



Salesiana

Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Kinesiología

**INFLUENCIA DEL DÉFICIT DE INTEGRACIÓN SENSORIAL EN
LA COORDINACIÓN EN NIÑOS DE 4 A 5 AÑOS DE LA ESCUELA
LUZ DE LUNA, COMUNA DE PUENTE ALTO**

**SEMINARIO DE TÍTULO PARA OPTAR AL GRADO
DE LICENCIADO EN KINESIOLOGÍA**

**TIARE NICOLE CASTRO CORREA
MELANIA ESTRELLA FUENZALIDA MANZOR**

PROFESOR GUÍA: MÓNICA CLAUDINA MALDONADO MOLINA
KINESIOLOGA
MAGISTER EN NEURO REHABILITACIÓN
MAGISTER EN GESTIÓN EDUCACIONAL

**Santiago-Chile
2017**

AUTORIZACIÓN PARA LA REPRODUCCIÓN DE LA TESIS

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica que acredita al trabajo y a su autor.

FECHA _____

FIRMA

DIRECCIÓN

TELEFONO - E-MAIL

INFLUENCIA DEL DÉFICIT DE INTEGRACIÓN SENSORIAL EN LA
COORDINACIÓN EN NIÑOS DE 4 A 5 AÑOS DE LA ESCUELA LUZ
DE LUNA, COMUNA DE PUENTE ALTO

Mónica Claudina Maldonado Montero

Kinesióloga

Magister en Neuro Rehabilitación

Magister en Gestión Educacional

Profesor Guía

Profesor Corrector

Profesor Corrector

Dedicatoria

Al finalizar este proyecto, lo dedico en primer lugar a Carolina y Juan Carlos mis padres, quienes en gran medida son los responsables de que yo me encuentre en este proceso, por los valores entregados y por siempre incentivar me en la lucha de conseguir mis objetivos, por muchos abrazos de contención y amor, por palabras claves que te incentivan a no rendirte ni bajar los brazos, gracias por la paciencia y por incentivar me siempre a seguir adelante.

A mis hermanas Carla y Martina, quienes con sus consejos me demostraban que, si se podía lograr, que los objetivos son para lograrlos y que el esfuerzo y la perseverancia son la clave de todo éxito, por la confianza depositada y por creer en mí, esto es por y para ellos, mi familia.

A mi compañera de tesis Melania, por el esfuerzo, la dedicación, los días y madrugadas de trabajo, la contención y por sobre todo el compañerismo demostrado durante todo el proceso.

Finalmente dedicar esta tesis a quienes desinteresadamente de alguna u otra manera entregaron apoyo, fortaleza y motivación para finalizar el proyecto que con mucho esfuerzo estamos logrando.

Tiare Nicole Castro Correa.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis hijas Anabelén e Ivana, las que me han acompañado durante todo este proceso de estudio. Ellas han sido mi motivación, a sus cortas edades han podido comprender los reducidos tiempos que he tenido, siempre han estado apoyándome, queriéndome, en este camino de la vida, el cual no ha sido fácil.

No puedo dejar de mencionar a mi madre Melania, por ser un pilar importante en mi vida, es la persona que me guió durante muchos años de mi vida, gracias por su paciencia y entrega, por alentarme a la distancia de seguir luchando por lo que quiero.

A mis amigas que siempre estuvieron apoyándome en lo que necesite, por el cariño que me entregaron en este proceso, por alentarme a seguir, por ser un ejemplo para mí, en lo profesional y en la parte humana.

A mi Familia quienes siempre estuvieron dispuestos a ayudarme, levantándome el ánimo y entregándome cariño. Gracias por sus consejos y por ser un gran apoyo para mí.

A mi compañera Tiare, que frente a los obstáculos supimos salir adelante, a su esfuerzo y perseverancia durante este proceso.

Y por último quiero agradecer a mi prima Erika que creyó en mí y me alentó día tras día, gracias por sus palabras de aliento.

Melania Estrella Fuenzalida Manzor

Agradecimientos

Agradecemos a la Escuela Luz de Luna, que nos acogió en sus dependencias para realizar nuestra investigación.

A nuestra profesora guía Mónica Maldonado por su apoyo y conocimientos entregados durante el proceso de esta investigación.

A la kinesióloga de la Escuela Luz de Luna Geraldine, por su disposición durante la realización de este proyecto.

Agradecemos a nuestras compañeras/as, quienes en estos cuatro años formaron parte de nuestras vidas, por el gran compañerismo y por los momentos que compartimos juntos.

Agradecemos a nuestras familias, por el constante apoyo que nos han brindado durante este proceso, y por depositar fielmente su confianza en nosotras, alentándonos para seguir adelante siempre que el cansancio nos vencía.

Generación 2017

Tabla de contenido

Dedicatoria.....	I
Agradecimientos.....	II
TABLA DE CONTENIDO.....	¡Error! Marcador no definido.
INDICE DE FIGURAS.....	IV
INDICE DE TABLAS.....	V
INDICE DE GRÁFICOS	VI
RESUMEN.....	VII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. Planteamiento del problema	2
III. Pregunta investigativa.....	3
IV. OBJETIVOS	3
4.1 Objetivo general	4
4.2 Objetivos específicos.....	4
V. DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES.....	5
5.1 Variables independientes.....	5
5.2 Variables dependientes.....	5
5.3 Definición conceptual de las variables	5
5.4 Definición operacional de las variables.....	6
VI. MARCO TEÓRICO.....	7
6.1 Desarrollo Psicomotor	7
6.1.1 Hitos del Desarrollo Psicomotor.....	8
6.1.2 Leyes fundamentales del desarrollo psicomotor.....	10
6.1.3 Normalidad del Desarrollo Psicomotor	11
6.1.4 Alteraciones en el Desarrollo Psicomotor	12
6.2 Sistema Somatosensorial	13
6.2.1 Receptores somatosensitivos cutáneos y subcutáneos.....	14
6.2.2 Mecanorreceptores especializados en recibir información táctil.....	14
6.2.3 Mecanorreceptores especializados en la propiocepción	14
6.2.4 Receptores vestibulares.....	15
6.3 Integración sensorial.....	15
6.3.1 Organización de la información sensorial	18
6.3.2 Niveles de integración sensorial	19
6.3.3 Disfunción en la integración sensorial.....	20
6.3.4 Signos y síntomas comunes de la disfunción de integración sensorial.....	21
6.3.5 Disfunción en la modulación sensorial	22
6.3.6 Trastorno en la discriminación sensorial (DSI)	23
6.4 Dificultades en la praxis o dispraxia	23
6.4.1 Tipos de movimientos y sus trastorno	24
6.4.2 Tipos de apraxia.....	25

6.5 Evaluación de la integración sensorial	26
6.5.1 Instrumentos de evaluación IS	26
6.6 Coordinación	27
6.6.1 Estructuras involucradas en la coordinación	29
6.6.2 Trastorno de la coordinación	30
6.6.3 Instrumentos de evaluación del trastorno de la coordinación.....	31
VII. Metodología	32
7.1 Diseño metodológico.....	33
7.2 Población	33
7.2.1 Aspectos éticos	34
7.2.2 Selección de pacientes	34
7.3 Criterios de inclusión.....	34
7.4 Criterios de exclusión	34
7.5 Método.....	35
7.6 Materiales	35
7.7 Medidas de resultados	35
7.7.1 Cuestionario de Evaluación de Procesamiento Sensorial(EPS)	35
7.7.2 Coordinación Test Ozeretski-Guilmain	36
VIII. RESULTADOS Y ANALISIS ESTADÍSTICO	37
IX. DISCUSIÓN	47
X. CONCLUSIÓN.....	50
XI.BIBLIOGRAFIA	52
XII. ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

INDICE DE FIGURA

Figura 1 . Desarrollo Psicomotor de la primera infancia	10
---	----

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Probabilidad de déficit de integración sensorial.....	37
Tabla 2. Porcentaje de logro según sistema edad 4 años.....	38
Tabla 3. Porcentaje de logro según sistema edad 5 años.....	39
Tabla 4. Tabla de frecuencia niños de 4 años.....	40
Tabla 5. Tabla de frecuencia niños de 5 años.....	40
Tabla 5. Tabla de frecuencia niños de 5 años.....	40
Tabla 6. Coordinación dinámica de mano	41
Tabla 7. Coordinación dinámica general.....	41
Tabla 8. Velocidad niños 4 años.....	42
Tabla 9. Velocidad niños 5 años.....	42

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de la muestra según probabilidad de déficit de IS.....	37
Gráfico 2. Distribución de niños según puntaje de corte.....	38
Gráfico 3. Porcentaje de logro obtenido por sistema.....	39
Gráfico 4. Porcentaje de logro obtenido por sistema.....	39
Gráfico 5. Distribución de logro en prueba coordinación dinámica de mano.....	41
Gráfico 6. Distribución de logro en prueba de coordinación dinámica general.....	42
Gráfico 7. Distribución de logro en prueba de velocidad niños de 4 años.....	43
Gráfico 8. Distribución de logro en prueba de velocidad niños de 5 años.....	43
Gráfico 9. Distribución de logro en coordinación dinámica general.....	44
Gráfico 10. Distribución de logro en la coordinación estática-equilibrio.....	44
Gráfico 11. Porcentaje de logro en niños.....	45
Gráfico 12. Porcentaje de logro en niñas.....	45
Gráfico 13. Porcentaje de aciertos y fallas.....	46

