encargan de la inervación de los músculos de la cara. Por su parte, el tracto córtico-espinal se divide en dos: el córtico-espinal lateral, que está formado por aproximadamente el 90% de los axones del sistema piramidal que se cruzan en el bulbo raquídeo, y el córtico-espinal anterior, en el que el resto de las fibras descienden por el mismo lado. En todos los tractos la mayoría de los axones interactúan de forma indirecta con las neuronas que controlan los movimientos mediante neuronas internunciales. Por último, las fibras cortico-espinales que llegan a la médula conectarán con los eferentes del tronco y extremidades, ejecutando las órdenes motoras voluntarias.

El otro sistema implicado en el movimiento es el sistema extrapiramidal, responsable de controlar los movimientos involuntarios, y los automatismos motores que son necesarios para el movimiento voluntario como la marcha, la postura y el tono muscular. Este sistema no se origina en la corteza cerebral como el piramidal, sino en diversas estructuras dentro del cerebro como ganglios basales, subtálamo, núcleo rojo, sustancia negra del tronco cerebral y cerebelo. Sus fibras nerviosas se conectan con las neuronas motoras inferiores (se sitúan en las astas anteriores de la sustancia gris espinal y en los núcleos de los pares craneales motores).

El sistema extrapiramidal consta de cinco tractos nerviosos. El primero es el tracto rubroespinal, que inicia en el mesencéfalo y termina en la zona media de la médula espinal, su principal función es facilitar la acción de la musculatura flexora, sobre todo en la parte superior del tronco, cintura escapular, brazos y caderas. El tracto tectoespinal inicia en el colículo superior del mesencéfalo y finaliza en las regiones cervical y dorsal, su función principal es controlar el movimiento postural reflejo de la cabeza ante estímulos auditivos o visuales. El tercer tracto es el vestíbulo espinal, que se origina en el núcleo de Deiters que se sitúa en la parte anterior del bulbo raquídeo, su función es controlar los músculos involucrados en la regulación de la postura y el equilibrio. La regulación de los movimientos automáticos de la locomoción ocurre en el tracto retículoespinal que se origina en los núcleos de la formación reticular. Finalmente, el tracto olivo espinal se origina en el núcleo olivar inferior y es responsable de coordinar los movimientos de cabeza, cuello y miembros superiores contralaterales.

2.3 Motricidad fina

Este término se refiere al control fino, su desarrollo es posterior al de la motricidad gruesa y es el resultado de la maduración del sistema neurológico. Su control se toma como un referente para evaluar la edad de desarrollo del infante. Las destrezas de la motricidad fina se desarrollan a través del tiempo, de la experiencia y del conocimiento, por lo que requieren de cierto nivel de inteligencia, fuerza muscular, coordinación y sensibilidad normal. Las acciones ejecutadas mediante motricidad fina involucran a pequeños grupos musculares de cara, manos y pies, concretamente, a las palmas de las manos, los ojos, dedos y músculos que rodean la boca. Tales músculos son los que posibilitan la coordinación ojo-mano, abrir, cerrar y mover los ojos, mover la lengua, sonreír, soplar, hacer nudos en los cordones, sujetar un objeto, recortar una figura etc., por lo tanto, el control de la motricidad fina es la coordinación de músculos, huesos y nervios para producir movimientos pequeños y precisos.

2.3.1 Desarrollo

Los pre-requisitos de la motricidad fina incluyen al conocimiento y planeación, la coordinación, la fuerza muscular y la sensibilidad normal. También es necesaria la maduración de otros sistemas como el perceptivo visual para que el niño logre coordinar y planear sus movimientos. El desarrollo normal de la motricidad fina, al igual que la gruesa, tiene hitos dentro de su desarrollo y toma el siguiente curso de maduración (Rosselli, Matute, & Ardila, 2010):

A los 6 meses el niño puede tomar objetos con las dos manos, posteriormente a una edad aproximada de 9 meses realiza agarres con la pinza digital es decir que el niño puede usar de forma controlada y voluntaria los dedos índice y pulgar para sujetar objetos; cuando se aproxima a los 12 meses ya es capaz de soltar los objetos que tiene en su mano de forma voluntaria, esta habilidad

será necesaria para que a los 18 meses pueda explorar objetos con sus manos reconociendo propiedades como textura, tamaño y dureza de los objetos. Cumplidos los 24 meses logra abrir y cerrar puertas, así como transportar objetos y vestirse parcialmente, será hasta los 36 meses aproximadamente cuando sea capaz de vestirse completamente solo y a los 48 meses ya es capaz de utilizar tijeras para recortar figuras simples.

Alrededor de los 60 meses finalmente logra hacer nudos con una cuerda, abotonar y copiar figuras simples en una hoja, cuando ocurre un retraso significativo en cualquiera de las habilidades mencionadas anteriormente se habla de un retraso en el desarrollo.

2.3.2 Bases anatómicas

Aunque muchas áreas del sistema nervioso contribuyen al movimiento, existen regiones específicas que están involucradas más directamente con la producción de movimiento voluntario (Rains, 2004). Estas áreas son la corteza motora primaria, premotora, suplementaria y somatosensorial, además del cerebelo, los ganglios basales, los lóbulos parietales y la corteza prefrontal.

La corteza motora primaria, anatómicamente se ubica en la zona de la circunvolución precentral y delante del surco central, forma parte del lóbulo frontal. Su principal función es la codificación del movimiento que implica la fuerza que se usará y la dirección del movimiento.

Las áreas premotora y motora suplementaria forman parte del lóbulo frontal, son anteriores a la corteza motora primaria y forman parte del área 6 de Brodmann. El área premotora se ubica en la superficie lateral mientras que la motora suplementaria se encuentra en las superficies superior y medial del lóbulo frontal. Su principal función se relaciona con la planeación de secuencias de

movimientos, sobre todo el área motora suplementaria juega un papel importante en la planeación de movimientos complejos, como los que se realizan con las manos.

El área somatosensorial se encuentra en el lóbulo parietal posterior al surco central. Esta área recibe la entrada de información sensorial de los receptores ubicados en músculos, tendones, articulaciones y piel, estos datos son esenciales para el proceso de corrección, planeación y ejecución del movimiento.

El cerebelo también contribuye con la coordinación de los movimientos gracias a las interconexiones con los sistemas motores, los núcleos del tallo cerebral y la formación reticular. Esta función se realiza mediante comparaciones de las salidas de las áreas motoras y el movimiento en curso, a partir de esta información se realizan ajustes tanto de la salida motora cortical como de los mecanismos motores periféricos.

Los ganglios basales están formados por el núcleo caudado, el putamen, el globo pálido (interno y externo), la sustancia negra (parte compacta y parte reticulada), así como el núcleo subtalámico. Su participación en la regulación del movimiento es indirecta, ya que canalizan la actividad cortical de y hacia regiones prefrontales y las áreas involucradas en el movimiento, por lo tanto, su importancia radica en el inicio y mantenimiento del movimiento voluntario.

Los lóbulos parietales procesan la información sensorial del mundo exterior y del movimiento en curso. Del mismo modo, el lóbulo parietal derecho está principalmente involucrado en el procesamiento espacial, lo que es fundamental para coordinación visomotora de la motricidad fina. Finalmente, en la corteza prefrontal es donde da inicio el movimiento voluntario. Para conseguir esto, en la corteza prefrontal se procesa la información necesaria para la planeación, implementación y monitoreo del movimiento.

CAPITULO 3

HABILIDADES VISOPERCEPTUALES

3.1 Descripción

La viso-percepción es la habilidad que permite reconocer y discriminar los estímulos visuales del entorno. Otra de sus funciones es interpretar, atribuir y asociar estos estímulos a categorías conocidas e integrarlo (Ortega, y otros, 2014). La función viso-espacial es utilizada para analizar, comprender y manejar el espacio en el que nos desenvolvemos, así como estimar la distancia y la profundidad. Gracias a esta habilidad podemos realizar acciones como movernos sin golpearlos con obstáculos o esquivarlos en caso de que aparezcan en forma repentina, comparar distancias para saber si disponemos de tiempo suficiente para atravesar una calle antes de que algún auto nos alcance o para alcanzar objetos con las manos. Este proceso es complejo y consta de varias habilidades que operan de forma no consciente y a gran velocidad, tiene dos niveles uno perceptual y otro asociativo.

Se puede entender entonces la percepción visual como la capacidad que tiene el cerebro para comprender e interpretar la información captada por los ojos: la forma de los objetos, su color, orientación, etc. Este proceso es muy importante para un gran número de actividades que los niños realizan ya sea a nivel académico como la adquisición de la lectoescritura, operaciones matemáticas o en su vida cotidiana como atrapar objetos, armar rompecabezas, etc. Si esta función llega a presentar dificultades en la percepción de los objetos y símbolos, los niños pueden mostrar alteraciones en la adquisición de la escritura, la lectura y en actividades visomotrices, estas últimas son tareas en las que intervienen el ojo y la mano de forma coordinada, cuando esto no ocurre se presentan dificultades para pintar, recortar, etc.

3.2 Habilidades visoperceptuales

Para que el proceso de la visopercepción sea apropiado, es necesario disponer de varias habilidades, entre ellas podemos mencionar:

- El reconocimiento visual, que implica el poder distinguir dimensiones básicas como los colores, la forma de los estímulos visuales, su tamaño relativo en comparación a una referencia, su brillo y dirección del movimiento si es que éste ocurre.

- Otra habilidad es la identificación de objetos, que consiste en el poder localizar y distinguir un estímulo particular de entre varios que puedan aparecer en su campo de visión, del mismo modo mediante la posición en el espacio la persona debe ser capaz de discriminar un estímulo sin importar las rotaciones, inversiones o cambios en la posición. (Hamil, Pearson, & Voress, 1995).

- La inferencia de información a partir de una forma o contorno se asocia al reconocimiento de siluetas visuales, que a partir de una información parcial permite distinguir de qué objeto se trata.

- El correcto reconocimiento de pictogramas o símbolos es necesario para poder realizar una asociación o interpretación de dicho símbolo, sin esta habilidad no es posible adquirir otros procesos más complejos como la escritura o la numeración.

- Si el reconocimiento de símbolos es importante se debe considerar con mayor relevancia el reconocimiento facial de las personas, sin esta habilidad no sería posible identificar y reconocer a familiares y amigos o personas relevantes.

- Asociado a lo anterior se hace necesario el reconocimiento de las expresiones emocionales para una interacción social apropiada.

La constancia de la forma implica reconocer los rasgos principales en los estímulos sin importar su tamaño o posición.

- Con la percepción figura/fondo la persona es capaz de aislar estímulos visuales específicos que se encuentran interferidos por otros estímulos, por lo tanto, es necesario poder identificar figuras superpuestas que es cuando un estímulo visual se superpone a otro. Otro caso de interferencia es cuando un estímulo está fragmentado o incompleto, entonces el individuo requiere de un adecuado cierre visual para poder completarlo y reconocerlo. Cuando hay fallas en esta habilidad suelen presentarse dificultades en el proceso de la lectura. (Ovalle, 2015)

- Finalmente, la habilidad del reconocimiento de un todo a partir de sus partes implica poder identificar elementos o componentes faltantes (figuras incompletas) y hacer una integración visual de estímulos en los que solo se ve una parte del total. Una situación similar implica poder reconocer figuras fragmentadas o partidas en donde a partir de fragmentos desordenados la persona puede identificar de qué objeto se trata, los ejemplos más conocidos de este caso serían los rompecabezas.

3.2.1 Desarrollo

Dentro del desarrollo de la visión también se consideran hitos. Cuando él bebe nace, su sistema visual aún no está maduro, por lo que se irá desarrollando y adquiriendo las habilidades perceptivo-visuales. La maduración de estas habilidades puede ocurrir del siguiente modo (Hidalgo & García Hernández, 2010):

Durante los primeros 2 meses de vida el niño logra seguir objetos, muestra reacción pupilar a la luz con reflejo de parpadeo y logra mirar sus manos.

De los 3-6 meses consigue el control ojo-mano en línea media del cuerpo por lo que puede sujetar cosas. A la par del erguimiento de la cabeza, se incrementa su campo periférico visual propiciando un aumento de esta actividad. Cuando consigue tomar un objeto lo mira antes de explorarlo por otras modalidades sensoriales.

En el periodo de 6-8 meses puede manipular objetos con las dos manos debido que los ojos convergen en la línea media del cuerpo, de forma paralela aparece el rastreo visual logrando calibrar el enfoque de los objetos. Esto le permite desarrollar la noción de profundidad, aunque cuando algo cae fuera de su campo visual no lo busca debido a que aún no hay localización ni fijación del objeto.

Entre los 10-12 meses el niño puede realizar enfoques lejanos y cercanos, permitiéndole sortear obstáculos y tener mayor equilibrio. Cuando algo cae fuera de su campo de visión lo busca con la mirada y los recoge. Finalmente logra la fusión visual (unificación de las imágenes retinianas en una percepción única), gracias a esto ya le es posible empezar a calcular distancias para sus desplazamientos iniciando así el desarrollo de la pinza fina.

A partir de 1-2 años mejora el enfoque y la estimación de distancias lejanas y cercanas, con esto da inicio la estereopsis que es la composición de una imagen tridimensional a partir de dos imágenes bidimensionales. Comienza a estimar y calcular tamaños y aparece la coordinación ojo-pie.

Con 2-3 años quedan totalmente desarrolladas la visión binocular y la estereopsis, puede hacer rompecabezas sencillos a partir de la coordinación visomotriz y clasificar objetos por tamaño, color y forma.

De 3-5 años termina la maduración de los movimientos oculares y las habilidades perceptuales que permitirán realizar actividades como la lectura, encontrar imágenes escondidas, diferenciar entre igual y diferente, copiar figuras, letras y números.

Entre los 6-10 años la habilidad visomotora pasa por un periodo de perfeccionamiento, permitiendo al niño pasar de dibujos bidimensionales sin conexión hasta la representación tridimensional de figuras o volúmenes.

3.2.2 Bases anatómicas

Para poder entender las bases anatómicas de la percepción visual, primero es necesario recordar cuál es el proceso para que un estímulo visual llegue al área visual primaria para posteriormente convertirse en una percepción. El sistema visual inicia cuando la luz penetra por el ojo a través de la pupila y llega a la retina la cual está compuesta por cinco tipos de neuronas (receptores, células horizontales, células bipolares, células amacrinas y ganglionares retinianas) que se encargan de transformar la luz en señales neurales (transducción). Estas señales llegan a la corteza visual primaria mediante la vía retino-genículo-estriada. La principal característica de esta vía es que todas las señales del campo visual izquierdo alcanzan la corteza visual primaria derecha y las señales del campo visual derecho terminan en la corteza visual primaria izquierda, generando representaciones visuales completas en cada hemisferio (Pinel, 2007).

Una vez que la señal neural llega a la corteza primaria da inicio el proceso de percepción visual. Anatómicamente, la corteza visual primaria está conformada por células estriadas; está en la parte posterior de los lóbulos occipitales, cuenta con cuatro capas celulares:

- $IVC\beta$ son sensibles a la longitud de onda y se relacionan con el color.
- Manchas que son oponentes al color y pueden ser sencillas o dobles
- Intermanchas no son selectivas a la longitud de onda y pueden ser células simples o complejas
- $IVC\alpha$ son células simples selectivas a la orientación
- IVB son selectivas a la orientación y dirección, aquí se localizan los campos receptivos binoculares

Por otra parte, la corteza visual secundaria se localiza en dos regiones: la corteza preestriada y la corteza inferotemporal.