RESUMEN

El siguiente estudio tiene como objetivo determinar en primer lugar la probabilidad de déficit de integración sensorial y relacionar esta información con la presencia de alteración en la coordinación presente en niños de 4 a 5 años de edad de la Escuela Luz de Luna de la Comuna de Puente Alto. El diseño de investigación es de tipo descriptivo, transversal y de carácter cuasi experimental, la muestra de estudio corresponde a 25 niños de los cuales 18 son hombres y 7 mujeres, los cuales fueron seleccionados mediante los criterios de inclusión y exclusión presentes en dicho estudio. Se realizó la aplicación de un cuestionario de nombre “Evaluación del Procesamiento Sensorial” el cual se encarga de captar la probabilidad de déficit de integración sensorial según respuestas entregadas por padres o tutores de los niños y posteriormente se aplicó el Test Ozeretski – Guilmain el cual entregará información de cómo se encuentra la coordinación motriz en la muestra, el análisis de los resultados se realizó mediante el porcentaje de niños que se encontraba bajo el puntaje de corte del cuestionario el cual nos indicó que 22 niños es decir el 88% tiene probabilidad de déficit de integración sensorial, además los resultados arrojaron cuál es el sistema que presenta mayor y menor porcentaje de logro en ambas edades, siendo en niños de 4 años el sistema gustativo/olfativo y táctil respectivamente y en niños de 5 años al igual que el anterior el mayor porcentaje lo presenta el sistema gustativo/olfativo, sin embargo varía el de menor porcentaje siendo en este caso el sistema visual, al analizar el Test Ozeretski – Guilmain el porcentaje de menor logro según sus categorías nos indica que tanto en niños de 4 y 5 años en donde existió mayor porcentaje de falla fue en el ítem velocidad, continuado con coordinación dinámica general en niños de 4 años, versus la coordinación estática – equilibrio en niños de 5, por otra parte, de la muestra total de 22 niños con presencia de probabilidad de déficit 7 de ellos presentan al menos 2 o más faltas en su prueba de coordinación es decir el 32%.

Palabras claves: Sensory integration, integración sensorial, coordinación, disfunción sensorial, desarrollo psicomotor.

I. INTRODUCCIÓN

La integración sensorial se comenzó a investigar por la Dra. Ayres, en los años 60, formulando la teoría de la integración sensorial y destacando el vínculo que une cerebro y comportamiento.

Durante los primeros siete años de vida el niño aprende a sentir su cuerpo y el mundo que lo rodea, se pone de pie y comienza a moverse con seguridad. Todas las personas y cosas del mundo aportan al niño datos sensoriales que este debe integrar en su cerebro de forma adecuada para poder interactuar con eficacia (Ayres J, 2008). En esta etapa se desarrollan los aprendizajes que influirán en el desempeño ocupacional futuro.

La teoría de la integración sensorial (IS) sugiere que la buena habilidad de los niños para percibir e integrar las sensaciones a través de los sistemas táctil, vestibular, propioceptivo, olfativo, gustativo, auditivo y visual les permitirá desarrollar las habilidades motrices, cognitivas y lingüísticas necesarias para desempeñarse adecuadamente en diferentes ambientes. Es decir que la integración neurosensorial es fundamental para el buen funcionamiento comunicativo. (Álvarez B, 2010)

Al parecer, los niños con una entrada sensorial que no está organizada e integrada en el cerebro tienen un déficit de integración sensorial. Éste, causa las interacciones desorganizadas y mal adaptadas con el ambiente debido a una falla en la retroalimentación sensorial interna, y ocasiona problemas en el aprendizaje, el desarrollo y el comportamiento. (Álvarez B, 2010)

Es por ello que hoy en día se cuenta con herramientas diagnosticas que valoran el déficit de integración sensorial en un niño, dentro de estas se encuentra el cuestionario para padres de procesamiento sensorial, el cual permitirá identificar el sistema más afectado.

El estudio abordara la influencia del déficit de la integración sensorial en la coordinación de los niños de una escuela de Puente Alto. La muestra estará constituida por niños de 4 a 5 años de la Escuela Luz de Luna de dicha comuna, a esta muestra se le aplicara un cuestionario el cual será contestado por sus padres o tutor lo que nos permitirá determinar que usuarios se encuentran con un déficit de integración sensorial, una vez conociendo los resultados, la muestra a evaluar estará constituida solo por aquellos que presenten un déficit para posteriormente continuar con la evaluación de coordinación motriz utilizando el Test Ozeretski – Guilmain, los resultados permitirán relacionar si dicho déficit tiene implicancia en la alteración de la coordinación motriz del niño.

II. Planteamiento del problema

Se define la integración sensorial como el “proceso neurológico que organiza las sensaciones del propio cuerpo y del medio ambiente, y hace posible usar el cuerpo efectivamente en el entorno” (Ayres J, 1978)

Los problemas de integración sensorial no son evidentes, pero ocurren en niños de todo el planeta, haciendo que algunos niños brillantes presenten dificultades de aprendizaje en la escuela y que otros con padres ejemplares y un entorno de crecimiento positivo exhiban mal comportamiento. La influencia que tiene el déficit de integración sensorial en un niño afectara las actividades diarias que este realice y además las ocupaciones futuras (Ayres J, 2008)

Las incapacidades de aprendizaje y desarrollo pueden estar relacionadas con problemas muy diversos, integración deficiente es uno de ellos. Los niños que padecen estas incapacidades pueden presentar también trastornos de lenguaje, comportamiento y otros problemas psicológicos (Ayres J, 2008)

Los niños de la Escuela Luz de Luna presentan Trastorno Específico del Lenguaje (TEL) el cual, es un cuadro frecuente en los niños. Según cifras internacionales, la prevalencia del trastorno alcanza a un 6% de la población infantil. Se concibe como una dificultad del funcionamiento lingüístico que puede o no conllevar una aparición tardía del lenguaje, afectando a uno o a más niveles de éste, ya sea en la expresión y/o comprensión. (Maggiolo M, 2006)

Clínicamente, es posible detectar que los niños con TEL presentan cierto tipo de conductas que pueden reflejar dificultades en el procesamiento de la información que llega a través de los sistemas sensoriales. Este tipo de respuestas son automáticas, reflejas e inconscientes y, en condiciones normales, permiten responder de manera adaptativa al medio. Cuando el procesamiento sensorial se ve dificultado por diferentes razones, también lo está la capacidad de responder adecuadamente a los estímulos sensoriales ya que la respuesta que se genera no es funcional. (Maggiolo M, 2006)

El grupo de niños con TEL que asiste a la Escuela Luz de Luna de la Comuna de Puente Alto de Santiago, pertenecen a un nivel socioeconómico medio-bajo de acuerdo a la ficha social de ingreso al establecimiento. Estos niños con trastorno de lenguaje reciben tratamiento fonoaudiológico y están a cargo de un profesor especialista en lenguaje.

A comienzos de marzo esta escuela implemento talleres de motricidad fina y gruesa a cargo de una kinesióloga, para complementar lo académico con otras actividades que permitieran al niño potenciar sus habilidades motrices, a medida que los niños realizaban las actividades se apreciaba que varios de ellos no terminaban la actividad o no podían

realizarla de acuerdo a lo esperado, estas situaciones que se repetían en el tiempo, permitió detectar que los niños tenían dificultad para realizar las actividades que se desarrollaban durante el taller.

Si bien el concepto de integración sensorial se encuentra poco estudiado en el ámbito kinésico fue necesario analizar estas variables IS y coordinación con el fin de determinar si existe relación entre ambas variables.

III. Pregunta investigativa

¿Influye el déficit de integración sensorial en la coordinación en niños de 4 a 5 años de la Escuela Luz de Luna de la Comuna de Puente Alto?

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Determinar si el déficit de integración sensorial influye en la coordinación en niños de 4 a 5 años de la Escuela Luz de Luna de la Comuna de Puente Alto.

4.2 Objetivos específicos

- Determinar la probabilidad de déficit de integración sensorial de los niños de 4 y 5 años de la Escuela Luz de Luna.
- Establecer el porcentaje de niños que presentan alta probabilidad de déficit de integración sensorial.
- Evaluar la coordinación motriz de los niños de 4 y 5 años que presentan déficit de integración sensorial de la Escuela Luz de Luna.
- Determinar si existe relación entre el déficit de integración sensorial y la alteración en la coordinación.

V. DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES

5.1 Variables independientes

- Cuestionario de Evaluación de Procesamiento Sensorial (EPS)
- Test de coordinación motriz Ozeretski – Guilmain

5.2 Variables dependientes

- Integración sensorial
- Coordinación

5.3 Definición conceptual de las variables

Integración sensorial: La integración sensorial se define como el acto de organizar las sensaciones para su uso. A través de los sentidos obtenemos datos sobre las condiciones físicas de nuestro cuerpo y del medio que lo rodea (Ayres J,2008).

Coordinación: La coordinación motriz es el conjunto de capacidades que organizan y regulan de forma precisa todos los procesos parciales de un acto motor en función de un objetivo motor preestablecido. Dicha organización se ha de enfocar como un ajuste entre todas las fuerzas producidas, tanto internas como externas, considerando todos los grados de libertad del aparato motor y los cambios existentes de la situación (Lorenzo F, 2006).

5.4 Definición operacional de las variables

Integración sensorial: esta variable se medirá mediante el cuestionario de evaluación de procesamiento sensorial, que responden los padres o tutores de los niños, el cual evalúa los 7 sistemas sensoriales agrupados en 6 categorías que completan un total de 72 preguntas. Cada pregunta tiene 5 alternativas de respuesta respecto a conductas del niño, las que son ponderadas con un puntaje de 1 a 5 según son presentadas:

Siempre = 1, Frecuentemente = 2, Algunas veces = 3, Rara vez = 4, Nunca = 5, No aplicable = 0

Para todas las preguntas, excepto para la 50 y la 52 que corresponden al Sistema Vestibular, en que la puntuación es en orden inverso. El puntaje máximo es de 375 puntos (75x5) y tienen como punto de corte 277 puntos, puntajes bajo ese punto de corte tienen una alta probabilidad de disfunción del PS. (Kahn V, 2011).

Coordinación: Se evaluara mediante el test de Ozeretski revisado por Guilmain, se emplea para medir la coordinación y motricidad elemental, se realiza en niños de 2 a 12 años y evalúa 5 pruebas clasificadas por serie, coordinación estática-equilibrio, coordinación dinámica de manos, coordinación dinámica general, velocidad estas 5 pruebas se realizan de los 2 – 4 años, a partir de los 5 años se incluye una nueva actividad la cual consiste en movimientos simultáneos, cada prueba tiene diferentes actividades según la edad del niño y se evalúa mediante logrado bilateral, logrado unilateral, no lo realiza, cada actividad incluye tiempo e intentos específicos por cada tipo de prueba.

VI. MARCO TEORICO

6.1 Desarrollo Psicomotor

El desarrollo psicomotor es un proceso gradual y continuo en el cual es posible identificar etapas o estadios de creciente nivel de complejidad, que se inicia en la concepción y culmina en la madurez, con una secuencia similar en todos los niños, pero con un ritmo variable (Illingworth RS, 1983), se refiere al conjunto de habilidades que el niño va logrando, producto de la maduración del sistema nervioso central (SNC) y de la interacción con el medio (Delgado V, 2010).

Es entonces la progresiva adquisición y organización de habilidades biológicas, psicológicas y sociales en el niño, es la manifestación externa de la maduración del Sistema Nervioso Central (SNC), lo que se traduce en cambios secuenciales, progresivos y reversibles del individuo en crecimiento. (Arteaga y Cols, 2001; Moore,1996).

El sistema nervioso central se origina con el desarrollo del encéfalo humano, comienza muy precozmente, alrededor de la 3ª a 4ª semana de edad gestacional y continúa, aunque a un ritmo decreciente, hasta la adultez. Se ha caracterizado por la ocurrencia de 2 eventos organizacionales mayores. El primer período se inicia con la concepción e incluye los eventos de neurulación, proliferación, migración, y diferenciación. Se ha propuesto que estos eventos son controlados por factores genéticos y epigenéticos que originan estructuras neurales sensibles a influencias externas. El segundo período es de reorganización, ocurriendo durante la gestación y continuando después del parto. Este estadio se caracteriza por crecimiento dendrítico y axonal, producción de sinapsis, y cambios en la sensibilidad a neurotransmisores (Avaria M, 2005)

Es así como un adecuado análisis del desarrollo psicomotor nos permitirá inferir detalles acerca del funcionamiento del SNC y su proceso de maduración. Es indispensable saber cuándo y cómo debiera esperarse la aparición de los diferentes hitos del desarrollo, y más aún que características presentan. (Delgado V, 2010)

6.1.1 Hitos del Desarrollo Psicomotor

Hito del desarrollo se refiere a aquellas habilidades del desarrollo claramente identificables y que marcan una nueva etapa. (Delgado V, 2010), la evaluación de los hitos del desarrollo en el niño permite estimar que el desarrollo cerebral está ocurriendo dentro de un marco apropiado, por tanto, es muy importante conocer los parámetros mínimos de evaluación del desarrollo para cada edad. (Medina M, 2015)

En el primer trimestre se sientan las bases de todo el desarrollo futuro, tanto a nivel de conexión e interacción con el medio como a nivel de control postural. (Delgado V, 2010), al finalizar este periodo, el bebé en la posición de decúbito prono se mantiene sobre antebrazos y eleva la cabeza de 45° a 90°. Inicia observación de las manos, ríe cuando está contento y gira la cabeza para seguir un objeto. (Coutiño B, 2002)

En el segundo trimestre, aparece la capacidad de distinguir no solamente un estímulo auditivo, sino también de orientarse y buscar de donde proviene el mismo. Al inicio del segundo trimestre el niño debería tener una cierta estabilidad postural que le permita realizar movimientos más seguros y dirigidos (Delgado V, 2010).

En el tercer y cuarto trimestre, la capacidad de percepción y el pensamiento mismo del niño se van desarrollando a la par que las habilidades motoras. Gracias a la función de la mano se ha ido diferenciando, puede tocar con la yema de los dedos las partes de los objetos. Desde el punto de vista de la comprensión del lenguaje, es en el cuarto trimestre cuando se empieza a esbozar el entendimiento de las palabras como tales, más que el guiarse por la entonación o los gestos. La verdadera función de la sedestación, más que mirar alrededor, es dejar las manos libres para la manipulación. En esta posición se va perfeccionando la función prensora. El gateo será siempre en función de su inquietud e interés por el medio y conforme logre controlar mejor su cuerpo. El niño puede llegar a pararse ya sea desde la posición sedente como a partir del gateo. Una vez alcanzada la bipedestación y a medida que va adquiriendo mayor seguridad y estabilidad, empezara a dar pasos hacia los lados, es la llamada marcha lateral. Como etapa final de esta espiral de desarrollo aparece la marcha libre, inicialmente con una base de sustentación amplia, con los pies separados y los brazos en una postura media (Delgado V, 2010)

Entre los 11 y 14 meses apunta todo con el índice, encaja círculos, se agacha y recoge objetos, lanza la pelota y entre los 14 y 16 meses camina. (Coutiño B, 2002)

El niño de 2 años y medio corre bastante bien y se cae mucho menos. Es capaz de subir solos las escaleras incluso sin apoyarse. Salta con los pies juntos. Puede ponerse en puntillas para mirar más alto. A esta edad sujeta el lápiz con la mano dominante. Su vocabulario se va ampliando y a esta edad pronuncia más de cien palabras diferentes. (Cabezuelo G, 2010)

Entre los 3 y los 5 años maduran las zonas que corresponden al lenguaje y a los sistemas gnósicos y práxicos, así como las fibras que unen el cerebelo al córtex cerebral que son necesarias para el control de la motricidad fina, a partir de este momento la coordinación sensomotriz en el tiempo y en el espacio será posible. (Cabezuelo G, 2010)

Entre los cuatro y cinco años se encuentran en la culminación de un período muy importante del desarrollo. A la edad de cuatro años su cerebro es extremadamente plástico (plasticidad cerebral), en términos de desarrollo de las funciones cerebrales, esto permite que, si antes de esta edad sucede una situación anormal, como, por ejemplo, un daño cerebral, el niño pueda recuperarse en un alto porcentaje. Ya a los cinco años esta plasticidad cerebral disminuye debido a que se han estabilizado los circuitos neuronales que se encargan del cerebro, por ejemplo, los correspondientes al lenguaje ya están establecidos (Comunicación personal, 2000).

Además, el niño ya tiene desarrollado el sistema nervioso, por lo que está en capacidad de caminar adecuadamente, correr, brincar, subir a los árboles, al tobogán y practicar algunas actividades deportivas. Los movimientos manipulativos como lanzar, apañar y patear, también se encuentran en una etapa de movimiento aún no maduro, por lo que el niño puede intentar realizarlos, pero aún debe perfeccionar la ejecución de los mismos (Cerdas J, 2002)

En este período de los dos y seis años se encuentra en la etapa de patrones básicos de movimiento, donde para cada uno de los patrones pueden encontrarse tres fases: la fase inicial (primeros intentos observables de movimientos en los niños), la fase elemental (período de mayor coordinación y control motor) y la fase madura (movimiento integrado), de acuerdo con esta división los niños con edades entre cuatro y cinco años puede decirse que están en un período de transición entre la fase inicial y la fase elemental. De esta manera el desarrollo Psicomotor se pone de manifiesto a través de la función motriz, la cual está constituida por movimientos orientados hacia las relaciones con el mundo que rodea al niño y que juega un papel fundamental en todo el desarrollo del niño desde los grandes reflejos del bebe hasta llegar a la coordinación de los grandes grupos musculares y que intervienen en los mecanismos de control postural, equilibrios y desplazamientos (Gil Pedro, 2003)

Figura 1. Desarrollo psicomotor en la primera infancia (Vayer P, 1972)

Nacimiento a los dos años	Primeros Reflejos. Marcha Primeras coordinaciones motrices a través del diálogo madre-niño
2 a 5 años (Período Global, aprendizaje)	La acción y la aprehensión son más precisas Están asociadas a los gestos. Locomoción más coordinada La motricidad cinestésica permite el conocimiento y la utilización del cuerpo de forma más precisa La relación con el adulto le permite desprenderse del mundo exterior y reconocerse como individuo
A los 5 años posee todas las coordinaciones motrices: capaz de sentarse con el tronco recto. Distinción derecho-izquierda. Lateralidad no afirmada, pero si la dominancia, no puede mantener mucho tiempo la atención ni las posturas.	

6.1.2 Leyes fundamentales del desarrollo psicomotor (Gil Pedro, 2003)

El paso de las limitaciones de las primeras semanas a los logros que se dan ya en el segundo semestre del segundo año se lleva a cabo a través de un proceso de progresivo dominio del control corporal, proceso que se ajusta a dos grandes leyes como son la ley céfalo-caudal y la ley próximo distal, sin olvidar la ley de desarrollo de flexores-extensores y la ley de lo general a lo específico.

- Ley céfalo-caudal: Se controlan antes las partes del cuerpo que están más próximas a la cabeza, extendiéndose luego el control hacia abajo.
- Ley próximo distal: Se controlan antes las partes que están más cerca del eje corporal que aquellas que están más alejadas de dicho eje.
- Ley de Flexores – Extensores: Se desarrollan antes músculos flexores, por eso el niño aprende antes a coger que a soltar
- Ley de lo general a lo específico: indica que el desarrollo procede de patrones generales de respuesta a patrones más específicos y refinados en los que participan solo los músculos y los miembros adecuados.