Sus capas son (Rains, 2004):

- Bandas finas que son sensibles a la longitud de onda y oponentes al color
- Interbandas que también son sensibles a la longitud de onda, pero con campos receptivos más grandes
- V4 selectivas a la longitud de onda y la orientación, algunas de ellas son selectivas tanto al color como a la orientación.
- Bandas gruesas muy semejantes a IVB
- V3 no son sensibles al color, pero si selectivas a la orientación, la mayoría son receptivas tanto a la orientación como al movimiento
- V5 todas sus células son sensibles al movimiento y la mayoría selectivas a la dirección. Su principal proyección es hacia la corteza parietal y estas neuronas están relacionadas con la ubicación espacial.

La región con mayor cantidad de corteza asociativa del input visual se encuentra en la corteza parietal posterior, a partir de todas las estructuras mencionadas pueden explicarse las habilidades que conforman la visopercepción. Por ejemplo, la habilidad de cierre visual o completamiento se debe a que las neuronas preestriadas (corteza visual secundaria) responden como si hubiera contornos reales cuando existen contornos subjetivos con la orientación adecuada. Para que se pueda ser plenamente consciente de los objetos presentes en nuestro campo visual se requiere de las vías provenientes de la corteza primaria que forman dos corrientes, una es la corriente dorsal que llega hasta la corteza parietal inferior y la corriente ventral que llega a la corteza inferotemporal, cuando ocurre una lesión en la corriente dorsal la persona puede ver de manera

consciente el objeto, pero no pueden interactuar con ellos a partir de la orientación visual y por otra parte cuando la lesión se encuentra en la vía ventral no hay consciencia del objeto, pero si se puede interactuar con él.

CAPITULO 4

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: CASO CLÍNICO

4.1 Presentación del caso

FICHA DE IDENTIFICACIÓN

Niño originario de Tlalnepantla, Estado de México, con edad de 5 años con 5 meses. Al momento de la primera evaluación estaba cursando el tercer grado de preescolar.

MOTIVO DE CONSULTA

Fue referido al servicio de Neuropsicología de la Clínica Universitaria de Salud Integral (CUSI) de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, para la realización de un estudio psicopedagógico; de acuerdo con los reportes de sus profesores de preescolar, presentaba un retraso significativo con relación a sus compañeros por lo que se consideraba la opción de que repitiera año y se postergara su ingreso a primaria, en este reporte se destacaba el área psicomotriz como la más afectada.

HISTORIA CLINICA

1. Historia del padecimiento actual.

Él niño presentó cardiopatía congénita desde el nacimiento y como probable consecuencia de la hipoxia tuvo repercusiones en su desarrollo motor, debido a las dificultades motoras que experimentaba tenía que ser monitoreado constantemente para que no se cayera o tropezara. Aunque los síntomas mejoraron desde que se le realizó la intervención quirúrgica para corregir el defecto, sus profesores del preescolar aseguraban que tenía un nivel de inmadurez importante.

2. Antecedentes personales patológicos

La cardiopatía de nacimiento del niño se conoce como transposición de los grandes vasos, se sabe que esta condición provoca una disminución considerable de la oxigenación de la sangre generando un retraso en el desarrollo del niño, debido a que este trastorno puede provocar la muerte

le fue realizado un procedimiento quirúrgico conocido como la cirugía de Jatene para la corrección de la transposición a una edad cercana a los tres años

3. Antecedentes personales no patológicos

Es el segundo de dos hermanos, contaba con seguridad social por parte del padre, con hábitos de higiene y alimentación acordes a su edad.

Por prescripción médica no realizaba ningún tipo de ejercicio o actividad física.

4. Antecedentes heredofamiliares

Entre los antecedentes heredofamiliares se menciona Alzheimer y alcoholismo en abuelo paterno e hipertensión en abuela materna.

5. Antecedentes gineco-obstétricos

Al momento del embarazo la madre tenía 35 años y el padre 28, producto de segunda gestación de dos. La madre reporta que presentó retención de líquidos durante el embarazo.

El niño nació en institución privada a los 9 meses de gestación por medio de parto eutócico, al nacer peso de 3.500 kg. Por procedimiento hospitalario estuvo en incubadora y se le detectaron problemas en el corazón.

6. Historia del desarrollo

Respecto a su historia de desarrollo se informa que tuvo problemas de alimentación por atragantamiento “sic. madre”, logró fijar su mirada a los 5 meses, que sostuvo la cabeza al año y logro mantenerse en pie a los 3 años. Este retraso significativo del desarrollo se mantuvo al momento de la primera evaluación donde aún no lograba subir o bajar escaleras, lanzar o atrapar objetos, atarse los cordones de los zapatos, ni correr o coordinar el movimiento de pies para patear una pelota.

7. Historia escolar

Curso preescolar en escuela pública. Se reportan problemas de lenguaje y motricidad, sus maestros lo refieren como lento. Se le dificultaban las actividades físicas.

8. Personalidad y emociones

Emocionalmente se le refiere como un niño un poco agresivo, que se angustia con facilidad, rebelde y celoso respecto a su madre. Los problemas presentados por el niño impactaron en la vida escolar donde se reportó a la mamá que tenía dificultades para atender, por lo tanto, no era capaz de concluir sus deberes, llegando a salirse del salón debido a la frustración por no poder realizar correctamente actividades físicas.

HISTORIA FARMACOLÓGICA

Furosemida desde la semana de nacido

Espironolactona desde la semana de nacido

Lisinopril

Digoxina

ESTUDIOS REALIZADOS

Debido a la condición clínica, se le han realizaron los siguientes estudios:

-Electrocardiograma

-Ecocardiograma

Estos estudios se le realizaban cada 6 meses.

JUSTIFICACIÓN DE LAS PRUEBAS

En base a los datos obtenidos en la historia clínica se realizó una valoración para determinar qué tan severo era el retraso en el niño, ya que los datos recabados no justificaban las conductas y problemas descritos tanto en la escuela como en casa. En concreto los datos relacionados con la atención y la pobre tolerancia a la frustración, se sospechó que su condición médica hubiera generado un retraso más allá del área motriz. Por lo tanto, una valoración permitiría tener datos de forma objetiva para orientar a los padres respecto a la problemática del niño y al colegio si efectivamente el retraso en el desarrollo era significativo para justificar que repitiera año.

Para explorar las funciones desarrolladas, se aplicaron las siguientes pruebas:

- **Escalas McCarthy de Aptitudes y Psicomotricidad para Niños (MSCA) (McCarthy 1996)**

Con esta escala es posible un cociente de desarrollo o índice general cognitivo que se obtiene a partir de 5 escalas que exploran tanto funciones cognitivas como motoras.

La prueba en su totalidad consta de 18 pruebas que sirven para obtener los valores de las 5 escalas.

La escala Verbal está compuesta por las pruebas de Memoria pictórica (recuerdo del nombre de objetos presentados en una lámina), Vocabulario (Identificación de objetos corrientes y definición de palabras), Memoria verbal (Repetición de series de palabras y frases, y del contenido de un cuento leído por el examinador), Fluencia verbal (Enumeración de todos los nombres posibles dentro de una categoría durante un tiempo de 20 segundos) y Opuesto (Terminación de frases con el opuesto de un adjetivo).

Evalúa la aptitud del niño para expresarse de manera verbal y la madurez de los conceptos verbales.

La escala Perceptivo Manipulativa está integrada por Construcción con cubos (copia con cubos de una estructura que se le presenta), Rompecabezas (ensamble de piezas para formar un dibujo de alimento o animal), Secuencia de golpeo (repetición de una secuencia de notas en un xilófono presentada previamente), Orientación derecha- izquierda (conocimiento de la lateralidad principalmente a partir del propio niño), Copia de dibujos (copia de dibujos geométricos), Dibujo de un niño (ejecución libre del dibujo de un niño de su mismo sexo) y Formación de conceptos (clasificación de piezas con los criterios de tamaño, color y forma).

Se conforma por tareas lúdicas que no requieren de respuestas verbales, evalúan la capacidad de razonamiento no verbal mediante la manipulación de materiales. La única aptitud verbal requerida es la comprensión de instrucciones.

La escala Numérica se obtiene a partir de las pruebas de Cálculo (cuestiones que implican información numérica o cálculos aritméticos), Memoria numérica (Repetición de series de dígitos en orden directo e inverso), Recuento y distribución (Formación de grupos iguales con cubos).

Se evalúa la habilidad con los números y la comprensión de términos cuantitativos; la solución de cada elemento requiere de un paso y no de un proceso secuencial.

La escala de Memoria está formada por Memoria pictórica, Secuencia de Golpeo, Memoria verbal y Memoria Numérica.

Evalúa la memoria inmediata y a corto plazo, así como la memoria visual y auditiva.

La escala de Motricidad está integrada por Coordinación de piernas (actividades que implican extremidades inferiores como caminar hacia atrás o mantener el equilibrio con un pie), Coordinación de brazos (botar una pelota, recoger un objeto arrojado hacia él suelo y

lanzar un objeto a través de un blanco), Acción imitativa (Copia de movimientos simples como entrelazar manos), Copia de dibujos y Dibujo de un niño.

Se valora la coordinación de la ejecución de diferentes tareas motoras a nivel grueso y fino. Cada escala tiene una media de 50 y una desviación típica de 10, es decir que una puntuación entre 40 y 60 se considera dentro de la norma.

El índice general cognitivo se obtiene a partir de la suma de las escalas Verbal, Manipulativo Perceptivo y Numérica, su media corresponde a 100 y sus valores de más/menos una desviación estándar se encuentra entre 90 y 109.

- **Método de evaluación de la percepción visual de Frostig (DTVP-2) (Hammill, Pearson y Voress 1995).** Permite valorar la percepción de estímulos visuales, la coordinación ojo – mano, la habilidad de reproducción a la copia, así como la velocidad y precisión visomotora.

Consta de ocho subpruebas que miden habilidades visuales y habilidades visomotoras y fue diseñada para usarse en una población comprendida entre los 4 y 10 años de edad.

La subprueba de **Coordinación ojo-mano**, consiste en dibujar una línea continua dentro de una banda recta que irá disminuyendo su ancho.

Con **Posición en el espacio** se realiza una tarea de igualación entre un estímulo y una serie de figuras similares, pero con diferencias.

En **Copia** se les pide que dibujen en una hoja de papel una figura simple que se les muestra, la dificultad de las figuras se va incrementando.

Para **Figura-fondo** se muestran estímulos que deberán ser descubiertos en una página de fondo confuso y complejo donde se encuentran ocultos.

Relaciones espaciales consiste en copiar un patrón de líneas que pasan por una matriz de puntos distribuidos de manera uniforme.

Respecto al **Cierre visual** se muestra una figura estímulo y se pide seleccionar de entre varias opciones incompletas la figura exacta.

En la subprueba de **Velocidad visomotora** se muestran diseños geométricos diferentes con símbolos y otra hoja llena de los 4 diseños geométricos, el niño debe dibujar la mayor cantidad de símbolos que pueda en un tiempo límite.

Finalmente, en **Constancia de la forma** se muestra una figura estímulo que deberá ser localizada de entre una serie de figuras, la figura correcta variará respecto al tamaño o posición y puede estar oculta entre estímulos distractores.

Las subpruebas con respuesta motriz reducida son **Posición en el espacio, Figura-fondo, Cierre visual y Constancia de la forma**; las otras cuatro requieren de respuesta motriz.

A partir de las puntuaciones crudas se obtienen puntuaciones escalares basadas en la edad del niño.

Una puntuación estándar promedio se considera entre 8 y 12; mientras que para los cocientes compuestos la media se considera de 100 y puntuaciones normales entre 90 y 110.

En este sentido se pueden obtener tres tipos de cocientes el primero es el **Cociente de la percepción visual general (CPVG)** y se trata de una escala global de las habilidades visuales.

El segundo es el **Cociente de la percepción visual con respuesta motriz reducida (CPMR)** en donde se eliminan factores de tipo motor que incidan en su puntaje y el **Cociente de integración visomotora (CIVM)**.

- **Rey Test de Copia y de Reproducción de Memoria de figuras Geométricas Complejas (REY) (Rey, 1997)** que permite evaluar la organización visual y memoria visual inmediata, así como aspectos atencionales.

Consta de dos partes, **Reproducción a la copia** y **Reproducción de memoria**.

Se evalúan cinco aspectos de la reproducción, el primero son los **Elementos** y estos se clasifican en principales y secundarios. El segundo es la **Posición**, que evalúa el manejo del área de reproducción, el tercero es la **Calidad** de los trazos.

También se califica el **Tamaño**, este se refiere a la proporcionalidad entre el modelo y la reproducción, finalmente se evalúa la **Situación relativa** entre las figuras o solapamientos.

RESULTADOS

La primera etapa del estudio consistió en la aplicación de una serie de pruebas con la finalidad de obtener la información necesaria para establecer un diagnóstico, dado que el requerimiento del colegio era conocer el nivel de desarrollo general del niño se optó por instrumentos que estuvieran más enfocados en índices de desarrollo global y no de inteligencia.

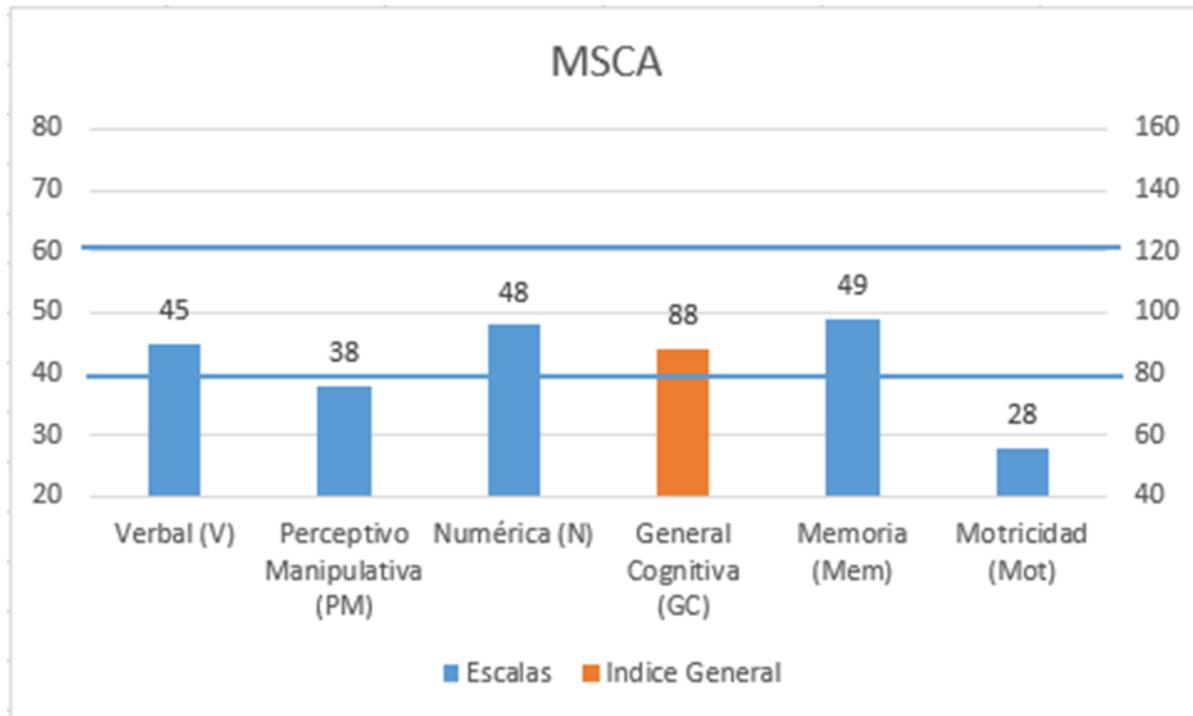
A continuación, se presentan los resultados obtenidos en las pruebas que nos permitieron plantearnos un escenario más realista sobre el estado de las funciones del niño:

En la MSCA (McCarthy, 1991) se exploran funciones motoras gruesas y finas, lenguaje, memoria y aspectos lógico-numéricos que en su conjunto nos dan un índice de desarrollo global.