El proceso de desarrollo psicomotor se ajusta a la ley céfalo-caudal y a la ley próximo-distal, por eso es que el niño controla inicialmente las partes del cuerpo que están más cerca de la cabeza y del eje corporal (Cerdas J, 2002)

Por la misma razón se controla antes la «psicomotricidad gruesa» que hace referencia a la coordinación de grandes grupos musculares implicados en actividades como el equilibrio, locomoción, salto, etc. que la «psicomotricidad fina» que se refiere a la actuación de grupos musculares pequeños, principalmente los movimientos de los dedos. Ambos conceptos son complementarios e indicativos del grado de desarrollo psicomotor (Cobos P, 1995)

Desde esta perspectiva el nivel inicial tiene la tarea de favorecer el desarrollo motor en sus tres categorías: locomotor (se refieren a una secuencia de movimientos con un tiempo y un espacio determinado que requieren desplazarse de un lugar a otro); manipulativo (combinación de movimientos con un espacio y tiempo determinados que involucran al individuo con un objeto) y estabilidad (habilidad de mantener el equilibrio en relación con la fuerza de gravedad), se parte del conocimiento del cuerpo, la relación entre éste, el espacio y los objetos; entre sí mismo y los demás. (Cerdas J, 2002)

6.1.3 Normalidad del Desarrollo Psicomotor

El concepto de normalidad se refiere más bien a lo que el niño debiera o no hacer, es a partir de esto que entra el concepto de idealidad que se refiere a lo que sería ideal que el niño hiciera no solamente en función de la edad si no sobre todo en función de la calidad de sus movimientos (Delgado V, 2010). Cuando se hace referencia a desarrollo psicomotor normal se habla de un proceso que permite al niño adquirir habilidades adecuadas para su edad, no obstante, existe gran variabilidad en la edad en la adquisición o alcance de diferentes habilidades (Vericat A, 2013), esto es relevante porque da cuenta de la dificultad de establecer claramente un límite entre lo “normal” y lo “patológico” (Fernández E,2007)

Póo P 2006, planteó que lo patológico es apartarse de una manera significativa de lo esperado para la edad, en un área concreta o en la globalidad, es decir se sostuvo que lo único que se puede decir es que cuanto más lejos del promedio se encuentre un niño, en cualquier aspecto, es menos probable que sea normal (Illingworth RS, 1983)

6.1.4 Alteraciones en el Desarrollo Psicomotor

Diversos estudios han identificado factores de riesgo de menor desarrollo infantil, entre los cuales destaca el antecedente familiar de dificultades del desarrollo o del aprendizaje, la baja escolaridad de los padres (en especial de la madre), orden de nacimiento, edades extremas de los padres, etc. Una especial mención requiere la condición de pobreza, ya que de por sí engloba varios de los factores de riesgo descritos. Aunque, conocer los factores de riesgo permite establecer medidas de fomento del desarrollo infantil a nivel de salud pública, no es una estrategia lo suficientemente sensible y específica para identificar precozmente aquellos casos individuales que requieren de un estudio e intervención más dirigida (Schonhaut B, 2008)

Factores de riesgo biológico: La literatura ha enfatizado en la importancia de los factores de riesgo biológicos sobre el curso del desarrollo infantil, dentro de estos destacan las convulsiones neonatales, sepsis, meningitis o encefalitis neonatal, disfunción neurológica persistente (más de 7 días), daño cerebral evidenciado en pruebas de imagen, malformaciones del sistema nervioso central, hijo de madre con patología mental y/o infecciones y/o drogas que puedan afectar al feto, prematuridad, hidrocefalia, infecciones congénitas del sistema nervioso central, asfixia severa. (Álvarez M, 2009)

Factores de riesgo ambiental: Los niños/as que crecen en ambientes empobrecidos tienden a presentar retrasos en el desarrollo psicomotor en sus primeros años de vida en una proporción mucho mayor que aquellos que crecen en ambientes socioeconómicamente favorecidos. La ausencia de una detección precoz de los retrasos del desarrollo psicomotor disminuye la posibilidad de una intervención temprana y un tratamiento oportuno. La baja escolaridad del padre y de la madre es un factor importante de riesgo para el desarrollo psicomotor del lactante. Si bien cada ser humano al nacer tiene un potencial de desarrollo determinado congénitamente, su expresión final es resultado de la interacción de la genética con estímulos recibidos desde el entorno familiar, social y comunitario. (Valdés M, 2011)

El desarrollo secuencial y ordenado del sistema nervioso da origen a otro concepto fundamental, el de “períodos críticos” o “períodos sensibles”, que se refiere a la existencia de momentos determinados en la maduración del sistema nervioso en que se establecen las condiciones para lograr una determinada función. Si las estructuras relacionadas a una función se mantienen privadas de las influencias ambientales necesarias para su desarrollo, esta función no se logra en la forma adecuada, incluso si estas influencias logran ejercer su acción en un período posterior. (Avaria M, 2005)

6.2. Sistema Somatosensorial

El sistema nervioso central (SNC) obtiene la información necesaria para controlar los movimientos de nuestro cuerpo desde 3 subsistemas: el sistema somatosensorial, el sistema vestibular y el sistema visual (Fort A, 2012)

El término somatosensorial engloba toda la información mecanorreceptiva (propiocepción), termorreceptiva (tacto y temperatura), dolorosa, lumínica y química derivada de la periferia. Este sistema contiene receptores cutáneos, óseos, musculares, tendinosos y articulares. Entre los estímulos que más nos interesan, encontramos los de tacto, presión, dolor, posición y movimiento articular. Los receptores que detectan la sensación de posición, movimiento y tensión son los habitualmente denominados propioceptores y por lo tanto es importante no confundir el término somatosensorial con el de propiocepción, ya que este último es un subcomponente del primero (Fort A, 2012)

El sistema somatosensorial tiene dos componentes principales: un subsistema para la detección de estímulos mecánicos (Ej: tacto leve, vibración, presión y tensión cutánea) y un subsistema para la detección de los estímulos dolorosos y la temperatura. En conjunto estos dos subsistemas brindan a los seres humanos y otros animales la capacidad para identificar las formas y las texturas de los objetos, controlar las fuerzas internas y externas que actúan sobre el organismo en cualquier momento, y detectar situaciones que puedan ser nocivas (Purves, 2007)

El sistema somatosensorial es el encargado de censar los estímulos externos y percibirlos, para ello cuenta con la exterocepción, propiocepción y kinestesia. La exterocepción involucra al tacto, presión intensa, dolor y temperatura. Actualmente se define propiocepción como la capacidad de una articulación para determinar su posición en el espacio, detectar su movimiento (kinestesia) y la sensación de resistencia que actúa sobre ella. Esta capacidad es adquirida por el estímulo de los mecanorreceptores periféricos, que convertirán este estímulo mecánico en una señal neural que será transmitida por las vías aferentes hasta su procesamiento en el SNC. La propiocepción también es definida como la vía aferente del sistema somatosensorial, y no incluye ni el procesamiento de la señal sensorial por parte del SNC ni la actividad resultante de las vías eferentes que darán lugar a la respuesta motora (Fort A, 2012). El procesamiento mecanosensitivo de los estímulos externos se inicia por la activación de una población diversa de mecanorreceptores cutáneos y subcutáneos en la superficie corporal que transmiten información hasta el sistema nervioso central para su interpretación y finalmente para la acción. Receptores adicionales localizados en los músculos, las articulaciones y otras estructuras profundas controlan las fuerzas mecánicas generadas por el sistema musculoesquelético y se denominan propioceptores (Purves, 2007)

6.2.1 Receptores somatosensitivos cutáneos y subcutáneos (Purves, 2007)

Los receptores sensitivos especializados en los tejidos cutáneos y subcutáneos incluyen las terminaciones nerviosas libres en la piel, las terminaciones nerviosas asociadas con especializaciones que actúan como amplificadores o filtros y las terminaciones sensitivas asociadas con células transductoras especializadas que incluyen en la terminación en virtud a contactos similares a sinapsis.

De acuerdo con la función, estas variedades de receptores pueden dividirse en tres grupos: mecanorreceptores, nociceptores, termorreceptores.

6.2.2 Mecanorreceptores especializados en recibir información táctil

Terminaciones nerviosas libres: Las ramas amielínicas de estas neuronas se ramifican ampliamente en las regiones superiores de la dermis y la epidermis.

Cuatro tipos principales de mecanorreceptores encapsulados se especializan en proporcionar información al sistema nervioso central acerca del tacto, la presión, la vibración y la tensión cutánea: los corpúsculos de Meissner, Los corpúsculos de Paccini, los Discos de Merkel y los corpúsculos de Ruffini.

- Corpúsculos de Meissner: Tacto, presión (dinámica)
- Corpúsculos de Paccini: Presión profunda, vibración (dinámica)
- Discos de Merkel: Tacto, presión (estática)
- Corpúsculos de Ruffini: Estiramiento de la piel

6.2.3 Mecanorreceptores especializados en la propiocepción

El propósito de los propioceptores es fundamentalmente brindar información detallada y continua acerca de la posición de las extremidades y otras partes del cuerpo en el espacio. Los mecanorreceptores de umbral bajo entre los que se incluyen los husos musculares, los órganos tendinosos de Golgi, y los receptores articulares brindan este tipo de información sensitiva que es esencial para la información precisa de movimientos complejos.