De acuerdo con la escala aplicada, el niño obtuvo un Índice General Cognitivo (GCI) de 88 que corresponde a un desempeño normal-bajo, ya que se considera que la media de esta escala es 100 ± 10 (McCarthy, 1991). En el resto de las escalas se considera la media de 50 con una desviación

típica de 10, de estas dos quedaron por debajo de los valores normativos una fue la perceptivo manipulativa con 38 y la otra fue la escala de motricidad con 28 (Grafica 1).

Estos datos sugerían que las funciones cognitivas estaban preservadas y nos daban también una idea del potencial de desarrollo del niño, durante la valoración fueron evidentes las deficiencias en cualquier actividad o tarea que involucraba la motricidad.



Grafica 1. Valores de escalas e índice general, los valores entre líneas se consideran dentro de la norma

La memoria se encontró preservada, siendo además una de sus áreas de fortaleza al encontrarse dentro de los valores promedio obtenidos por otros niños de la misma edad. A partir de estos datos y la observación durante las pruebas, es probable que los sistemas de atención se encuentran preservados, ya que el niño era capaz de focalizarse y mantenerse en la realización de las tareas durante el tiempo suficiente para concluir las, era capaz de alternar entre estímulos y volver

inmediatamente a la actividad si se presentaba algún distractor. En la ejecución de tarea no se observaron omisiones o comisiones de información.

Respecto al lenguaje, el paciente cuenta con buena comprensión ya que logra entender y seguir instrucciones complejas, sin embargo, el vocabulario no es muy extenso ya que preguntaba continuamente sobre el significado de palabras. A nivel de lenguaje expresivo presento dificultad para articular algunas palabras por lo que no siempre se entiende lo que dice. Es importante recalcar que estas dificultades estaban relacionadas con un tono bajo en el aparato fono-articulador y no en el procesamiento cortical de la información, por lo que nuevamente el sistema motor se encontraba comprometido.

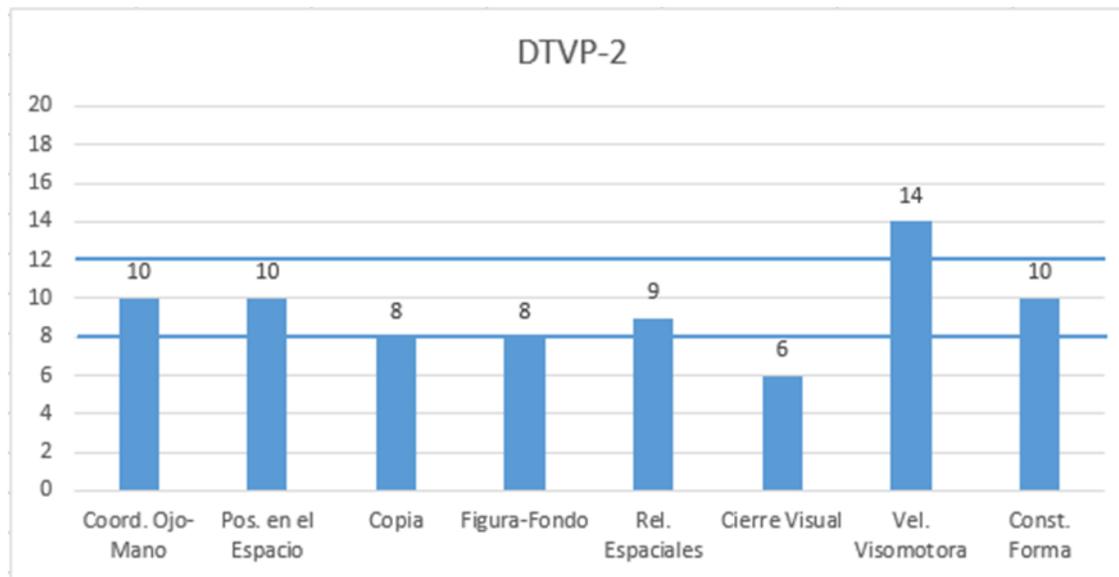
En cuanto a las habilidades perceptivas visuales, se observaron alteraciones en su sistema de percepción, reconocimiento e integración de estímulos visuales. En la escala perceptivo manipulativa se encuentran involucradas habilidades perceptivo visuales y motricidad fina, mientras que en la escala de motricidad están implicadas habilidades motoras gruesas y finas.

Se considera que, aunque la escala perceptivo manipulativa se encontraba en un rango limítrofe era necesario obtener más información de esta área, debido a los valores obtenidos se decidió complementar la evaluación con una prueba que mide específicamente visopercepción y visomotricidad.

La DTVP-2 mide subpruebas en puntajes estándar cuyos valores esperados para la población general son de 10 ± 2 y de estas se obtienen 3 cocientes cuyos valores normales son 100 ± 20 (Frostig, Waslow, Lefever, & Wittlesley, 1993). Sus valores generales se ubicaron dentro de la norma, aunque su Coeficiente de Percepción Visual con Respuesta Motriz Reducida, que requiere básicamente integración perceptual sin componentes visomotores, se encontró levemente disminuido, esto se debe a una puntuación baja en la subprueba de cierre visual que obtuvo una

puntuación escalar de 6 (Grafica 2), esta subprueba mide la habilidad para reconocer una figura estímulo que ha sido dibujada de manera incompleta.

Es importante mencionar que el cierre visual es uno de los prerrequisitos para la adquisición de la lectura ya que permitirá distinguir letras abiertas y cerradas cuya composición grafica es similar por ejemplo **o-e**.



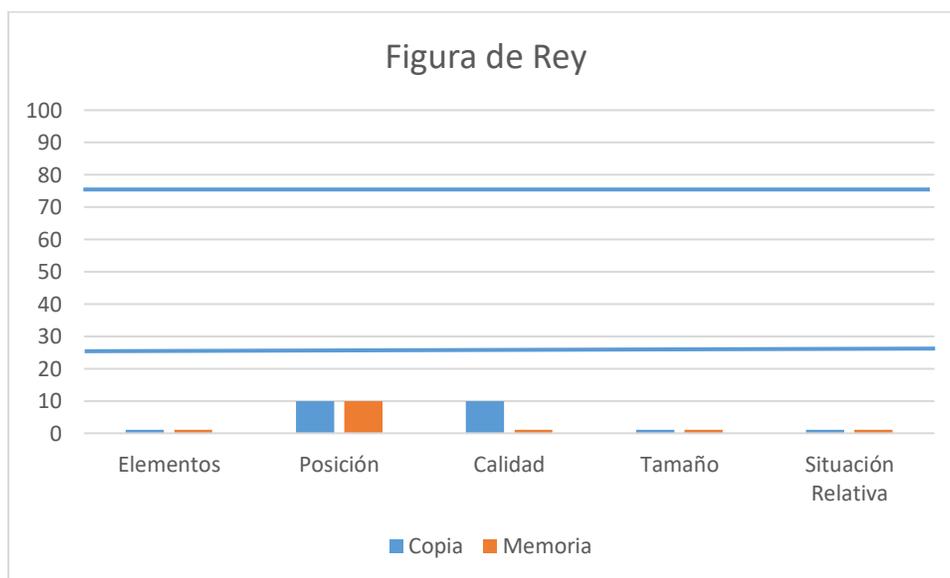
Grafica 2. Puntuaciones escalares, los valores por debajo de la línea se consideran fuera de la norma.

Si nos fijamos únicamente en los cocientes de los puntajes compuestos, pudiera pensarse que el niño no presenta ningún problema ya que los valores se encuentran entre 90 y 100 que corresponden precisamente a la media poblacional.

Tomando en cuenta los puntajes del MSCA esperaríamos un menor desempeño en las actividades en que estuviera involucrada la actividad motora. Para entender que ocurre es necesario analizar los resultados más allá de los puntajes compuestos que son una integración global; la respuesta está en la subprueba de Cierre Visual (6) que forma parte del puntaje de la percepción visual con respuesta motriz reducida y la Velocidad Visomotora (14) que forma parte de la integración

visomotora. Si promediamos ambas puntuaciones con el resto de las subpruebas es como logramos obtener valores dentro de la norma, pero entre ellas hay una diferencia de ocho puntos.

Debido también a que en la literatura se reportan problemas de integración (David C. Bellinger, 2015), los datos se completaron con una prueba de integración visual, los resultados se dan en percentiles y los valores esperados dentro de la población normal son 50 ± 25 (Rey, 1997), en esta prueba, todos los percentiles tuvieron un valor igual o menores al percentil 10 (Grafica 3), lo que nos indica un desempeño muy por debajo de lo esperado en comparación con otros niños de su edad; el éxito en esta última prueba requiere de habilidades como la percepción visual, coordinación visomotriz, orientación espacial y percibir apropiadamente la posición de los elementos.



Grafica 3. Puntuaciones percentiles, los valores por debajo de la línea se consideran fuera de la norma.

Estos valores tan bajos corroboran las dificultades que presenta el niño en la coordinación visomotora y la integración visual de figuras complejas. Los valores obtenidos en la reproducción de memoria pueden considerarse como un efecto colateral de las dificultades de integración, como

se observó en el MSCA la memoria es una de las áreas de mayor fortaleza del niño. Dentro de la prueba el niño tuvo su peor desempeño en las habilidades que requerían estimar las dimensiones de los elementos y su posición relativa a un marco de referencia.

ANALISIS DE LOS PROCESOS

Presentación y Conducta

Apariencia física aparenta menor edad a su edad cronológica. Tenía disposición para llevar a cabo las actividades propuestas, se comunica con facilidad y no se mostraba inhibido. A nivel conductual se observó una adecuada inhibición del impulso, aunque llegó a presentar conductas orientadas a evadir las actividades propuestas cuando las consideraba complicadas, como las que involucran una respuesta motriz. Estas conductas seguían dos momentos, el primero era ignorar al evaluador e intentar salirse del área. El segundo momento se presentaba cuando se le impedía salir, entonces opta por victimizarse tratando de este modo evadir nuevamente la tarea; al aplicar límites de forma afectiva el niño trabajaba con mejor actitud y colaboración.

Orientación

Se encontraba orientado en persona, tiempo y lugar.

Atención

Era capaz de dirigir y focalizar su atención, siguiendo instrucciones y dando prioridad a un estímulo por encima de otro, filtrando la información que tiene a su alrededor.

Memoria

La memoria a largo plazo se encontraba dentro de lo esperado, era capaz de recordar y referir sucesos acontecidos en el pasado, así como eventos significativos de su vida.

La memoria inmediata tanto a nivel verbal como auditivo tampoco presentaba dificultades.

Lenguaje

Comprensión: Contaba con el desarrollo de los sistemas verbales receptivos y expresivos.

Comprendía frases e instrucciones, aunque su vocabulario no era muy extenso llegando a preguntar en varias ocasiones por el significado de algunas palabras.

Expresión: Tenía desarrolladas todas las formas expresivas del lenguaje (lenguaje automático, repetición, denominación, diálogo y lenguaje espontáneo).

El contenido de su discurso era acorde al contexto y a los temas planteados, sin embargo a nivel de articulación algunas palabras llegaban a ser difíciles de comprender.

Percepción

Se observan alteraciones en su sistema de percepción y reconocimiento de estímulos visuales, no es capaz de integrar elementos como un todo, separando los componentes de forma aislada sin respetar la posición relativa de estos y omitiendo detalles a la copia.

También hubo fallas en la integración perceptual sin componentes visomotores, particularmente en la habilidad para reconocer una figura estímulo que ha sido dibujada de manera incompleta.

Respecto a la coordinación visomotriz, no es capaz de concluir las actividades que requieren de la integración de esquemas visuales y motores finos.

Motricidad

Se observaron alteraciones apreciables en motricidad fina y gruesa, presentando dificultades en la coordinación de extremidades sobre todo en el hemicuerpo izquierdo. Estas alteraciones impedían un desempeño apropiado en varias actividades, desde el desplazamiento hasta el trabajo escolar con hoja y lápiz.

Cálculo

Había reconocimiento de números, así como el concepto de ordenamiento y proporciones (mayor o menor que). Aun no estaban desarrollados los conceptos de adición y sustracción como tales aunque comprendía lo que implica quitar o poner elementos esto es que se tiene más o menos de lo que se tenía originalmente.

Funciones Ejecutivas

Se observó una adecuada inhibición de estímulos ambientales, respecto a la memoria de trabajo se observa reversibilidad en el manejo de la información.

4.2 Diagnóstico y propuesta de intervención

4.2.1 Diagnóstico

En base a los datos obtenidos durante la valoración se pudo descartar un retraso del desarrollo generalizado que era la sospecha inicial del colegio al solicitar la valoración y se obtuvo el diagnóstico de retraso del desarrollo motor y alteraciones en la percepción visuoespacial secundarios a cardiopatía congénita.

Este diagnóstico permitió pensar en un plan de intervención enfocado en las áreas de menor de desarrollo con la finalidad de evitar que el niño repitiera año.

4.2.2 Propuesta de programa de intervención

Se encontraron principalmente dos tipos de alteraciones, una de ellas se encuentra en el plano del desarrollo motor y la otra en la percepción visuoespacial. Los hallazgos obtenidos durante la valoración de él niño fueron consistentes con lo reportado en la literatura respecto a las secuelas asociadas a las cardiopatías congénitas y en específico la transposición de los grandes vasos (Kasmi, y otros, 2017). En este caso particular, es importante mencionar que la cirugía correctiva

ocurrió a los tres años aproximadamente cuando lo más frecuente es que la intervención sea realizada durante las primeras semanas de vida (Conejeros, Pellicciari, Navarro, Garido, & Rosso, 2017), esto explica en parte el retraso tan severo en el desarrollo motor. Debido a las condiciones bajo las cuales llegó el paciente, que implicaban la posibilidad de repetir curso y no acceder a la educación primaria se analizaron las posibles consecuencias de las alteraciones detectadas.

Las alteraciones visuoespaciales podían complicar el aprendizaje del niño ya que debido a los fallos de cierre visual existiría la posibilidad de que no se registrasen adecuadamente los símbolos como son letras y números, provocando con esto que los procesos de lectura, escritura y cálculo se vieran afectados de manera importante (Ortiz Benalcazar & Bustamante Torres, 2018). Lo mismo ocurre con las habilidades motoras, si no hay un adecuado control de las funciones motoras gruesas (control adecuado de extremidades), no es posible adquirir el control motor fino necesario para realizar tareas como escribir o manipular objetos (Esteves Fajardo, Toala Santana, Poveda Gurumendi, & Quiñonez, 2018). Partiendo de este razonamiento y dado que a nivel cognoscitivo no se encontraron alteraciones que justificaran repetir año, se decidió proponer un programa de intervención para que el niño, obtuviera el nivel de desarrollo necesario en habilidades perceptuales y motoras que le permitieran cubrir los requisitos mínimos indispensables para ingresar a la educación primaria.

El programa se desarrolló en tres ejes y será descrito en el próximo capítulo.

CAPÍTULO 5

MÉTODO

5.1 Participante

Paciente originario del Estado de México que cursaba el último grado de preescolar, quien presentaba afectación neuropsicológica como secuela de cardiopatía congénita al momento de nacer. Como probable consecuencia de la transposición de los grandes vasos, presenta un retraso en el desarrollo motor y en menor medida a nivel perceptivo-visual. Al inicio del tratamiento el paciente cuenta con una edad de 6 años y 2 meses, ha sido dado de alta en cardiología y ya no tiene restricción alguna para realizar actividad física.

5.2 Instrumentos

Las pruebas que se usaron para la evaluación diagnóstica, pre-tratamiento y post-tratamiento son: Escalas McCarthy de Aptitudes y Psicomotricidad para Niños (MSCA) (McCarthy, 1991) Método de evaluación de la percepción visual de Frostig (DTVP-2) (Hamil, Pearson, & Voress, 1995) prueba que mide habilidades perceptivo-motoras.

5.3 Programa de intervención

La intervención fue planeada para ejecutarse en sesiones de sesenta minutos, una vez por semana aproximadamente.

El periodo de la intervención fue de seis meses en el cual se cubrieron 18 sesiones completas, debido a los periodos vacacionales se perdieron 6 sesiones.

Para maximizar las oportunidades de una intervención exitosa se involucró a la familia para que trabajara en casa con el niño los ejercicios vistos durante las sesiones.

El periodo de trabajo para cada reactivo fue de 10 a 15 minutos diarios para trabajar entre 60 y 90 minutos diarios. Es decir, en casa se trabajaban diariamente los reactivos vistos durante la sesión durante una hora u hora y media; dado que la finalidad del programa era que lograra reforzar y generalizar lo adquirido durante las sesiones terapéuticas se pedía a la familia que trabajara 15 minutos aproximadamente los visto en la sesión. Estas actividades debían ser lúdicas para el niño, pero cubriendo los objetivos. Por ejemplo, si en la sesión se había lanzado pelota hacia un aro en casa se le pedía al niño que su ropa sucia la lanzara al bote como si fuera una canasta.

Se decidió que el programa fuese intensivo debido al tiempo del que se disponía antes de que el niño concluyera el periodo escolar.

OBJETIVOS

El programa de intervención propuesto se orientó en tres objetivos generales y seis objetivos específicos, dos por cada objetivo general:

A. Mejorar dos habilidades perceptivo-visuales

A1.- Cierre visual

A2.- Ejecución visomotora

B. Habilitar motricidad fina para disminuir la brecha que presenta en su desarrollo.

B1.- Habilitar pinza digital para la prensión y manipulación de objetos

B2.- Ejecución de movimientos de precisión

C. Habilitar motricidad gruesa sobre todo las funciones motoras que presentan el mayor rezago de desarrollo.

C1.- Desarrollo del equilibrio de extremidades inferiores en un punto de apoyo

C2.- Aprendizaje del patrón de movimientos necesarios para subir y bajar escaleras sin apoyo

5.3.1 Diseño

A partir de los datos recabados de la historia clínica y la entrevista inicial, se decidió explorar el nivel de desarrollo del niño, debido a las limitantes en el tiempo no fue posible aplicar una batería completa de pruebas. Por lo tanto, se decidió explorar el nivel general de desarrollo; aunque el mayor problema reportado era la psicomotricidad, la existencia de datos clínicos relacionados con otras áreas justificaba plenamente el uso de pruebas que evaluaran todos los aspectos del desarrollo y no solo la parte motriz.

En base a las condiciones bajo las cuales llegó el paciente, que implicaban la posibilidad de repetir curso y no acceder a la educación primaria se analizaron las posibles consecuencias de las alteraciones detectadas en su formación académica, sobre todo si interfirieran en la adquisición de los procesos de lectura y escritura que son prioritarios en esta etapa de la formación escolar.

Para obtener un cociente de desarrollo se optó por la aplicación de las Escalas McCarthy de Aptitudes y Psicomotricidad para Niños (MSCA) (McCarthy, 1996), con esta escala es posible obtener un cociente de desarrollo o índice general cognitivo a partir de 5 escalas que exploran tanto funciones cognitivas como motoras.

Una vez obtenidos los valores de la escala, se decidió completar la evaluación con pruebas que profundizaran en la discriminación de actividades exclusivamente perceptuales de aquellas que implicaban la integración visual y motriz, esto debido a las alteraciones presentadas en las actividades de motricidad fina. Se optó entonces por el Método de evaluación de la percepción visual de Frostig (DTVP-2) (Hammill, Pearson y Voress 1995). Permite valorar la percepción de estímulos visuales, la coordinación ojo – mano, la habilidad de reproducción a la copia, así como la velocidad y precisión visomotora.

También se incluyó la prueba Rey Test de Copia y de Reproducción de Memoria de Figuras Geométricas Complejas (REY) (Rey, 2003). Con esta prueba se puede evaluar la memoria visual, así como la percepción espacial, las capacidades de análisis y síntesis etc. Este instrumento se aplicó a partir del desempeño observado en la motricidad fina.

Aunque en la primera valoración se utilizaron 3 pruebas, para el análisis de los datos no se tomó en cuenta la prueba de Rey debido a que se utilizaron dos figuras distintas de la prueba en la fase pre y post tratamiento, esto impide realizar una comparación en el desempeño de ambas pruebas.

5.3.2 Método de intervención

Puesto que los procesos en los que se encontraron alteraciones están relacionados y las habilidades en que presenta fallas fueron identificadas, se consideró adecuado diseñar un programa de intervención encaminado a favorecer la motricidad y la visuopercepción de forma simultánea. Por lo tanto, el objetivo general del programa fue promover que el niño mejorara la motricidad gruesa, motricidad fina y la habilidad de cierre visual a un nivel más acorde a su edad, que le permita cumplir con los requisitos para pasar el grado preescolar y acceder a la educación primaria.

Para cumplir con los objetivos del programa se realizaron un total de 29 actividades distribuidas del siguiente modo:

Cierre visual:

1) Rompecabezas. Se llevaron a cabo las siguientes actividades:

Tenía que colocar las piezas restantes a un rompecabezas parcialmente armado, a las piezas le fueron borradas parte de la información con corrector. La idea era que a partir de una información parcial pudiera hacer un anclaje para poder realizar el cierre.

2) Figuras incompletas

Se le pidió identificar figuras incompletas que fueron incrementando en complejidad y

cantidad de información faltante, se usaron series de cinco dibujos alternando entre tres niveles de dificultad.

3) La perrera y el corral

El niño indicaba en un dibujo cuál de entre dos estímulos visuales se encontraba más cercano a su estímulo blanco, el objetivo de esta tarea es que el niño fuera integrando toda una escena de forma global a partir de dos puntos colocados en diferentes puntos del espacio gráfico.

Ejecución viso-motora:

1) Recorrido de obstáculos simples

El objetivo de esta actividad era seguir un recorrido alternando movimientos donde debía pasar por arriba, debajo o rodeando obstáculos de un circuito.

2) Rodar una pelota

Tenía que rodar una pelota sobre un camino de 30 cm de ancho sin salir de los bordes, hasta que pegara con la pared, se realizaron series de 10 ensayos para cada mano. En caso de que la pelota saliera debía empezar nuevamente el recorrido.

3) Agarrar un objeto colocado de forma contralateral

Acostado sobre una colchoneta mirando al techo, tenía que tomar un objeto con el brazo contrario sin girar cadera o mover los pies. La razón de esta actividad fue desarrollar mayor fuerza en tronco, así como el control postural del mismo.

4) Bote contra la pared

Debía rebotar la pelota contra la pared y atraparla con ambas manos. La distancia inicial fue de 1 metro y medio que fue incrementándose conforme el niño adquiría más fuerza en extremidades superiores para alcanzar mayor distancia en el lance.

5) Rayuela con pelota

Para esta actividad era necesario lanzar una pelota de goma y esta debía tocar un mosaico específico del suelo ubicado a una distancia de 2.5 metros. La intención era trabajar la precisión visomotora.

Pinza digital para la prensión y manipulación de objetos:

1) Tronar burbujas de aire

El niño debía romper las burbujas de aire de plásticos de diferentes tamaños y grosores. La regla era utilizar únicamente pinza trípode al inicio y dedos índice y pulgar al final. La actividad estaba orientada a desarrollar mayor fuerza a nivel digital tanto en ambas manos.

2) Chorizos de plastilina

El niño tenía que hacer tiras de plastilina lo más delgado posible con los dedos pulgar, índice y medio a través de movimientos semicirculares con los tres dedos para liberar el movimiento independiente de cada uno de ellos.

3) Tornillos y tapas de refresco

El niño tenía que poner y quitar la tapa a una botella, una vez concluida la tarea de la tapa-rosca, realizó el mismo ejercicio con tornillos y tuercas de menor o mayor tamaño. Incrementando el peso se esperaba aumentar la fuerza y coordinación de muñeca.

4) Pinzas en bandeja

Se pusieron pinzas en la ropa del infante, él tenía que abrir las pinzas con sus dedos pulgar e índice y colocarlas en una bandeja rodeando los bordes unas tras otra sin dejar espacio ni apoyándose con la otra mano.

5) Chinchas en un corcho cuadriculado

El niño tomaba chinchas y las ponía en un corcho cuadriculado para formar diferentes patrones que se le presentaron en una hoja, las chinchas se clavaban en los puntos de unión de cada cuadrícula. Se permitía una desviación de hasta 5mm, si había error se regresaba la chinche al punto inicial y debía empezar la secuencia del movimiento nuevamente desde el inicio.

Ejecución de movimientos de precisión:

1) Seguir trazos con los dedos

El niño trazaba la silueta de figuras geométricas con los dedos pulgar, índice y medio de forma independiente con cada uno de ellos, para que lograra independizar el movimiento de cada dedo componente de la pinza trípode.

2) Palillos

El niño metía palillos de dientes en su empaque, primero lo hacía en el orificio grande de la tapa con pinza trípode, una vez que lo conseguía debía repetir la actividad con pinza digital y posteriormente se repetía la misma operación, pero por los orificios pequeños de la tapa.

3) Cortar tiras de papel con los dedos

Se le solicitaba cortar tiras de papel usando pinza digital (dedo pulgar e índice), sobre unas líneas dibujadas en la hoja. Se le proporcionaban series de 10 líneas, disminuyendo el grosor conforme avanzaba. Se inició con un grosor inicial de 15cm y se terminó con un grosor de 0.5 cm.

4) Cortar con Tijeras

El niño recortaba figuras geométricas simples sin salir de una línea puntuada cuyo grosor iba variando en función de la complejidad de la figura.

5) Trazos en la arena con dedos

El niño trazaba figuras simples como círculos, triángulos, cuadrados y rectángulos en una charola con arena utilizando un solo dedo, al final se le vendaban los ojos y se le pedía realizar nuevamente el trazo, con esto se buscaba la integración del patrón motor y la representación mental de la figura.

Equilibrio de extremidades inferiores en un punto de apoyo:

1) Saltar obstáculos simples

El niño saltaba por encima de pequeños obstáculos con los dos pies juntos, en un inicio los obstáculos eran líneas en el suelo y la única indicación era no pisarlas, posteriormente se fueron integrando objetos que incrementaron en grosor y altura.

2) Recoger pelotas con piernas cruzadas

En esta actividad tenía que levantar una serie de 5 pelotas del suelo estando de pie con una pierna cruzada sobre la otra de modo que el peso quedara sobre una pierna, si tocaba el piso con la pierna que no era apoyo debía repetir la secuencia desde el inicio, con esto se buscó mejorar el equilibrio y tono muscular.

3) Patear una pelota

Se le lanzaba una pelota en movimiento que él debía patear hacia el terapeuta sin detenerse ni apoyarse, se realizaron series de 10 ensayos para cada pie.

4) Marcha de soldado

Se hacían desplazamientos elevando el brazo y el pie opuesto dejándolos suspendidos en el aire la mayor cantidad de tiempo posible después se repetía el movimiento alternado las extremidades, pero sin avanzar.

5) Levantarse sin apoyo de brazos

Con los brazos cruzados a la altura del pecho y sentado en el suelo, se le pedía al niño que intentara levantarse sin el apoyo de los brazos, usando solo sus piernas.

6) Salto sobre dos pies

Se realizaban saltos hacia adelante, atrás, izquierda, derecha la mayor distancia posible sobre dos pies sin separarlos ni perder el equilibrio en series de 5 movimientos completos.

7) Carrera de cojito

Se simulaba una pista de carreras para que realizara un recorrido brincando sobre un solo pie, la distancia era de 5 metros y el ancho de la pista se fue reduciendo gradualmente, las condiciones eran no bajar el pie que estaba elevado y no salir de los límites de la pista.

Subir y bajar escaleras sin apoyo:

1) Subiendo y pasando por obstáculos simples

El niño debía subir y cruzar una serie de pequeños obstáculos alternando los pies, se hacía una división de los escalones en dos secciones de modo que una parte estuviera obstaculizada por objetos obligándolo a alternar el patrón de los pies.

2) Apoyo sobre un pie subiendo escalón

Ponía un pie apoyado sobre un escalón mientras llevaba el otro a la misma altura con la rodilla flexionada, no se le permitía ningún apoyo con los brazos, una vez que el pie estuviera en el escalón debía bajarlo lentamente.

3) Subir escalones con ambos pies

Subía escalones llevando los dos pies al mismo peldaño con un brinco, en esta tarea se le permitía apoyar las manos en el barandal, éste estaba abierto a una distancia considerable para que solo lo utilizara como equilibrio y no como soporte.

4) Apoyo sobre un pie subiendo escalón

Dejaba un pie apoyado en un escalón mientras llevaba el otro pie al siguiente escalón y lo regresaba a la posición original, sin ningún tipo de apoyo.

5.4 Análisis de los datos

En el ámbito de la investigación cuando se desea conocer el grado de efectividad de un tratamiento, se recurre al análisis estadístico de los datos. Aunque es frecuente el uso de estadística paramétrica y no paramétrica, ambas tienen una serie de requisitos para que sean aplicables y sus resultados confiables, en el caso de este programa de intervención se hace el reporte de un caso único por lo tanto no se tiene acceso a las herramientas estadísticas.

Otra opción sería realizar un análisis cualitativo de las mejoras observadas, pero suponiendo que existiera un cambio favorable después de la intervención la pregunta lógica es: ¿Cómo podemos asegurar que efectivamente esos cambios favorables son producto del programa de intervención y no de otras variables no contempladas? Dado que nos interesa saber si el cambio es significativo, el único punto de comparación es el mismo desempeño que tuvo la persona en las pruebas o instrumentos antes y después del programa de intervención neuropsicológica.

Para comparar este cambio se optó por una herramienta llamada Índice de cambio confiable. Este es un método que permite cuantificar el cambio en una persona durante tratamiento (Pedroza Cabrera, Galan Cuevas, Martínez Martínez, Oropeza Tema, & Ayala Velásquez, 2002).

Este método contempla un análisis comparativo entre puntajes pre intervención y post intervención para decidir si las diferencias observadas en la persona representan cambios atribuibles a la intervención y si son clínicamente relevantes.

En este caso se usó la fórmula del ICC modificada por Cristensen & Mendoza (Pedroza Cabrera, Galan Cuevas, Martínez Martínez, Oropeza Tema, & Ayala Velásquez, 2002):

$$CS = \frac{X_2 - X_1}{S_{dif}}$$

En donde:

CS= cambio significativo, este valor nos indica si el incremento o decremento de una variable terapéutica se puede relacionar al programa de intervención. En el caso de nuestro programa son tres variables las que se compararán.