- Husos musculares: Longitud muscular
- Órganos tendinosos de Golgi: Tensión muscular
- Receptores articulares: Posición Articular

6.2.4 Receptores vestibulares

El sistema vestibular tiene funciones sensitivas importantes que contribuyen a la percepción del propio movimiento, la posición de la cabeza y la orientación espacial en relación a la gravedad. También cumple funciones motoras importantes, que ayudan a estabilizar la mirada, la cabeza y la postura

- Utrículo y sáculo: están especializados para responder fundamentalmente a las aceleraciones lineales de la cabeza y su posición estática relativa al eje gravitatorio.
- Conductos semicirculares: están preparados para responder a las aceleraciones rotacionales de la cabeza.

6.3 Integración sensorial

La Teoría de la integración sensorial fue propuesta por la terapeuta ocupacional Jean Ayres, quien definió la integración sensorial como el “proceso neurológico que organiza las sensaciones del propio cuerpo y del medio ambiente, y hace posible usar el cuerpo efectivamente en el entorno” (1978), La integración sensorial (IS) postula que el cerebro está en interacción con su medio ambiente a través de sus sistemas sensoriales que establecen un proceso de reacción-interacción-aprendizaje. Se entiende que el proceso es tanto cíclico como acumulativo, ya que la interacción proceso se basa en acumular información para una mayor interacción y aprendizaje. los Elementos del ciclo son: entrada sensorial, integración sensorial, planificación y organización, comportamiento adaptativo y aprendizaje, y retroalimentación (Bundy A, 2002)

Esta teoría nos indica que la base para un correcto desarrollo perceptivo y cognitivo radica en un buen desarrollo sensorio-motor. Cada individuo debe interpretar adecuadamente la información sensorial que le llega al SNC, tanto del entorno como del propio cuerpo, para planificar acciones adaptadas a las exigencias del ambiente. Aunque la Teoría de la integración sensorial tiene en cuenta todos los sistemas sensoriales, se centra especialmente en tres: el sistema táctil, el sistema propioceptivo y el sistema vestibular (Bundy A, 2002)

- **Sistema táctil:** la información táctil o las experiencias derivadas de receptores en la piel son transmitidos al cerebro y procesados por sistema somestésico o somatosensorial. Esta interactúa con otros sistemas sensoriales. Tiene un papel importante en el desarrollo de organismos tales como Aprendizaje y funciones cognitivas (Yochman A, Ornoy A y Parush S,2013)

Los niños con dificultades para integrar sensaciones táctiles muestran una tendencia a reaccionar emocionalmente de forma negativa al ser tocados y son poco o muy reactivos ante los estímulos táctiles (Baranek G, Berkson G, 1994). Sobre la capacidad de respuesta o sensibilidad sensorial es fuertemente y / o reaccionan negativamente a la entrada sensorial que no es generalmente percibida como una amenaza por la mayoría de la gente. De hecho, un poco de entrada provoca una respuesta, la distracción, la evitación o los comportamientos de retirada, o brotes emocionales (Miller L y Lane S,2006). Tienen dificultades para aprender habilidades motoras finas (Ej: habilidades motoras orales, alimentarse y escribir). Además, pueden tener problemas para articular algunos sonidos debido a que no reciben la adecuada información de los receptores del tacto en y alrededor de la boca (Trott M, Laurel M, Windeck S, 1999)

El niño con hipersensibilidad táctil se encuentra frecuentemente en un estado de alerta elevado, lo cual es absolutamente incompatible con la concentración y el aprendizaje (Bundy, Lane, Murray, 2002; Williamson, Anzalone, 2001). Muchos niños con dificultades en la regulación del sueño son hipersensibles al tacto, asimismo, numerosos problemas de alimentación relacionados con el rechazo de texturas están asociados a la hipersensibilidad táctil (Miller, 2006)

También se puede dar el caso de que un niño sea hiporesponsivo al tacto. En este caso las manifestaciones serán muy diferentes. Es probable que dicho niño posea un estado de alerta más bien bajo. Puede ser poco sensible al dolor. Probablemente sea torpe en las actividades de motricidad fina. El manejo del lápiz, de las tijeras y de los cubiertos le resultará difícil. Acusará un retraso en la manipulación de botones y cremalleras y le costará mucho trabajo aprender a atarse los zapatos (Beaudry, I,2006)

- **Sistema propioceptivo:** Recibe información sobre la posición del cuerpo proveniente de los músculos, articulaciones y ligamentos. Los receptores en este sistema informan al cerebro sobre lo que el cuerpo está haciendo y esta información permite moverse naturalmente y con poca conciencia y esfuerzo cognitivo (Chan Ch,1995)

El niño con problemas en el procesamiento de las sensaciones propioceptivas mostrará poca fluidez en sus movimientos, debido a la escasa percepción que tiene de su propio cuerpo. Es posible que aplique sobre los objetos una fuerza inapropiada, bien excesiva o bien insuficiente, alcanzará las etapas del desarrollo en los límites extremos de la normalidad. Tardará mucho tiempo en aprender a vestirse y a comer solo. Asimismo, tardará en aprender, si finalmente es capaz, habilidades motoras no programadas, como andar en bicicleta, nadar o jugar al fútbol (Beaudry, I,2006)

- **Sistema vestibular:** Es el principal organizador de la sensación de todos los demás canales sensoriales, lo que también contribuye a la adquisición de palabras y comprensión del habla. Es también el responsable de dar información sobre el cuerpo con relación a la gravedad y el espacio, coordina y modula la actividad muscular, en la comunicación a través del lenguaje corporal y otras formas no verbal de expresión (Trott M, Laurel M, Windeck S,1999)

Como resultado de su baja reacción al funcionamiento vestibular, los niños con frecuencia tienen retrasos en la articulación, el habla y la adquisición del lenguaje (Ayres J, 2008)

Algunos niños son hipersensibles al estímulo vestibular y reaccionan de manera exagerada al movimiento y a cualquier desplazamiento de su eje corporal fuera de la verticalidad. Estos niños son excesivamente cautos y frecuentemente llamará la atención su falta de exploración del ambiente. Pueden mostrar auténtico pavor a los típicos juegos de parque, como son los toboganes y los columpios (Beaudry, I,2006) además la dificultad para regular el nivel de actividad y los problemas para mantener la atención son frecuentes en los niños que son hipo-responsivos al estímulo vestibular (Roley SS, Blanche EI, Schaaf RC, 2001)

Ayres, en particular hizo hincapié en la sensación vestibular (conciencia sensorial de posición de uno mismo en relación con la fuerza de gravedad) como fundamento de la organización sensorial en el cerebro, esta autora indico que la experiencia de la gravedad y la utilización del cuerpo en relación con la gravedad es una característica universal de las acciones del ser humano (Ayres, 1998)

Por lo tanto el sistema vestibular-propioceptivo provee un marco de referencia coherente a partir del cual se pueden interpretar otras informaciones sensoriales, es decir que el conocimiento de la posición de uno mismo en el espacio y de la posición de las partes del cuerpo provee un trasfondo de conciencia constante con la que se pueden comprender otras informaciones sensoriales, la información táctil provee información al individuo acerca del contacto físico con el mundo exterior (Kielgofner, 2006)

6.3.1 Organización de la información sensorial

Uno de los aspectos fundamentales en la Integración Sensorial, es el concepto de organización de la información. La producción de actos motores está condicionada a 3 aspectos fundamentales:

a. El **Registro** de sensaciones, que promueven la realización de actos motores que nos permitan interactuar con el entorno. Registrar una sensación es sinónimo de detección (a nivel central) de un estímulo o input sensorial, que conducirá a procesamientos posteriores de ese estímulo. Por supuesto, nuestro sistema nervioso registra decenas de estímulos de manera simultánea y dado que no es capaz de procesar todos ellos al mismo tiempo, el cerebro debe ser capaz de seleccionar de esos registros cual es el más relevante en cada momento (Moya D,2012)

b. La **Modulación** sensorial, es la capacidad de regular y organizar el grado, la intensidad y la naturaleza de las respuestas a estímulos sensoriales de manera graduada y adaptada (Miller & Lane, 2000.) La regulación nerviosa ocurre a través de mecanismos de excitación e inhibición del balance, creando los umbrales para responder en cantidad apropiada al estímulo (Dunn, 2001).

c. La **Discriminación** de la gran variedad de sensaciones provenientes de un mismo estímulo para así conocer de qué se trata, distinguirlo de otros estímulos y hacer uso correcto de él (Moya D,2012) es la identificación de los diferentes estímulos sensoriales y el reconocimiento de las características propias de cada uno de éstos (Ayres,1998).

Los niños entre los 4 y 6 años están en un periodo crítico para la IS. Tienen un gran impulso interior para descubrir el mundo, y a la vez son muy receptivos a todas las sensaciones siendo capaces de organizarlas y de adaptarse al entorno de forma cada vez más compleja. A esta edad se especializan en el uso de utensilios, miden su propia fuerza al realizar movimientos de brazos, por ejemplo, tienen buen equilibrio durante actividades deportivas simples, su discriminación auditiva es más compleja al igual que su interpretación del lenguaje, disminuyen la guía visual para lograr posturas, y pueden cooperar en un grupo a través de los juegos (Ayres J, 1998).

6.3.2 Niveles de integración sensorial (Ayres J, 2008)

El primer nivel de integración sensorial: Relación táctil-emocional “vínculo madre-hijo”. Este vínculo aporta al niño sus primeros sentimientos sobre si mismo como cuerpo físico. La piel es la frontera del yo, razón por la que el procesamiento táctil constituye para el niño una fuente primaria de seguridad muy importante. Si este primer vínculo queda incompleto, el niño encontrará todavía más difícil entablar lazos afectivos después. Sin la seguridad táctil que aporta el vínculo madre – hijo, el individuo crece emocionalmente menos seguro.