X₂= medida post-test, son los valores medidos con los instrumentos después de concluir el programa de intervención

X₁= medida pre-test, son los valores medidos con los instrumentos antes de iniciar el programa de intervención

S_{dif}= error estándar de la diferencia de medición entre dos puntajes de la prueba

Para que el valor sea considerado un cambio significativo debe superar el valor ±1.96 y por lo tanto podemos pensar que los cambios observados están en relación a la intervención terapéutica.

CAPÍTULO 6

RESULTADOS

6.1 Evaluación pre y post tratamiento

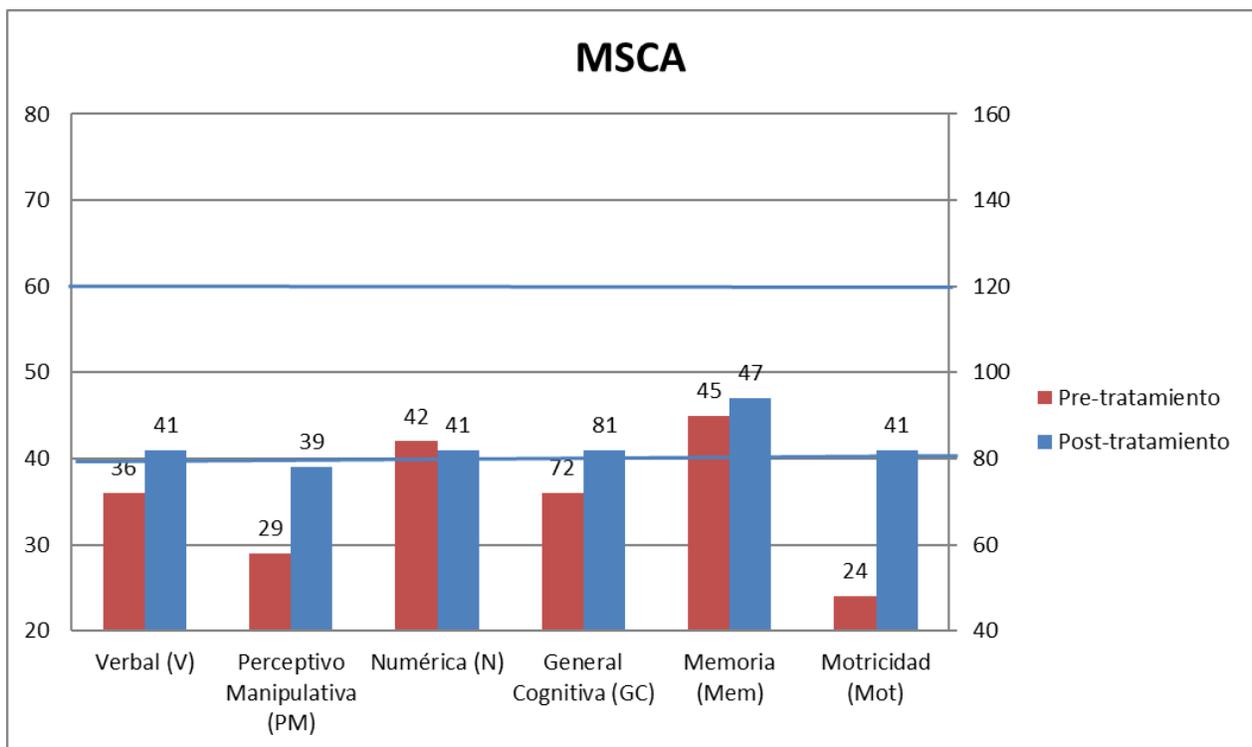
Partiendo de los resultados obtenidos en la evaluación inicial, se diagnosticó al niño con retraso del desarrollo motor y alteraciones en la percepción visuoespacial secundarios a cardiopatía congénita. Con estos datos iniciales se diseñó un plan de intervención neuropsicológica cuyo objetivo principal era habilitar las áreas con déficit de desarrollo, partiendo de la hipótesis que, al trabajar pinza en motricidad fina, extremidades inferiores en motricidad gruesa e integración visomotora en el área perceptivo visual se conseguirían los elementos de desarrollo necesarios para que el niño no repitiera año.

El modo para conocer de manera más certera si existen cambios después del programa es midiendo el desempeño antes y después de la intervención, esto nos permitirá evaluar la eficacia del tratamiento; son los resultados de estas evaluaciones los que se describen a continuación.

De acuerdo con los resultados de la aplicación del MSCA, en la evaluación pre tratamiento el desempeño del participante en las escalas numérica y de memoria fue apropiado con respecto a lo esperado para su edad y escolaridad. Sin embargo, en las escalas verbal, general cognitiva, perceptivo manipulativa y motora, se observó que el desempeño del participante fue muy inferior a lo esperado para su edad, reflejando un pobre desarrollo en esas áreas, posteriormente en la fase de post tratamiento se registró un incremento en cinco de las seis escalas y las escalas con valores dentro de la norma pasó de dos a cinco (Grafica 4).

De éstas, la escala Perceptivo Manipulativa y la escala de Motricidad fueron las que obtuvieron el mayor incremento con diez y diecisiete unidades escalares respectivamente, estas dos escalas miden las habilidades que se trabajaron durante el programa de intervención.

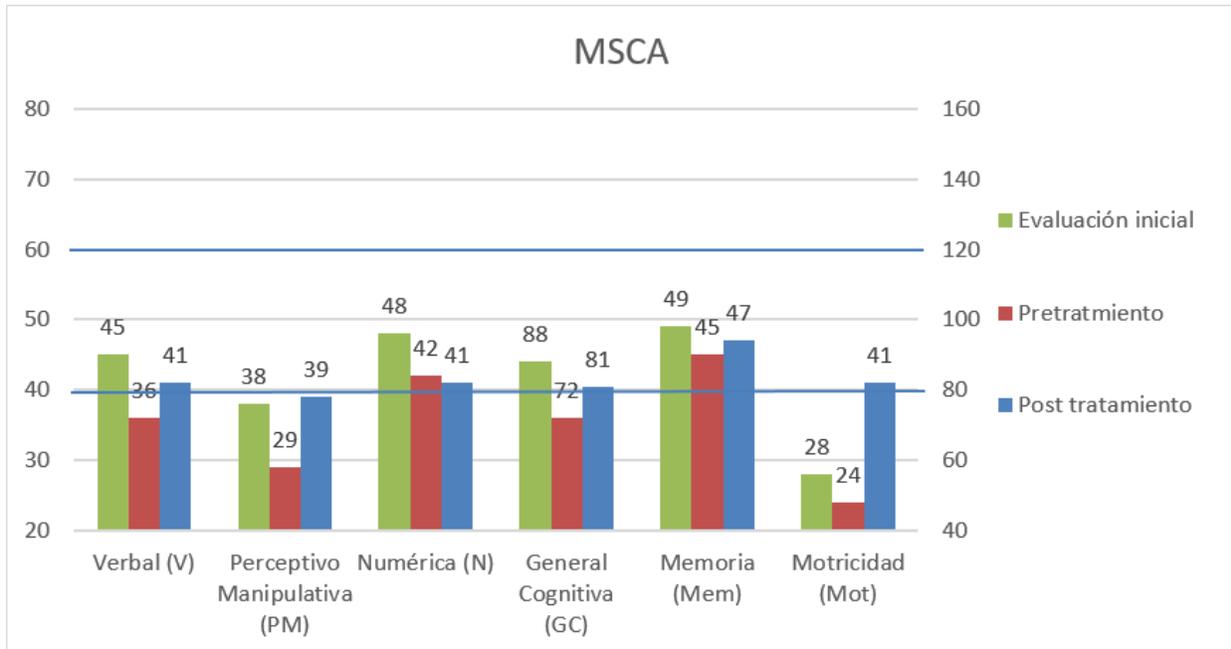
Este progreso se reflejó en las mejoras presentadas por el niño, en el aspecto motor los desplazamientos dejaron de ser torpes para dar paso a interacción de mayor independencia con su medio ambiente, después de la intervención el niño ya no requirió apoyo para subir o bajar escaleras, trotar etc., en motricidad fina se apreció una mayor coordinación en el uso de referentes espaciales que le permitieron una mejor integración ojo-mano.



Grafica 4. Valores escalares, el área entre líneas azules es la región normal

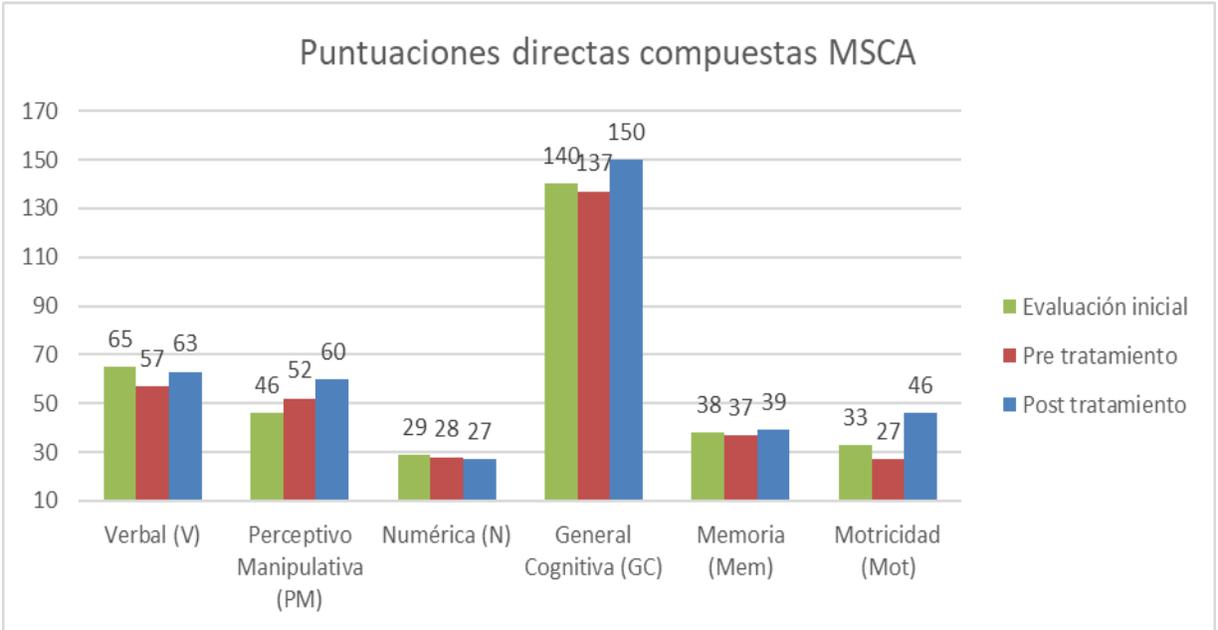
Cuando se comparan los tres tiempos de evaluación se observa un decremento importante entre la evaluación inicial y la evaluación pre-tratamiento en todas las escalas (Grafica 5), esto podría

interpretarse erróneamente como un retroceso global en el desarrollo del niño y que, por lo tanto, se necesitaba de un nuevo plan que sustituyera al ya propuesto.



Grafica 5. Comparación de las tres evaluaciones, los puntajes que se encuentran entre las líneas azules se ubican en la norma

Para explicar y entender esta diferencia, en la primera evaluación se usó un baremo para la edad de 5 años y en las valoraciones pre y post-tratamiento se usó el baremo para seis años, esto implica que la exigencia para obtener mejores resultados en la segunda y tercera evaluación son mayores. Entre la evaluación inicial y la pre-tratamiento, la mayoría de los puntajes brutos fueron similares (Grafica 6), sin embargo, los valores escalares asignados por edad difieren, entonces más que un retroceso esta diferencia debe interpretarse en el sentido de que el niño mantuvo el mismo rango de conocimientos y habilidades en este periodo de tiempo pero por el cambio de edad ya no se consideran suficientes para ubicarlo dentro de los valores esperados.

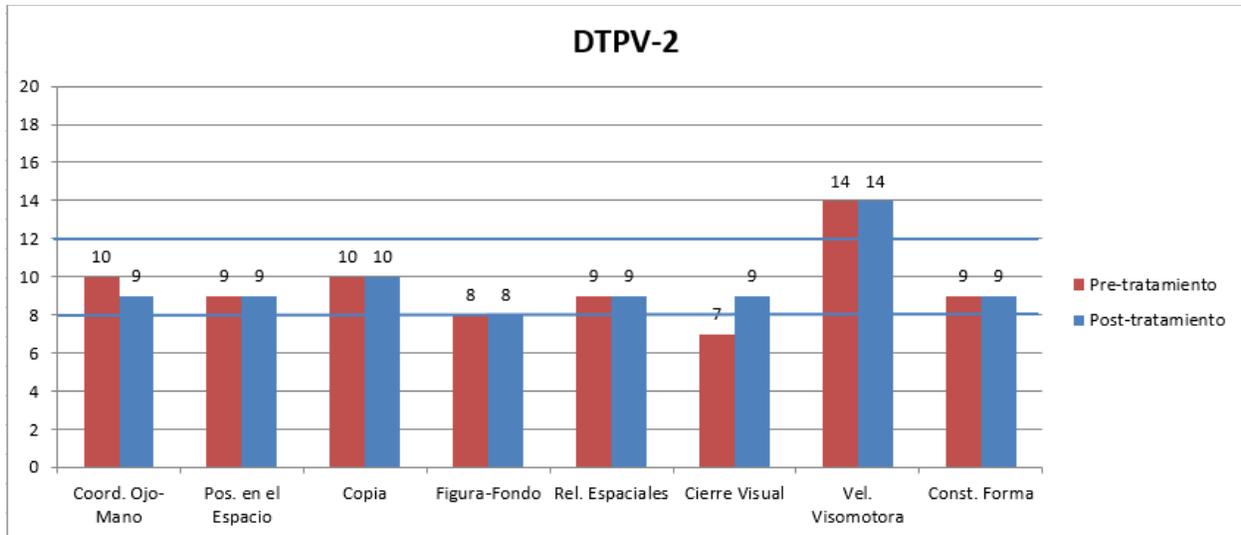


Grafica 6. Puntajes brutos de las tres evaluaciones

El incremento en la escala perceptivo-manipulativa implica una mejoría en motricidad fina y percepción visual, de este último proceso la prueba DTPV-2 durante la evaluación inicial arrojó como única subprueba por debajo de los valores el cierre visual, estos mismos resultados se mantuvieron en la evaluación pre tratamiento.

Después de concluir el programa y evaluar nuevamente los resultados, seis de las ocho subpruebas mantuvieron los mismos valores y una de ellas tuvo un descenso que se asoció a un menor control del impulso en espacios reducidos; la subprueba de cierre visual fue la que registró el único incremento (Grafica 7), esto le permitió al niño alcanzar todos los valores escalares dentro de la norma.

Previo a la intervención el niño tenía una dificultad marcada para completar imágenes visuales en aislado que no estuvieran plenamente trazadas y problemas para integrar los elementos formaran parte de una imagen compuesta, después de la intervención se consiguió un mejor manejo del espacio visual.



Grafica 7. Puntuaciones escales, los valores situados entre las líneas azules se consideran dentro de la norma.

Como se observó en los resultados de las evaluaciones pre tratamiento y post tratamiento las escalas que midieron las áreas trabajadas durante el programa de intervención, fueron las que presentaron un mayor avance en comparación al resto. Sin embargo, también es una realidad que hubo avances y retrocesos en áreas que no se trabajaron, los avances son esperados por el mismo avance del desarrollo y los retrocesos deberán analizarse con base a los reportes de la literatura para estimar si son áreas de riesgo.

La pregunta obligada en este caso es: ¿Qué tan significativa fue la diferencia registrada en las escalas que se vieron involucradas en el programa de intervención?

Es importante determinar entonces qué tanto influyó el programa en ese incremento y qué tanto fue debido a otros factores no controlados durante el tiempo que duró el tratamiento.

Para tener una mayor certeza de los resultados fue necesario entonces calcular el cambio significativo de las medidas.

6.2 Análisis de los resultados

En la prueba MSCA son dos subescalas las que nos interesa comparar porque son los instrumentos utilizados para medir los efectos de la intervención terapéutica, de estos dos, únicamente la escala de Motricidad mostró un cambio significativo (Tabla 1) que puede atribuirse al programa de intervención, con estos resultados se puede inferir que el niño cumple con todos los requisitos de motricidad necesarios para ubicarse por arriba de los límites de la normalidad.

Cambio significativo MSCA

Escala	Pre-Trat.	Post- Trat.	Desv. est. error	Error est.	CS
Verbal	36	41	3,40	4,81	1,04
Percept. Manip.	29	39	4	5,66	1,77
Numérica	42	41	4,3	6,08	-0,16
General Cognitiva	72	81	4,1	5,80	1,55
Memoria	45	47	4,5	6,36	0,31
Motricidad	24	41	4,7	6,65	2,56***

Tabla 1. Valores calculados de cambio significativo en las escalas MSCA.

De la escala Perceptivo - Manipulativa el resultado no nos permite concluir que la mejoría presentada por el niño corresponde exclusivamente al programa de intervención, esto quiere decir que a pesar de la mejora presentada en la manipulación de objetos, copia y manejo de la visoespacialidad no logró integrar todas estas habilidades para la formación de conceptos y el desarrollo de razonamiento no verbal. Estas dos últimas áreas requieren del trabajo coordinado de diferentes áreas y no fueron trabajadas durante el programa debido a que se priorizaron los aspectos motores.

De la prueba DTVP-2, se buscaba un cambio significativo en la subprueba de cierre visual (Tabla 2) ya que esta media parte de los procesos que se trabajaron en terapia, el resultado del análisis deja de manifiesto que la intervención no fue suficiente para provocar una modificación relevante a nivel cuantitativo y no puede atribuirse al programa la mejora presentada.

Cambio Significativo (CS) DTVP - 2

Escala	Pre-Trat	Post- Trat	Desv. est. error	Error est.	CS
Coord. Ojo-Man	10	9	1,00	1,41	-0,71
Pos. en el Esp.	9	9	1,00	1,41	0,00
Copia	10	10	1,00	1,41	0,00
Figura-Fondo	8	8	1,00	1,41	0,00
Rel. Espaciales	9	9	1,00	1,41	0,00
Cierre Visual	7	9	1,00	1,41	1,41
Vel. Visomotora	14	14	1,00	1,41	0,00
Const. Forma	9	9	1,00	1,41	0,00

Tabla 2. Se muestran los valores calculados de cambio significativo de las diferencias registradas.

En resumen, a la par de los avances cualitativos observados en el proceso terapéutico, a nivel cuantitativo se observa que todas las escalas han alcanzado sus valores normativos excepto una que permanece en la escala limítrofe.

Aunque las tres áreas trabajadas durante el programa de intervención aportaron al incremento en los puntajes de las escalas y subpruebas que las median, solo en una de ellas se puede hablar de un cambio significativo atribuible al trabajo de rehabilitación realizado.

CAPÍTULO 7

DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Discusión

El objetivo de este trabajo fue presentar el estudio de caso de un niño con afectaciones motoras y perceptivo visuales, secuelas de una cardiopatía congénita denominada transposición de los grandes vasos. Con base en el diagnóstico generado a partir de la evaluación inicial, se diseñó un programa de intervención basado en la rehabilitación de la motricidad gruesa ya que es uno de los principales procesos afectados desde la infancia y puede llegar incluso a perdurar hasta la adolescencia (Rollins, y otros, 2016); la motricidad fina fue otra de las áreas con bajo desempeño y se trabajó porque existen datos sobre su afectación en la adquisición de la escritura, en particular se asocia con una escritura lenta de baja calidad (van der Rijken, Hulstijn, Hulstijn-Dirkmaat, Daniëls, & Maassen, 2011) , esta intervención fue completada con el desarrollo de habilidades visoespaciales porque junto a la motricidad son de los fallos más frecuentes encontrados en la literatura y se asocian con dificultades del aprendizaje, de estas habilidades el cierre visual en el caso de niños con transposición de los grandes vasos se ha asociado a una mala copia de elementos visuales ya que no puede integrar correctamente los elementos (Tindall, Rothermel, Delamater, Pinsky, & Klein, 1999), una mala integración en la copia de figuras complejas puede ser predictor del desempeño académico en habilidades como comprensión lectora y resolución aplicada de problemas matemáticos (Bean Jaworski, y otros, 2017). De acuerdo con las evaluaciones previas y posterior a la intervención, se observó que las puntuaciones asociadas a las áreas trabajadas en el programa tuvieron un incremento mayor al de otras escalas que no se trabajaron, estos avances logran alcanzar un valor significativo en una de las subescalas de la evaluación.

Dadas las condiciones iniciales del caso y las demandas del colegio, las actividades del programa fueron desarrolladas de tal modo que los avances pudieran ser aplicables de inmediato tanto en colegio como en el hogar, permitiendo de este modo un avance progresivo que le permitió realizar las actividades escolares con mayor calidad.

El avance en motricidad permitió una mayor exploración e interacción con el ambiente facilitando indirectamente el desarrollo de otras áreas como la socialización, ya que al poderse desplazar de manera coordinada y organizada logró integrarse en actividades sociales como el juego con otros niños, la motricidad fina por otra parte le facilitó la manipulación de objetos pequeños en áreas delimitadas incidiendo en la permanencia del niño sobre su mesa de trabajo y mostrando mayor interés por las actividades escolares; los beneficios del avance en habilidades visoespaciales facilitaron la adquisición de números y los pretrazos que son necesarios para la adquisición de la escritura y lectura.

El caso de estudio presentado en este trabajo deja en claro que sin una intervención apropiada las deficiencias adquiridas como secuela de la cardiopatía congénita pueden obstaculizar el desarrollo y la adquisición de nuevas habilidades en el futuro (Karsdorp, Everaed, Kindt, & Mulder , 2007).

El programa implementado duró seis meses y fue suficiente para llevar al niño a puntuaciones en la región de desempeño esperado para su edad, tomando en cuenta que en los datos recolectados de la historia clínica sugieren incluso desfases de hasta dos años en el desarrollo psicomotor puede considerarse que la intervención cumplió con los objetivos propuestos, aunque de forma parcial.

Las mejorías presentadas por el niño repercutieron favorablemente en su desempeño escolar y en su vida cotidiana.

7.1.1 Limitaciones

Dado que se cuenta con un éxito parcial en la efectividad de los objetivos desarrollados del programa de intervención es necesario intentar comprender por qué los resultados no fueron suficientes para tener un programa de mayor efectividad terapéutica. Tanto la escala perceptiva-motriz como cierre visual entran dentro del campo de las habilidades perceptuales, la primera está asociada con la coordinación de respuestas motoras finas a partir de la percepción visual, mientras que la última no. A partir de aquí se discutirá cada una de las posibles causas que interfirieron en el programa de rehabilitación.

1.- Distribución de los ejercicios asignados a cada área

Con la evaluación inicial quedaron registradas las áreas de motricidad, visopercepción (cierre visual) y perceptivo manipulativa con un desempeño por debajo de lo esperado, por lo que el programa se enfocó en estas áreas, en el caso particular de la rehabilitación de personas con cardiopatías congénitas, no hay mucha información sobre el diseño de programas ya que las intervenciones varían dependiendo de las necesidades del niño (Rollins & Newburger, 2014).

En el caso de la motricidad al ser la falla más evidente y la que exigía el colegio mejorar se le dio mayor énfasis sobre las otras áreas, aunque el cierre visual contaba también con una diferencia que lo colocaba dentro de la norma se dedujo que requeriría de una menor cantidad de trabajo a pesar de que en la literatura se menciona que un mal desempeño en el área visuoperceptual está relacionada con déficits visomotores (Schaefer, y otros, 2013).

En cuanto a la escala perceptivo manipulativa se pensó que la mejora del cierre visual y la motricidad fina serían suficientes para mejorar el área, se omitió por completo que otra función involucrada en esta escala es el razonamiento no verbal (McCarthy, 1991), y que esta es otra de las áreas reportadas como deficientes (Rollins, y otros, 2016).

Finalmente, la relación de actividades fue la siguiente: para la escala de cierre visual se planearon 3 actividades, para la escala perceptivo manipulativa se planearon 10 actividades y para la escala de motricidad se pueden asociar 16 actividades, es decir 55% de todo el programa estuvo destinado al mejoramiento de la motricidad, en la literatura se menciona que las habilidades motoras tienden a mejorar aunque no logren alcanzar la normalidad (Kasmi, y otros, 2017).

No se contó con un método para cuantificar la cantidad de actividades que se deberían asignar a cada área, por lo que es plausible que una distribución realizada sin un antecedente de intervenciones para casos similares haya repercutido finalmente en los resultados obtenidos, también se debe pensar en el número de ensayos y reactivos que se asignaron a cada ejercicio, ya que se pudo poner un mínimo para considerar la tarea exitosa por debajo de lo que el niño realmente necesitaba para presentar una mejora en la habilidad asociada.

2.- Tipo de ejercicio

Esta probable causa tiene que ver con las habilidades requeridas para resolver satisfactoriamente cada tipo de ejercicio que se planteó, lo ideal es que se use en mayor medida o únicamente la habilidad que se pretende rehabilitar.

Al analizar las habilidades requeridas para completar con éxito cada prueba, encontramos que la mayoría requería de al menos dos habilidades para completarse, si tomamos en cuenta que la sustancia blanca se ve reducida por la hipoxia derivada de la condición clínica (Miller, y otros, 2007) y esta lesión se incrementa después de la intervención quirúrgica (Beca, y otros, 2013) sabemos que habrá dificultades en la integración de la información y la comunicación en diversas áreas corticales.

Al existir una interconexión deficiente es probable se viera beneficiado parcialmente por las habilidades desarrolladas y esa ventaja fuera la causante de que resolviera las actividades de forma apropiada sin que forzosamente eso implicara una mejora del cierre visual, por ejemplo.

Una vez trabajadas las habilidades por separados el siguiente paso debería ser asociar estas informaciones con experiencias previas para generar la integración de la información, la falta de integración es de las dificultades que permanecerán hasta la vida adulta (Panigraphy, y otros, 2015).

3.- Orden de presentación de las actividades en el programa

Aunque el orden de presentación no es relevante para el cierre visual, en el caso de la motricidad fina es diferente.

Como se vio en el capítulo 2 el desarrollo es próximo distal, esto quiere decir que se parte de las zonas próximas a la línea media hacia las partes más alejadas de las extremidades (Portellano, 2005).

Es decir, para que se dé el desarrollo óptimo de las partes distales del cuerpo (manos, pies y dedos), es necesario tener primero el dominio de tronco, escápulas, hombro, codo y muñeca respectivamente, por lo tanto, hablamos de que es necesario tener un buen control de la motricidad gruesa antes de tener el dominio de los miembros involucrados en la motricidad fina.

Precisamente la motricidad fina juega un papel muy importante en la habilidad perceptivo manipulativa (Esteves Fajardo, Toala Santana, Poveda Gurumendi, & Quiñonez, 2018), es razonable pensar que se debió empezar entonces por las actividades que involucran motricidad gruesa y originalmente esa fue la intención, sin embargo, esto no fue posible debido a la condición clínica del paciente.

Por prescripción médica al inicio del tratamiento el niño tenía prohibido realizar cualquier actividad física que pudiera requerir un esfuerzo, por lo que las actividades destinadas a fortalecer el tronco y la postura estaban descartadas.

Fue hasta la mitad del programa que los médicos autorizaron actividad física y se pudo iniciar los ejercicios que involucraban motricidad gruesa.

4.- Componentes de la escala

Una de las subpruebas de la escala perceptivo manipulativa tuvo retroceso después del tratamiento en contraste con las otras subpruebas que sí tuvieron avances.

La subprueba de secuencia de golpeo presentó una calificación más baja que la obtenida en la valoración pre-tratamiento, si todas las demás subpruebas presentaron incremento, se esperaría que secuencia de golpeo siguiera el mismo patrón, debido a que esto no ocurrió así se debe buscar una explicación alterna para el bajo desempeño mostrado por el niño. Esta prueba consiste en reproducir una secuencia de golpeo presentada por el evaluador, para que la prueba sea exitosa el niño debe completar exactamente la misma secuencia que se le muestra; en este caso el niño presentó un problema relacionado a la atención.

Aunque lograba captar el número de elementos de la secuencia, no era capaz de reproducirla en el orden correcto, lo que repercutió en la puntuación; pero la ejecución y coordinación de los movimientos era la adecuada. Tomando en consideración esta información podemos suponer que el incremento en la escala perceptivo manipulativa no fue mayor debido a que una de las subpruebas se vio afectada por la atención siendo la atención también una de las áreas con déficit para personas con cardiopatías congénitas (Brewster, King, Burns, Drossner, & Mahle, 2015).

5.- Tiempo de trabajo

El tiempo de trabajo planeado fue de seis meses, esto implicaba 24 sesiones, pero debido a periodos vacacionales y otros factores ajenos solo fue posible cumplir con 18 de las 24 sesiones planeadas, es decir solo el 75% del tiempo programado.

Si el tiempo por sesión fue de 60 minutos estamos hablando de un tiempo efectivo de 18 horas totales de tratamiento distribuidas en los 6 meses, a causa de la premura y la limitación del tiempo no fue posible reforzar las habilidades trabajadas de forma recurrente hasta culminar el programa. Lo deseable en un programa de rehabilitación es reforzar continuamente las áreas que ya han presentado mejoras, pues de lo contrario existe la posibilidad de un retroceso (Contreras & Blanco, 2016), el que la familia trabajara en casa todos los días las actividades disminuye la posibilidad de que el tiempo influyera en los resultados, pero no debe desestimarse como un factor.

6.- Factores emocionales y ejecutivos

Dada la premura con que se debía dar una respuesta al motivo de consulta, no se tomó en cuenta para el proceso de evaluación la parte emocional y ejecutiva.

Del funcionamiento ejecutivo solo se pudieron inferir procesos como la memoria de trabajo y el control inhibitorio a partir del desempeño mostrado durante la valoración. Pero se desconoce el desarrollo de áreas como la flexibilidad, planeación, autorregulación etc. En cuanto al componente emocional se desconocen aspectos como la motivación o la tolerancia a la frustración.

Para las evaluaciones pre y post tratamiento tampoco se tomaron en consideración y son elementos que juegan un papel importante en el compromiso y esfuerzo durante el desempeño de las tareas.

Como podemos observar, existen diversas causas que es posible asociar a los resultados obtenidos en el análisis de la efectividad del tratamiento, aunque no es posible saber con certeza si alguno o todos estos factores tuvieron algún tipo de implicación en los resultados, sirven como futura referencia de variables a ser controladas.

Para finalizar este apartado es importante hacer notar que también se presentó el descenso de puntuaciones en una escala del MSCA y una puntuación escalar de la prueba de habilidad visual, este descenso no es muy marcado pero es importante señalar que debido a que la prioridad se dio a las áreas afectadas no se consideró otorgar relevancia a los aspectos cognitivos, de los cuales existe evidencia de alteraciones importantes en etapas posteriores del desarrollo (McCusker, y otros, 2007).