El segundo nivel de integración sensorial: Las funciones táctiles, vestibulares y propioceptivas son los pilares que sustentan la estabilidad emocional. Si estos tres sistemas sensoriales básicos no funcionan correctamente, el niño tiende a responder deficientemente al mundo que lo rodea. La percepción corporal se va grabando en el cerebro a medida que los receptores sensoriales van organizando y clasificando los datos que extraen de la piel, los músculos, las articulaciones y el movimiento de las actividades diarias del niño.

El tercer nivel de integración sensorial: La integración sensorial es un proceso continuo en que cada nivel hace posible el siguiente. En otras palabras, para que el niño entienda las palabras primero debe ser capaz de prestar atención a quien las dice. Los sistemas auditivo y vestibular están estrechamente relacionados. Oír a una persona usando el lenguaje es, por supuesto, esencial para llegar a entender lo que se dice y desarrollar las destrezas del habla, pero es necesario que el sistema vestibular ayude al cerebro a procesar lo que oye. En este nivel de integración, las actividades de un niño ganan intencionalidad, ya que puede hacer cosas que empiezan, continúan y terminan, y es capaz de hacer un seguimiento del proceso hasta la meta fijada.

El cuarto nivel de integración sensorial: El sistema nervioso ha logrado funcionar bien como un todo, las distintas partes del cerebro procesaran con mayor eficacia ciertos tipos de datos sensoriales y organizaran mejor ciertas respuestas adaptativas. La forma de especialización más obvia es la que se relaciona con el uso de la mano derecha en la ejecución de actos de motricidad fina, a menos que la persona sea genéticamente zurda.

Los cuatro niveles de integración sensorial deben estar bien desarrollados una vez que el niño entre a la escuela primaria, porque es justo en ese momento cuando necesitas los productos finales de una buena integración sensorial.

6.3.3 Disfunción en la integración sensorial

La palabra disfunción es sinónimo de “mal funcionamiento” y en este caso significa que el cerebro no está funcionando de manera natural y eficiente, mientras que “sensorial” quiere decir que la ineficiencia del cerebro está incidiendo concretamente en los sistemas sensoriales. Cuando hay disfunción, el cerebro no procesa u organiza el flujo de impulsos sensoriales que aportan al individuo información adecuada y precisa sobre si mismo y el mundo que le rodea (Ayres J, 2008)

Disfunción en la integración sensorial es la falta de capacidad para modular, discriminar, coordinar u organizar sensaciones de forma adaptativa. La teoría de la integración sensorial intenta abordar problemas en el aprendizaje y el comportamiento que no pueden atribuirse a daño o anomalías del sistema nervioso central. Las dificultades de aprendizaje derivan de las disfunciones en el procesamiento central y la integración de los insumos sensoriales (Bundy et al., 2002) y abarca una serie de impedimentos neurofisiológicos para detectar, modular, interpretar o responder a los estímulos sensoriales (Miller, Coll y Schoen, 2007), las disfunciones en la integración sensorial pueden convertir tareas relativamente sencillas en obstáculos insuperables (Ayres J,2008)

A continuación, se enumeran síntomas de un trastorno en el procesamiento sensorial (TPS). No es necesario que un niño reúna todos los síntomas para que se sospeche de la existencia de un trastorno de procesamiento sensorial. Si se observan 2 ó 3 de los signos abajo mencionados, y además el niño presenta dificultades en la conducta, la atención, el aprendizaje o la coordinación motora, es aconsejable remitirlo a un terapeuta ocupacional especializado en la detección y evaluación de trastornos sensoriales (Beaudry, I,2006)

1. Las actividades cotidianas no las pueden llevar a cabo con normalidad (higiene personal, alimentación, juego, tareas escolares).
2. Llora mucho, se le considera irritable.
3. Duerme mal, tiene dificultad para quedarse dormido o mantener el sueño conciliado.
4. Come mal, rechaza texturas, sabores u olores
5. Rechaza ciertos cuidados de higiene: lavar la cabeza, limpiar oídos, cortar el pelo, cepillar los dientes o cortar las uñas.
6. Muestra fuertes preferencias por ciertas prendas de vestir, le molestan los zapatos, se queja de arrugas en los calcetines, rechaza que se le ponga un sombrero.
7. Rechaza tocar ciertos materiales como la arena, la pintura con los dedos y la plastilina.
8. No parece darse cuenta de que está sucio y lo toca todo.

9. Le gustan de manera excesiva los juegos de dar vueltas, los columpios y los parques de atracciones.
10. Si lo cogemos para levantarlo, lo sentimos como un peso muerto.
11. Se cansa rápidamente en las actividades físicas.
12. Parece más torpe que los niños de su edad.
13. Posee baja auto-estima y tiene pocos amigos

6.3.4 Signos y síntomas comunes de la disfunción de integración sensorial (Ayres, J 2008)

La disfunción de la integración sensorial sería mucho más fácil de reconocer y de tratar si el problema fuera el mismo en todos los niños. Sin embargo, la realidad es que los terapeutas entrenados en procesamientos integradores de sensaciones se enfrentan a una difícil tarea cuando se trata de determinar el patrón exacto de disfunción, ya que cada niño es un mundo con su propio cuadro de signos y síntomas, sin embargo, existen ciertos indicadores descritos a continuación.

- Hiperactividad o distractibilidad: Suele ser el primer signo de disfunción de la integración sensorial que detectan los padres y con mucha frecuencia uno de los motivos de queja más comunes.
- Problemas de comportamiento: Tienden a reaccionar de modo distinto a las circunstancias. Siente las cosas de forma excesiva y sufre porque es fácil herir sus sentimientos. Le cuesta mucho gestionar el estrés de cada día y enfrentarse a situaciones desconocidas que no son familiares.
- Retraso en el habla y el lenguaje: Dependen de una infinidad de procesos de integración sensorial, de ahí que su desarrollo tiende a ser más lento cuando surge alguna irregularidad en alguno de ellos.
- Problemas de tono muscular y coordinación: El niño con disfunción se caracteriza por tener un tono muscular anormalmente bajo que le hace parecer especialmente débil. Cuando los sistemas vestibular, propioceptivo y táctil no funcionan bien, el niño tiene coordinación motriz deficiente, pierde el equilibrio y se tropieza con facilidad.
- Dificultades de aprendizaje en el colegio: Leer, escribir y hacer cálculos aritméticos son actividades que requieren amplia integración sensorial y generan demandas muy complejas en el cerebro. Un problema integrador puede incidir directamente sobre el proceso de aprendizaje del cerebro.

6.3.5 Disfunción en la modulación sensorial

Es una anomalía de la capacidad de un individuo para regular y organizar el grado, intensidad y naturaleza de sus respuestas a input sensoriales de forma adaptativa. Hay tres subtipos de esta disfunción:

- a) Respuesta exagerada cuando las respuestas del individuo son mayores de lo que se esperaría con una modulación sensorial normal. Por ejemplo, estos niños tienen defensa sensorial que conduce a evitar conductas. El individuo evita la sensación, lo cual se manifiesta por la evasión del juego en grupo o juegos táctiles.
- b) La infrarrespuesta hace referencia a una condición en la que las respuestas del individuo a estímulos son menores que en aquellos con modulación sensorial normal. El niño puede parecer insensible al dolor, tacto, gusto, olor y todo lo que pase en su entorno.
- c) La capacidad de respuesta fluctuante ocurre cuando la respuesta del individuo a estímulos es mayor o menor que la que tienen otras personas con una modulación sensorial normal (Golson E,2001)

Por lo tanto, se trata de una hiper o hiporesponsividad a sensaciones habituales del cuerpo o del entorno, incluyendo sensaciones de tacto (tocar o ser tocado) y de movimiento (mover o ser movido). Son consecuencia de la incapacidad de situarnos en un umbral sensorial que nos permita interactuar adecuadamente. Estas respuestas pueden fluctuar entre hipo e hiper (Moya D,2012)

6.3.6 Trastorno en la discriminación sensorial (DSI)

Constituye un problema en la interpretación de las características temporales y espaciales de los estímulos sensoriales, como el táctil, visual, auditivo, gustativo/olfativo y vestibular/propioceptivo.

Un problema importante incluido en la categoría de trastorno en la discriminación sensorial es un trastorno vestibular y percepción propioceptiva que se conoce como trastorno de procesamiento vestibular o déficit en integración y secuenciación bilateral (BIS). Esto puede presentarse en ausencia de otras formas de DSI. El término vestibular/propioceptivo hace referencia a inputs o entrada de señales externas, derivados de movimientos activos del propio cuerpo. (Golson E,2001). Es decir, se trata de la mala interpretación u organización de la información proveniente de la propia persona y de su entorno. Esto produce una dificultad para integrar la información (feedback) y por tanto para elaborar respuestas adaptativas. (Moya D,2012)

6.4 Dificultades en la praxis o dispraxia

La praxis, es la capacidad de conceptualizar, organizar y ejecutar tareas motoras poco habituales y requiere formación de ideas, planificación, modificación y autocontrol para realizarlas con éxito (Ayres,1989), uno de los trastornos de coordinación que resulta de la disfunción de la integración sensorial es el déficit en la planificación motriz, también llamada dispraxia del desarrollo o si es muy grave apraxia. La dispraxia del desarrollo es una de las manifestaciones más comunes de disfunción de la integración sensorial de los niños con desordenes de aprendizaje u otros retrasos leves del desarrollo (ayres,2008)

La dispraxia del desarrollo es una disfunción cerebral que dificulta la organización de las sensaciones táctiles y a veces vestibulares y propioceptivas e interfiere en la capacidad de planificar movimientos. (Moya D,2012)

Es el déficit de la planeación motora, producto de una disfunción en la IS. Se expresa a través de una alteración en la coordinación motriz. Cuando esto es muy severo podemos hablar de apraxia (Ayres, 1998)

La dispraxia se define como la dificultad de planificar y realizar un acto motor novedoso o una serie de actos motores, y su causa todavía no puede explicarse por un trastorno neurológico subyacente, por lo tanto, hace referencia a la distorsión del procesamiento sensorial en su vertiente de planificación motora. Los individuos con dispraxia pueden tener dificultades para decidir qué hacer y cómo hacerlo, organizar una serie de acciones,

la traducción de ideas o imágenes en lenguaje o acción para el juego o la escuela, averiguar cómo se juega a un nuevo juego o incorporar acciones en circunstancias nuevas o novedosas (el componente cognitivo que incluye formación de ideas, planificación y secuenciación). Pueden tener problemas con la ejecución precisa de actividades motoras nuevas, la dirección visual de movimientos de la mano, la coordinación óptico-manual y la réplica tridimensional de estructuras (componente visuomotor) (Golson E,2001)

6.4.1 Tipos de movimientos y sus trastornos (Ayres, 2008)

Control fino de los movimientos: Los niños con retrasos apenas perceptibles de desarrollo protagonizan movimientos espasmódicos frecuentes, aunque muy leve, sobre todo cuando realizan operaciones muy minuciosas como introducir cosas por orificios pequeños.