Si se cuidan los puntos mencionados en este apartado, podrán diseñarse programas de rehabilitación más efectivos para tratar las complicaciones presentadas al momento de la evaluación y prevenir las dificultades que se espera ocurran sin ningún tipo intervención.

7.2 Conclusiones

En el caso presentado en este trabajo, se mostraron los avances y la habilitación de funciones que puede tener un niño cuando se realiza un diagnóstico y programa de intervención apropiados. El participante presentaba un retraso importante en el desarrollo motor grueso y fino, así como alteraciones específicas de las habilidades perceptivo visuales antes de la intervención. En consecuencia, el programa de intervención se basó en promover el desarrollo de los sistemas psicomotores y el cierre visual, puesto que estas eran las áreas de mayor repercusión en la problemática de este caso. Se hizo un mayor énfasis en el fortalecimiento de las extremidades, el equilibrio y la coordinación motora a nivel grueso y fino para que el niño pudiera cumplir con las demandas escolares que le eran requeridas para poder pasar a primaria y evitar repetir el año

escolar. Con base a los resultados presentados después de seis meses de intervención podemos darnos cuenta de que el niño obtuvo avances en las áreas trabajadas, al analizar de los datos puede verse el aporte del programa al incremento de las habilidades desarrolladas.

En el apartado anterior se discutió sobre los posibles factores que pudieron influir en la efectividad del programa, siendo la mayoría variables controlables, debido a la condición clínica del niño no fue posible trabajar inicialmente las actividades relacionadas con la motricidad gruesa, siendo esto factible hasta la mitad del tratamiento. Por lo tanto, se considera que el plan cumplió de forma parcial con los objetivos propuestos debido que no fue posible atribuirle la totalidad de las mejoras presentadas por el niño; pero si fue suficiente para ayudarlo a llevar las puntuaciones a la región de la normalidad. Además de que el área que presentó el cambio significativo fue la motora, es decir el área más afectada y principal motivo de consulta.

7.3 Recomendaciones

En cuanto al programa presentado es necesario considerar las limitaciones expuestas, para tener un mayor control en el desarrollo de futuras intervenciones, se considera que el control de estos puntos generará un tratamiento más confiable ya que las puntuaciones que no fueron significativas se quedaron en la frontera de lo significativo.

Respecto al tipo de caso presentado es importante dar un seguimiento en el desempeño académico propiamente dicho pues, aunque la literatura reporta los problemas motores como la principal secuela de una cardiopatía congénita en la etapa preescolar (Mei Lim, y otros, 2019), en los estudios de seguimiento se reportan problemas de aprendizaje y atención (Brewster, King, Burns, Drossner, & Mahle, 2015).

El niño con el que se trabajó para este caso empezaba a mostrar dificultades para el control inhibitorio y regular la atención, estos dos procesos influyeron incluso en la puntuación de algunas subpruebas, si a esto añadimos el hecho de que se presentaron descensos en puntuaciones de áreas no trabajadas, podemos pensar en signos de alerta que deberán ser atendidos a futuro como prevención a la aparición de problemas escolares.

REFERENCIAS

- Aguilar Alaníz, E., & Reyes Pavón, R. (2018). Cirugía de Switch arterial o corrección anatómica de transposición de los grandes vasos. *Lux Médica*, 29-36.
- Association, A. P. (2014). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales*. Panamericana.
- Bean Jaworski, J. L., White, M. T., DeMaso, D. R., Newburger, J. W., Bellinger, D. C., & Cassidy, A. R. (2017). Visuospatial processing in adolescents with critical congenital heart disease: Organization, integration, and implications for academic achievement. *Child Neuropsychology*, 1-18.
- Beca, J., Gunn, J. K., Coleman, L., Hope, A., Reed, P. W., Hunt, R. W., . . . Shekerdemian, L. S. (2013). New White Matter Brain Injury After Infant Heart Surgery Is Associated With Diagnostic Group and the Use of Circulatory Arrest. *Circulation*, 971-979.
- Bellinger, D. C., Newburger, J. W., Wypij, D., Kuban, K. C., duPlessis, A. J., & Rappaport, L. A. (2009). Behaviour at eight years in children with surgically corrected transposition: The Boston Circulatory Arrest Trial. *Cardiology in the Young*, 19: 86-97.
- Bellinger, D. C., Wypij, D., Rivkin, M. J., DeMaso, D. R., Robertson, R. L., Dunbar-Masterson, C., . . . Newburger, J. W. (2011). Adolescents With d-Transposition of the Great Arteries Corrected With the Arterial Switch Procedure: Neuropsychological Assessment and Structural Brain Imaging. *Circulation*, 124:1361-1369.
- Brewster, R. C., King, T. Z., Burns, T. G., Drossner, D. N., & Mahle, W. T. (2015). White Matter Integrity Dissociates Verbal Memory and Auditory Attention Span in Emerging Adults with Congenital Heart Disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 22-33.

- Campo Ternera, L. A. (2010). RELACIÓN ENTRE EL DESARROLLO PERSONAL SOCIAL Y LOS PROCESOS EVOLUTIVOS VINCULADOS CON EL APRENDIZAJE ESCOLAR EN LAS ÁREAS DEL LENGUAJE Y LA COGNICIÓN. *Psicogente*, 88-99.
- Cohen, M., & Wernovsky, G. (2006). Is the arterial switch operation as good over the long term as we thought it would be? *Cardiology in the Young*, 16: 117-124.
- Coleto Rubio, C. (2009). Desarrollo Motor en la Infancia. *Revista digital innovación y experiencias educativas*, 45: 1-11.
- Conejeros, W., Pellicciari, R., Navarro, P., Garido, M., & Rosso, A. (2017). Principales procedimientos quirúrgicos en cardiopatías congénitas. *Revista Pediátrica del Hospital de Niños de Buenos Aires*, 117-132.
- Contreras, D. I., & Blanco, D. G. (2016). Desarrollo y Validación del Programa de Rehabilitación Neuropsicológica Integral Luria-UCV. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 115-139.
- David C. Bellinger, C. G.-M. (2015). Neuropsychological Status and Structural Brain Imaging in Adolescents With Single Ventricle Who Underwent the Fontan Procedure. *Journal of the American Heart Association*.
- de Koning, W., van Osch-Gevers, M., Ten Harkel, D. J., Utens, E., Bogers, A., & Helbing, W. (2008). Follow-up outcomes 10 years after arterial switch operation for transposition of the great arteries: comparison of cardiological health status and health-related quality of life to those of the a normal reference population. *European Journal of Pediatrics*, 167:995–1004.
- Ellen McGrath, D. W. (2004). Prediction of IQ and Achievement at Age 8 Years From Neurodevelopmental Status at Age 1 Year in Children With D-Transposition of the Great Arteries. *Pediatrics*, 5: 572-576.

- Esquivel Hernández, J. F., Mendieta Alcántara, G. M., Pliego Rivero, F. B., & Otero Ojeda, G. A. (2015). Alteraciones electroencefalográficas y del neurodesarrollo en cardiopatías congénitas severas. Estudio de seguimiento. *Gaceta Médica de México*, 151:588-98.
- Esteves Fajardo, Z., Toala Santana, V. N., Poveda Gurumendi, E. E., & Quiñonez, M. (2018). La Importancia de la Educación Motriz en el proceso de enseñanza de la lecto – escritura en niños y niñas del nivel preprimaria y de primero. *INNOVA Research Journal*, 155-167.
- Frostig , M., Waslow, P., Lefever, W., & Wittlesley, J. (1993). *Método de Evaluación de la Percepción Visual de Frostig. (DTVP-2)*. Manual Moderno.
- Gaynor, W., Stopp, C., Wypij, D., Andropoulos, D., Atallah, J., Atz, A., . . . Newburger, J. (2015). Neurodevelopmental Outcomes After Cardiac Surgery in Infancy. *Pediatrics*, 135:816-825.
- Gil-Fournier, M., & Alvarez, A. (2006). D-TRANSPOSICIÓN DE LAS GRANDES ARTERIAS. *Protocolos Diagnósticos y Terapéuticos en Cardiología Pediátrica*, 13.
- Hamil, D., Pearson, N. A., & Voress, J. A. (1995). *Método de evaluación de la percepción visual de Frostig: DTVP-2*. México, D.F.: Manual Moderno.
- Hidalgo, J., & García Hernández, R. (18 de Mayo de 2010). *Visión y Aprendizaje*. Obtenido de <http://conscienciavisual.com/desarrollo-de-la-vision-2/>
- Jouannic, J. M., Benachi, A., Bonnet, D., Fermont, L., Le Bidois, J., Dumez, Y., & Dommergues, M. (2002). Middle cerebral artery Doppler in fetuses with transposition of the great arteries. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 20: 122-124.
- Karsdorp, P. A., Everaerd, W., Kindt, M., & Mulder , B. J. (2007). Psychological and Cognitive Functioning in Children and Adolescents with Congenital Heart Disease: A Meta-Analysis. *Journal of Pediatric Psychology*,, 527-541.

- Kasmi, L., Bonnet, D., Montreuil, M., Kalfa, D., Geronikola, N., Bellinger, D., & Calderon, J. (2017). Neuropsychological and psychiatric outcomes in dextro-transposition of the great arteries across the lifespan: A state-of-the-art review. *Frontiers in pediatric*, 1-10.
- Kasmi, L., Calderon, J., Montreuil, M., Geronikola, N., Lambert, V., Belli, E., . . . Kalfa, D. (2018). Neurocognitive and Psychological Outcomes in Adults With Dextro-Transposition of the Great Arteries Corrected by the Arterial Switch Operation. *The Society of Thoracic Surgeons*, 830-836.
- Laura, J., Suárez, J., Magliola, R., & Capelli, H. (2003). Recién nacido cianótico. Transposición de grandes vasos: prostaglandinas y septostomía. *Archivo argentino de pediatría*, 101: 143-145.
- Madrid, A., & Restrepo, J. P. (2013). CARDIOPATIAS CONGÉNITAS. *Revista Gastrohnutp*, 15 Número 1 Suplemento 1: S56-S72.
- Marino, B. S., Lipkin, P. H., Newburger, J. W., Peacock, G., Gerdes, M., Gaynor, J. W., . . . Mahle, W. T. (2012). Neurodevelopmental Outcomes in Children With Congenital Heart Disease: Evaluation and Management: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 126:1143-1172.
- Márquez González, H., Yáñez Gutiérrez, L., Rivera May, J. L., López Gallegos, D., & Almeida Gutiérrez, E. (2018). Análisis demográfico de una clínica de cardiopatías congénitas del Instituto Mexicano del Seguro Social, con interés en el adulto. *Archivos de Cardiología de México*, 360-368.
- Martins, P., & Castela, E. (2008). Transposition of the great arteries. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 3: 27.
- McCarthy. (1991). *Escalas McCarthy de aptitudes y psicomotricidad para niños (MSCA)*.

- McCusker, C. G., Doherty, N. N., Molloy, B., Casey, F., Rooney, F., Mulholland, C., . . . Stewart, M. (2007). Determinants of neuropsychological and behavioural. *Archives of Disease in Childhood*, 137-141.
- Mei Lim, J., Porayete, P., Marini, D., Chau, V., Au-Young, S., Saini, A., . . . Seed, M. (2019). Associations Between Age at Arterial Switch Operation, Brain Growth, and Development in Infants With Transposition of the Great Arteries. *Circulation*, 2728-2738.
- Mendoza Carretero, M. d., Ares Segura, S., & Saenz Rico de Santiago, B. (2017). Detección precoz de trastornos del en niños con cardiopatías congénitas neurodesarrollo en los primeros años de vida. *Revista española de discapacidad*, 99-111.
- Miller, S. P., McQuillen, P. S., Hamrick, S., Xu, D., Glidden, D. V., Charlton, N., . . . Vigneron, D. V. (2007). Abnormal Brain Development in Newborns with Congenital Heart Disease. *The New England Journal of Medicine*,, 1928-1938.
- Morera González, M. d. (2007). TRANSPOSICIÓN DE GRANDES VASOS MALFORMACIÓN CONGÉNITA: REPORTE DE UN CASO. *REVISTA MEDICA DE COSTA RICA Y CENTOAMERICA*, 579: 89-92.
- Mussatto, K., & Wernovsky, G. (2005). Challenges facing the child, adolescent, and young adult after the arterial switch operation. *Cardiology in the Young*, 15: 111-121.
- Ortega, G., Alegret, M., Espinosa, A., Ibarria, M., Cañabate, P., & Boada, M. (2014). Valoración de las funciones viso-perceptivas y viso-espaciales en la práctica forense. *Revista Española de Medicina Legal*, 40(2):83-85.
- Ortiz Benalcazar, F., & Bustamante Torres, J. (2018). Percepción visual y escritura en estudiantes de segundo a cuarto año de e.g.b. *INNOVAResearch Journal*, 59-76.

- Ovalle, I. S. (2015). *Percepción visual y psicomotricidad: Estudio de alumnos con educación preescolar, (tesis de maestría)*. Universidad de Rioja. Norte de Santander, Colombia.
- Panigraphy, A., Schmitorst, V. J., Wisnowski, J. L., Watson, C. J., Bellinger, D. C., Newburger, J. W., & Rivkin, M. (2015). Relationship of white matter network topology and cognitive outcome in adolescents with d-transposition of the great arteries. *NeuroImage: Clinical*, 438-448.
- Pedroza Cabrera, F., Galan Cuevas, S., Martinez Martinez, K., Oropeza Tema, R., & Ayala Velásquez, H. (2002). Evaluación del cambio clínico en las intervenciones psicológicas. *Revista Mexicana de Psicología*, 19: Vol 1 73-84.
- Pinel, J. (2007). *Biopsicología*. Madrid: Pearson.
- Portellano, A. J. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Rains, D. (2004). *Principios de neuropsicología humana*. México DF: Mc Graw Hill.
- Rey, A. (1997). *Figura Compleja de Rey-Osterrieth*. Madrid: TEA Ediciones.
- Rollins, C. K., & Newburger, J. W. (2014). Neurodevelopmental Outcomes in Congenital Heart Disease. *Circulation*, 124-126.
- Rollins, C. K., Asaro, L. A., Akhondi-Asl, A., Kussman, B. D., Rivkin, M. J., Bellinger, D. C., . . . Soul, J. S. (2016). White Matter Volume Predicts Language Development in Congenital Heart Disease. *The Journal of Pediatrics*, 42-48.
- Rollins, C. K., Watson, C. G., Asaro, L. A., Wypij, D., Vajapeyam, S., Bellinger, D. C., . . . Rivkin, M. J. (2014). White Matter Microstructure and Cognition in Adolescents with Congenital Heart Disease. *The Journal of Pediatrics*, 936-944.
- Rollins, C., & Newburguer, J. (2014). Neurodevelopmental Outcomes in Congenital Heart Disease. *Circulation*, 130:e124-e126.

- Rosselli, M., Matute, E., & Ardila, A. (2010). *Neuropsicología del desarrollo infantil*. DF: Manual moderno.
- Sara K. Pasquali, B. S. (2010). Following the Arterial Switch Operation, Obese Children have Risk Factors for Early Cardiovascular Disease. *Congenital Heart Disease*, 5:16–24.
- Sarris, G., Balmer, C., Bonou, P., Comas, J., da Cruz, E., Di Chiara, L., . . . Vouhé, P. (2017). Clinical guidelines for the management of patients with transposition of the great arteries with intact ventricular septum. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, e1-e32.
- Schaefer, C., von Rhein, M., Knirsch, W., Huber, R., Natalucci, G., Caflisch, J., . . . Latal, B. (2013). Neurodevelopmental outcome, psychological adjustment, and quality of life in adolescents with congenital heart disease. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 1143-1149.
- Sevilla Santo, D. E., Martín Pavón, M. J., & Jenaro Río, C. (2018). Actitud del docente hacia la educación inclusiva y hacia los estudiantes con necesidades educativas especiales. *Innovación educativa (México, DF)*, 115-141.
- Shahzad, R. (2006). Arterial Switch Operation: Current Outcomes and Concerns. *Pediatrics*, 19: 37-45.
- Tindall, S., Rothermel, R. R., Delamater, A., Pinsky, W., & Klein, M. D. (1999). Neuropsychological Abilities of Children With Cardiac Disease Treated With Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Developmental Neuropsychology*, 101-115.
- Valentín, R. A. (2018). Cardiopatías congénitas en edad pediátrica, aspectos clínicos y epidemiológicos. *Revista Médica Electrónica*, 1083-1099.

- van der Rijken, R., Hulstijn, W., Hulstijn-Dirkmaat, G., Daniëls, O., & Maassen, B. (2011). Psychomotor Slowness in School-Age Children With Congenital Heart Disease. *Developmental Neuropsychology*, 388-402.
- Vargas López, G., Guadarrama Orozco, J. H., Rizzoli Córdoba, A., Narcizo Cenobio, F. J., Mdrano Loera, G., Aceves Villagrán, D., . . . Muñoz Hernández, O. (2016). Análisis y comparación curricular de las estrategias o programas para el desarrollo infantil temprano en México. *Bol Med Hosp Infant Mex*, 73(2):90-104.
- Vera , L., Bautista, F., Castañeda, E., & Arboleda, M. (2013). Tratamiento quirúrgico de la transposición de grandes. *Rev Med Hered.*, 24:192-198.
- Warnes, C. (2006). Transposition of the Great Arteries. *Circulation*, 114: 2699-2709.
- Weinrauch, L., & Zieve, D. (01 de 09 de 2016). *medlineplus.gov*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001114.htm>
- Yañez Tellez, M. G. (2016). *Neuropsicología de los trastornos del neurodesarrollo*. México D.F.: Manual Moderno.

ANEXOS

Objetivo General			
Que el niño mejore la visopercepción y la motricidad fina Que el niño adquiera habilidades de motricidad gruesa			
Objetivos Particulares			
1.- Que el niño ejecute movimientos de precisión a un nivel aceptable 2.- Establecer una pinza digital adecuada para la prensión y presión aplicada a objetos 3.- Desarrollar en el niño la habilidad de cierre visual 4.-Habilitar el equilibrio con el uso de una extremidad inferior 5.-Que el niño aprenda a subir y bajar escaleras sin ayuda 6.-Mejorar el desempeño en la integración visomotora			
Objetivo Especifico	Actividades / Técnicas	Sesiones/Tiempo	Materiales
1.1 Seguir trazos con los dedos	El niño deberá trazar la silueta de figuras geométricas con: a) Dedo pulgar b) Dedo índice c) Dedo medio Cualquier desviación superior a .5 cm de la línea del dibujo será considerada error	Hasta que no se cometan más errores de trazado	Figuras geométricas simples impresas, se pondrán líneas de .5cm para contabilizar errores, el máximo número de errores posibles será igual al número de lados de la figura
1.2 Palillos	El niño meterá palillos de dientes en su empaque, primero lo hará en el orificio grande y posteriormente en los orificios pequeños	a) Hasta lograr meter 60 palillos en un minuto por el orificio grande b) Hasta lograr meter 30 palillos en un minuto por los orificios pequeños	60 palillos de punta redonda Envase contenedor de palillos
1.3 Cortar tiras de papel con los dedos	El niño cortara con sus dedos tiras de papel, sobre una línea dibujada Se le proporcionaran series de 10 líneas.	1. Línea 1cm de ancho x 10cm de largo 2. Línea .5cm de ancho x 15cm de largo 3. Línea .3cm de ancho x 20cm No podrá hacer cambio de sesión hasta obtener un 90% de éxito en la serie previa	Series de líneas en papel con diferentes anchos de línea y largos de línea
1.4 Cortar con Tijeras	El niño deberá recortar figuras geométricas simples sin salir de una línea puntuada cuyo	1. Línea de 5 mm de ancho 2. Línea de 2mm de ancho	Dibujos geométrico-simples impresos

	grosor ira variando	Se considerará adecuada una categoría cuando complete de manera correcta al menos el 50% de los reactivos en 6 ensayos.	
1.5 Trazos en la arena con dedos	Trazar figuras simples como círculos, triángulos, cuadrados y rectángulos en una charola con arena utilizando un solo dedo. Utilizará dedos. a) Pulgar b) Índice c) Medio	La actividad dará inicio una vez culminada la actividad 1.1, se trabajará hasta que el niño pueda hacer un trazos horizontales y verticales de manera correcta, así como una circunferencia apropiada	Charola con arena
2.1 Tronar burbujas de aire	El niño romperá burbujas de aire de plásticos de diferentes tamaños y grosores. Se tomará el tiempo que tarda en completar un segmento de plástico.	Hasta haber reducido a una tercera parte el tiempo de ejecución original	Plásticos con burbujas de aire que se usan para proteger aparatos, en tres grosores y tamaños de burbuja diferentes. Se empezara con los que requieren menor presión para tronar.
2.2 Chorizos de plastilina	El niño hará tiras de plastilina lo más delgado posible con los dedos pulgar, índice y medio a través de movimientos semicirculares con los tres dedos	3-4 sesiones	Barras de plastilina
2.3 Tornillos y tapas de refresco	El niño pondrá y quitará la tapa a una botella, se anotará la cantidad de veces que lo hace en un minuto. Las series estarán compuestas por tiempo de un minuto Cuando concluya con la	a) Tapa-rosca. Hasta haber incrementado en 3 la cantidad de veces que puede poner y quitar la tapa-rosca respecto a las primeras series b) Tornillos. Mismo criterio que el anterior	Una botella pequeña con tapa-rosca Tornillos con tuercas

	tarea de la tapa-rosca, hará el mismo ejercicio con tornillos y tuercas de menor tamaño		
2.4 Colocar pinzas en una caja	El niño abrirá pinzas con sus dedos pulgar e índice y las colocará en una bandeja	Tres sesiones	Pinzas y una charola o caja
2.5 Colocar chinches en un corcho cuadrulado	El niño tomará chinches y las pondrá en un corcho cuadrulado, clavándola en los puntos de unión de cada cuadrícula	Hasta colocar de manera perfecta 20 chinches	20 chinches y un tablero de corcho cuadrulado de 30x30 cm
3.1 Rompecabezas	El niño colocará las piezas restantes a un rompecabezas parcialmente armado. Empezará colocando una pieza e irá incrementando en una pieza posteriormente. Las piezas para acomodar serán aleatorias.	El cambio entre el número de piezas a colocar se hará después de 10 ensayos correctos. Se considerará concluida la actividad cuando logre colocar al menos un 80% de las piezas correctamente (8/10)	5 rompecabezas de 10 piezas con distintos patrones de complejidad
3.2 Figuras incompletas	Se le pedirá al niño que identifique figuras incompletas que irán incrementando en complejidad y cantidad de información faltante. Se le mostrarán series de 5 dibujos en 3 niveles de dificultad	Hasta completar los 3 niveles de dificultad Solo podrá cambiar de nivel hasta completar una serie completa 5/5	Dibujos en diferentes grados de complejidad con información faltante aproximada de 15% 30% y 45%
3.3 La perrera y el corral	El niño indicará en un dibujo si un perro ovejero está más cerca de su perrera o la oveja de su corral, entre el perro y la perrera estará la oveja y viceversa. Al inicio el perro y la oveja estarán cerca del corral o la perrera,	Hasta obtener un 80% de aciertos en los ensayos	Un dibujo en cartoncillo que permita visualizar la perrera y el corral en cada extremo y 2 tarjetas con los dibujos de los animales que se irán moviendo.

	posteriormente se irán alejando de tal modo que el niño vaya integrando la escena como un todo para poder apreciar la distancia relativa de cada uno.		
4.1 Saltar obstáculos simples	Saltar por encima de pequeños obstáculos con los dos pies	Hasta que pueda saltar 5 ocasiones con los dos pies juntos	Bolsas de lápices, cajitas de dulces trozos de madera
4.2 Recoger pelotas de pie con piernas cruzadas	Recoger pelotas del suelo estando de pie con una pierna cruzada sobre la otra de modo que el peso quede sobre una pierna	Hasta que pueda recoger 10 pelotas sin perder el equilibrio, se alternaran ambos pies	10 pelotas de tenis
4.3 Patear una pelota	Patear una pelota en movimiento hacia el terapeuta sin detenerse ni apoyarse. Series de 10 ensayos para cada pie	Hasta completar un 80% de los ensayos de manera correcta esto es sin caídas o pérdida de equilibrio	Una pelota
4.4 Marcha de soldado	Marchar como soldado elevando brazo y pie opuesto dejándolos suspendidos en el aire la mayor cantidad de tiempo posible	Hasta lograr mantener en el aire cada pie por 10 seg.	Ninguno
4.5 Levantarse sin apoyo de brazos	Brazos cruzados a la altura del pecho y sentado en el suelo, levantarse sin apoyo de los brazos. Series de 5 ensayos	Hasta completar una serie	Ninguno
4.6 Orientación con salto sobre dos pies	Saltar adelante, atrás, izquierda, derecha la mayor distancia posible sobre dos pies sin separarlos ni perder el equilibrio Series de 5 ensayos.	Hasta que logre saltar una distancia aproximada de 50cm sin separar pies ni perder equilibrio	Ninguno
4.7 Carrera de cojito	Hacer un recorrido brincando sobre un solo	Hasta lograr 10 pasos sin bajar el otro pie	Ninguno

	pie.		
5.1 Subiendo y pasando por obstáculos simples	Subir y cruzar una serie de pequeños obstáculos	Hasta que suba y baje sin apoyo	Libros gruesos, ladrillos y cajas de no más de 15 cm de altura
5.2 Apoyo sobre un pie subiendo escalón	Dejará un pie apoyado sobre un escalón mientras lleva el otro a la misma altura, no se le permitirá al niño ningún apoyo, una vez que el pie este en el escalón deberá bajarlo. Se estará colocado detrás del niño para evitar caídas. Se realizarán series de 10 ensayos con ambos pies.	Hasta completar una serie sin pérdida de equilibrio.	Se utilizarán las escaleras de las instalaciones de la CUSI
5.3 Subir escalones con ambos pies	Subir escalones con los dos pies en cada peldaño. Series de 10 escalones para cada pie de apoyo.	Hasta completar serie sin pérdida de equilibrio	Se utilizarán escaleras de la CUSI
5.4 Apoyo sobre un pie subiendo escalón	Dejar un pie apoyado en un escalón mientras se lleva el otro pie al siguiente escalón y regresarlo a la posición original. No se permitirá ningún apoyo. Series de 10 ensayos para cada pie	Hasta completar una serie sin pérdida de equilibrio	Se utilizarán escaleras de la CUSI
6.1 Recorrido de obstáculos simples	Seguir un recorrido alternando movimientos arriba, abajo y rodeando obstáculos	Hasta completar un circuito de 6 objetos en un tiempo de 50% del tiempo original	Cordel, muebles ramas y cajas
6.2 Rodar una pelota	Hacer rodar una pelota sobre un camino de 30 cm de ancho hasta que pegue con la pared. Series de 10 ensayos para cada mano	Hasta completar al menos un 80% de los ensayos de manera correcta	Una pelota y cinta adhesiva para marcar el camino de 30 cm de ancho por 1.5 metros
6.3 Agarrar objeto al	Tomar un objeto con el	Una serie completa sin	Una caja de cerillos

lado opuesto sin girar tronco	brazo opuesto sin girar la cadera o mover los pies. Series de 10 ensayos	errores, esto es tomando el objeto al primer intento	
6.4 Bote contra la pared	El niño deberá rebotar la pelota contra la pared y tomarla con ambas manos. Series de 10 ensayos.	Hasta completar una serie	Pelota de goma
6.5 Rayuela con pelota	El niño deberá lanzar una pelota de goma y esta debe tocar un mosaico específico del suelo ubicado a una distancia de 2.5 mts.	Hasta completar una serie de 10 ensayos de manera correcta	Pelota de goma y suelo con mosaicos cuadriculados

Bitácora			
Sesión	Actividad	Concluida	Notas
1	1.1	No	
	1.2	No	
	1.3	No	
	2.1	No	
	2.2	No	
	3.1	No	
2	1.1	No	Las burbujas de aire gruesas no las puede tronar, posiblemente falta de fuerza con los dedos.
	1.2	No	
	1.3	No	
	2.1	No	
	2.2	No	
	3.1	No	
3	1.1	No	Avance en la velocidad de los palillos
	1.2	No	
	1.3	No	
	2.1	Si	
	2.2	Si	
	3.1	No	
4	1.1	No	No tuvo problemas con taparoscas, próxima sesión con tuercas
	1.2	No	
	1.3	No	
	2.3	Si	
	3.1	No	
	3.2	No	
5	1.1	Si	Completa tuercas y trazos
	1.2	No	
	1.3	No	
	2.3	Si	
	3.1	No	
	3.2	No	
6	1.2	Si	A punto de terminar actividades propuestas
	1.3	No	
	2.4	No	
	2.5	No	
	3.1	Si	
	3.2	No	
7	1.3	Si	La madre informa que el niño ya puede tener actividad física, se procede con motricidad gruesa
	1.4	No	
	2.4	No	
	2.5	No	
	3.2	No	
	3.3	No	

8	1.4	Si	Solo faltan dos actividades, dificultad para completar las figuras
	1.5	Si	
	2.4	Si	
	2.5	Si	
	3.2	No	
	3.3	No	
9	3.2	No	Se inicia motricidad gruesa
	3.3	Si	
	4.1	No	
	5.1	No	
	6.1	No	
10	3.2	No	Mucha perdida de equilibrio en la mayoría de los ejercicios
	4.1	Si	
	4.2	No	
	5.1	Si	
	6.1	No	
	6.2	No	
11	3.2	No	Más problemas con extremidades inferiores
	4.2	No	
	4.3	No	
	5.2	No	
	6.1	Si	
	6.2	Si	
12	3.2	Si	Ya no pierde tanto el equilibrio
	4.2	Si	
	4.3	No	
	5.2	Si	
	6.3	Si	
	6.4	No	
13	4.3	No	El niño llevo con muy mala actitud para trabajar, se quedó sin privilegio al final de la sesión
	4.4	No	
	4.5	No	
	5.3	No	
	6.4	No	
	6.5	No	
14	4.3	Si	Mejor actitud respecto a la semana anterior
	4.4	No	
	4.5	No	
	5.3	Si	
	6.4	No	
	6.5	Si	
15	4.4	No	Concluyendo la mayoría de las actividades
	4.5	Si	
	4.6	No	
	4.7	No	
	5.4	No	

	6.4	No	
16	4.4 4.6 4.7 5.4 6.4	Si No No Si No	Solo tres actividades por concluir, no se observan avances en el bote
17	4.6 4.7 6.4	Si No No	Sin mejora en las actividades que faltan
18	4.7 6.4	No No	No logro culminar estas actividades