Reacciones posturales: Un aspecto muy importante de la coordinación es la capacidad de cambiar de posición y de desplazarse de un lado a otro sin perder el equilibrio. También, la de mover el tronco y compensar el peso del cuerpo para que los brazos puedan operar a distancia, todos estos movimientos dependen de la integración tanto de mensajes motrices como de datos sensoriales procedentes de los músculos, articulaciones, sistema vestibular y en menor medida de la piel.

Movimientos programados en el sistema nervioso central: los seres humanos programan patrones de movimientos en el SNC, gatear y caminar son los mejores ejemplos de ello. Caminar es una actividad que se programa en el SNC, pero hablar exige planificación motriz. El cerebro que tiene una praxis adecuada (destreza de planificación motriz) puede realizar de manera simultánea la actividad de hablar con la de caminar.

Destrezas motrices: una destreza es algo que primero hay que planificar motrizmente para poder aprenderla, pero que luego ejercitamos de forma espontánea y sin pensar. Cuando el individuo adquiere una destreza, ya no le hace falta planificarla motrizmente o prestarle atención consciente. Las destrezas se integran en el conjunto funcional del cerebro y por eso, emergen espontáneamente.

Planificación motriz: la planificación motriz, exige atención, la atención permite al cerebro planificar el tipo de mensaje que va enviar a los músculos y determinar la secuencia en la que quiere enviarlos. La planificación motriz es en cierta medida la función más sofisticada y compleja con la que se enfrentan los niños, implica atención consciente y por tanto está íntimamente ligada a las funciones mentales e intelectuales. Además depende de procesos muy refinados de integración sensorial que tienen lugar en el tronco encefálico y en los hemisferios cerebrales.

6.4.2 Tipos de apraxia (Ardilla A, 2015)

Apraxia cinética: Se manifiesta específicamente por la imposibilidad para realizar movimientos rápidos y seriados, tales como presionar repetidamente un botón, tocar piano, etc. Se observa una pérdida en la velocidad y la exactitud el movimiento, pero con conservación de la intención. En ocasiones es difícil diferenciarla de una hemiparesia, y de hecho frecuentemente se asocia con algún nivel de hemiparesia.

Apraxia melocinética: se observa típicamente en un solo miembro superior, usualmente como consecuencia de lesiones frontales (promotoras) contralaterales. Ya que representa una pérdida de los movimientos finos, el trastorno se hace más obvio cuando se examinan los movimientos distales como son los movimientos de los dedos.

Apraxias ideomotora: Representa el trastorno práxicos por excelente y frecuentemente cuando se utiliza el término “apraxia” implícitamente se está suponiendo que se trata de una apraxia ideomotora. Sin embargo, la apraxia ideomotora puede pasar desapercibida ya que los movimientos realizados en forma espontánea pueden ser casi normales, y las dificultades sólo se manifiestan cuando el movimiento se realiza en forma dirigida, consciente, bajo la orden verbal. Se ha considerado generalmente que las señales ambientales suministran los contextos reales para mejorar las representaciones de las acciones y la ejecución de movimientos previamente aprendidos. En la apraxia ideomotora se supone que existe un defecto en la planeación del movimiento. Más aun, los pacientes apráxicos presentan un número significativo de errores de direccionalidad y muestran pobre coordinación.

Apraxias de las extremidades: La apraxia de las extremidades ha sido particularmente analizada y estudiada en los miembros superiores, pero también puede manifestarse en los miembros inferiores. Cuando a un sujeto se le solicita que realice o imite un gesto o acción, parecería necesario desarrollar inicialmente la idea de la secuencia de los movimientos (planeación de los movimientos), para luego organizarlos (programación de los movimientos), y finalmente ejecutarlos (ejecución de los movimientos). Los pacientes que presentan apraxia pueden fallar en alguna de estas etapas del acto motor: en su planeación, en su programación o en su ejecución.

Apraxia de la Marcha: Los pacientes que presentan apraxia de la marcha pueden ser capaces, sin embargo, de mover los pies cuando se encuentran sentados, y aún les es posible caminar si se les suministran órdenes elementales, tales como "levante su pie derecho, ahora el izquierdo", etc. Frecuentemente se encuentra signo de Babinski bilateral y puede también asociarse con la presencia de otros reflejos patológicos.

Apraxia ideacional: ha sido utilizado en dos formas ligeramente diferentes: 1) Como una incapacidad para realizar una serie de actos, un plan ideacional (preparar café); 2) Como una inhabilidad para entender cómo se utilizan los objetos (conocimiento de la acción de los objetos).

6.5 Evaluación de la integración sensorial (Ayres, 2008)

Actualmente no existe un método capaz de medir los trastornos del cerebro en el mismo momento en que se producen. Los desórdenes en la integración sensorial no son problemas médicos como los demás, aislar problemas en la integración sensorial es algo realmente complicado, ya que requiere vigilar al niño mientras juega, estudiar cómo se desenvuelve en situaciones normales, exponerlo a pruebas tipificadas y tratar de establecer cómo y en que medida funciona su cerebro.

Las funciones de integración sensorial siguen un patrón de desarrollo temporal natural y todos los niños atraviesan básicamente las mismas etapas. Algunos lo hacen más rápido y otros de modo más lento, pero todos siguen esencialmente el mismo camino. Los niños que se alejan mucho de la secuencia normal del desarrollo de las funciones de integración sensorial son más propensos a manifestar posteriormente problemas en otras áreas de la vida.

6.5.1 Instrumentos de evaluación IS

Sensory integration and praxis test: SIPT (Del Moral G,2009)

El SIPT es la herramienta estandarizada más específica para valorar déficits en el procesamiento sensorial y praxis en los niños. Desde su publicación y hasta este momento continúa siendo el “gold-standard” en integración sensorial, es una batería que consta de 17 sub test individuales, divididos en 4 áreas.

Test Winnie Dunn (Bracco J, 2016)

El Perfil Sensorial fue desarrollado por Winnie Dunn como un cuestionario para los padres o cuidadores en 1999, este cuestionario es bien conocido en el campo de la integración del perfil sensorial y ayuda a entender los patrones de procesamiento sensorial de un niño. Es un instrumento de base científica que sirve para determinar cómo los niños procesan la información sensorial en situaciones cotidianas, como entender las complejidades de su procesamiento sensorial, cumple la función de recopilar información sensorial crítica relacionada con el hogar, la escuela y el trabajo. Ayuda a diseñar estrategias para la gestión

de la vida diaria. Cuestionario que se utiliza en niños con un rango de edad de 3-10 años. La estructura está compuesta por 125 preguntas/ ítems que se agrupan en tres secciones principales:

- Procesamiento sensorial que incluye sistemas auditivo, visual, vestibular y táctil, multisensorial y sensibilidad oral.
- Modulación: que incluye una parte de procesamiento sensorial relacionado a la resistencia/tono las demás en relación a la modulación relacionada con la posición del cuerpo y el movimiento, del movimiento que afecta el nivel de actividad, del estímulo sensorial que afecta las respuestas emocionales
- Conducta y respuestas emocionales formada por: Respuestas Emocionales/Sociales, resultados conductuales del procesamiento Sensorial y ítems indicadores del umbral de respuesta.

Cuestionario de Evaluación de Procesamiento Sensorial: EPS (Parham y Cols)

Evaluación del procesamiento sensorial (ESP), para padres, este instrumento ha sido estandarizado en Estados Unidos con una confiabilidad del 84% y alfa de Cron Bach 0.81 (Johnson y Parham, 2000) y ha sido utilizada en Latinoamérica, por Medel y Vásquez (2007) y Kahn y Richter (2011).

El cuestionario de ESP, consiste en un cuestionario estructurado para padres que permite evaluar el PS mediante las conductas del niño, evalúa los 7 sistemas sensoriales agrupados en 6 categorías que completan un total de 72 preguntas. En cuanto al cuestionario, fue validado en EE. UU y traducido, este ha sido utilizado por terapeutas ocupacionales y kinesiólogos como herramienta de diagnóstico para detectar la probabilidad de déficit de integración sensorial.

6.6. Coordinación

La coordinación motriz es el conjunto de capacidades que organizan y regulan de forma precisa todos los procesos parciales de un acto motor en función de un objetivo motor preestablecido. Dicha organización se ha de enfocar como un ajuste entre todas las fuerzas producidas, tanto internas como externas, considerando todos los grados de libertad del aparato motor y los cambios existentes de la situación (Lorenzo F, 2006). La coordinación es el factor primario de la localización espacial y de las respuestas direccionales precisas. Las percepciones de los sentidos juegan un papel importante en el desarrollo, las percepciones de todos nuestros sentidos van a ser la base de la coordinación (Robles H, 2008)

El desarrollo del ser humano progresa como un todo integral: se compone de áreas dependientes entre sí y dentro de ellas, la motricidad gruesa juega un papel importante y es tal su influencia que las limitaciones en la capacidad del niño para moverse activamente repercuten de manera negativa sobre su desarrollo perceptual y cognitivo (Lambourne K, 2011), se ha demostrado que durante el periodo comprendido entre 4 y 7 años de edad se adquiere la maduración de patrones posturales y locomotores básicos y se desarrollan planes de ejecución motora que favorecen el perfeccionamiento del movimiento (Cairney J, 2010)

A medida que el individuo se va desarrollando aparecen movimientos más precisos, más localizados. Las coordinaciones más precisas en general se establecen a los seis años de edad cronológica, aunque es razonable encontrar aún en ese período, algunos movimientos agregados, que son aislados y se llaman sincinesias. (Robles H, 2008)

Los problemas de coordinación motora como el resultado de alteraciones en el proceso cognitivo y perceptivo. Igualmente se han relacionado con déficits sensoriales, especialmente con los sistemas visual y kinestésico y con problemas en el procesamiento sensorial. (Ameratunga D, 2004).

6.6.1. Estructuras involucradas en la coordinación

Corteza Motora (Carpenter, 2012)

Las áreas motoras de la corteza cerebral constituyen el nivel superior de la jerarquía motora, se ubica en el lóbulo frontal y está formada por el corteza motora primaria, área pre motora y motora suplementaria.

La corteza motora es la zona responsable de la ejecución del plan motor voluntario y con propósito. consiste en llevar a cabo los movimientos individuales de diferentes partes del cuerpo. Como ayuda para esta función, recibe numerosas fibras aferentes desde el área premotora, la corteza sensitiva, el tálamo, el cerebelo y los ganglios basales. La corteza motora primaria no es responsable del diseño del patrón de movimiento sino la estación final para la conversión del diseño en la ejecución del movimiento.

El área premotora permite almacenar programas de actividad motora reunidos como resultado de la experiencia pasada; es decir, programa la actividad motora primaria. El área motora suplementaria Participa en la programación y planeamiento de actividades motoras, y tal vez en su iniciación.

Cerebelo (García R, 2009)

El cerebelo (del latín cerebellum o “pequeño cerebro”), forma parte del sistema nervioso central de todos los vertebrados y está constituido por una gran cantidad de neuronas (cerca de 100 mil millones en el humano), que supera el total de la corteza cerebral. Se encuentra alojado en la fosa posterior del cráneo, situado en la línea media de la región dorsal el tallo cerebral y por encima del techo del cuarto ventrículo. Costa de una región central llamada vermis y dos hemisferios cerebelosos. Es una estructura importante en el procesamiento sensorio motora, nos permite:

- Ejecutar movimientos suaves, precisos y coordinados.
- Realiza comparación de la actividad de la corteza motora con la información propioceptiva para así realizar los ajustes necesarios.
- Mantención del equilibrio por las conexiones que mantiene con el sistema vestibular.
- Juega un rol importante en la mantención de la postura corporal.

Ganglios Basales

Los ganglios basales son un grupo de núcleos grises situados en la base de los hemisferios cerebrales, constituidos por cuerpo estriado (caudado y putamen), globo pálido (segmento lateral y segmento medial), núcleos subtalámico y sustancia negra. Estos, conjuntamente con el cerebelo, el tálamo y la corteza frontal, constituyen un complejo sistema que funciona de manera integral para garantizar la organización y ejecución de patrones normales de movimiento (Álvarez E, 2001)

Los núcleos basales están unidos entre si y conectados con muchas regiones diferentes del SN, por una compleja cantidad de neuronas, por lo tanto, los núcleos basales pueden controlar los movimientos musculares por influencia en la corteza cerebral, ayudan en la regulación del movimiento voluntario y en el aprendizaje de las habilidades motoras (Snell, 2001)

6.6.2 Trastorno de la coordinación

El trastorno del desarrollo de la coordinación (TDC) es un término que describe el trastorno motor en ausencia de una enfermedad neurológica, de cualquier trastorno físico, retraso del desarrollo, retraso mental y coeficiente intelectual bajo, los movimientos de los niños con TDC se suelen describir como torpes y descoordinados, y dan lugar a dificultades a la hora de realizar muchas de las actividades de la vida diaria (Magallón S,2009) se reconoce como un trastorno de impacto en la vida de los niños y las niñas que lo padecen, con repercusiones funcionales, emocionales y sociales, incidiendo en su desempeño y funcionamiento familiar y escolar. Debido a que no se resuelve de manera espontánea y a que puede traer consecuencias en la vida adulta (Plata R,2009)

En general, los niños con TDC presentan un déficit en habilidades perceptivomotoras, cuyo problema subyacente es el déficit en la generación y control de la representación de las acciones denominado déficit de modelado interno (Gabbard C,2010) lo cual repercute en la planificación motora evidenciando la dificultad del sistema neuronal de estimular el comportamiento dinámico del cuerpo en relación con el entorno, es decir, de la interacción entre cuerpo, espacio y tiempo (Salamanca L, 2012)

En los niños con TDC el déficit en el modelado interno, dado por alteración en la corteza parietal y prefrontal y en el cerebelo, conlleva a acciones inefectivas, caracterizadas por una alta preprogramación para compensar sus dificultades ejecutivas del movimiento (Salamanca L, 2012) En el TDC se manifiestan dificultades de la destreza manual y alteraciones en el equilibrio, generando un impacto negativo significativo en el desarrollo tanto en las actividades de la vida diaria, por ejemplo, en el vestido, la alimentación y la

higiene (Wilson B, 2009) como en el ámbito escolar. Pese a mostrar un desarrollo intelectual y cognitivo adecuado para su edad, estos niños y niñas presentan problemas para el logro de diversos objetivos curriculares (Gibbs J,2007) y para la socialización en general, lo que causa problemas de adaptación en diferentes contextos (Salamanca L,2010)

6.6.3 Instrumentos de evaluación del trastorno de la coordinación

Algunas pruebas motoras utilizadas en la evaluación de niños con trastornos de coordinación en Norteamérica son la Bruininks-Oseretzky *Test of Motor Proficiency, Botmp* (Bruininks R, 2005), La Botmp es una prueba de cuarenta y seis ítems diseñada para evaluar habilidades motoras gruesas y finas en niños de 4 años y 6 meses a 14 años y 6 meses de edad. Comprende tres dominios: motricidad gruesa, coordinación de miembros superiores y motricidad fina (Salamanca L, 2012)

la *Developmental Test of Visual Motor Integration* (VMI) útil en niños con problemas visoperceptivos (Beery K, 1997) La VMI mide habilidades visomotoras en niños y es utilizado con frecuencia por los terapeutas. Tiene dos subtest anexos: el test suplementario de percepción visual, que no requiere respuestas motoras, y el test suplementario de coordinación motora, que demanda poca percepción visual (Salamanca L, 2012) y la más utilizada es la *Movement Assessment Battery for Children* (MABC), la MABC evalúa la función motora desde tareas gruesas y finas para niños entre 4 y 12 años. La batería MABC es un test basado en la norma, que debe ser aplicada por un profesional en una situación formal de evaluación motora, donde se realizan tareas relacionadas con la destreza manual, habilidades con la pelota y balance o equilibrio (Salamanca L, 2012)

La Prueba Bruininks-Ozeretsky de Competencia Motor - Segunda Edición (BOT-2, Bruininks & Bruininks, 2005) es una prueba para niños de 4 a 21 años. Consta de ocho sub pruebas, cuatro en el área de la motricidad gruesa (Coordinación Bilateral, Balance, Velocidad de Corriente y Agilidad, Fuerza) y cuatro en el área del motor fino (Precisión de Motor Fino, Integración de Motor Fino, Destreza manual y coordinación de las extremidades superiores).

Cuatro resultados compuestos están disponibles, incluyendo el Control Manual Fino, Coordinación Manual, Coordinación Corporal, Fuerza / Agilidad y Coordinación Fino-Motor. La prueba entera requiere 45 a 60 Minutos para la administración; Sin embargo, se pueden administrar áreas compuestas separadas en 10 a 15 minutos. (Bruininks R, 2005)

La Batería Ozeretski de motricidad infantil, se diseñó para conocer la aptitud motriz, ha sido adaptada por diferentes autores en diferentes épocas como la de Guilmain en Francia (1981) y por Sloan en EEUU y Bruiniks en Canadá) se aplica entre los 4-14 años y es de las pocas que permite un uso en el primer ciclo de Enseñanza Secundaria.

Utiliza una batería de test de: Coordinación estática, coordinación dinámica de las manos, coordinación dinámica general rapidez de movimientos, movimientos simultáneos y ausencia de sincinesias. Se puede obtener la edad motora de los sujetos y su cociente motor relacionando los resultados con su edad cronológica. (Baena Extremera, A, 2010).

La adaptación del test de Ozeretski revisado por Guilmain, es decir el test Ozeretski-Guilmain que se emplea para medir la motricidad elemental (la coordinación dinámica general y segmentaria y el control postural). (Arbones B, 2005). La validación de este test fue realizada en EE. UU y es utilizado en Latinoamérica.

VII. METODOLOGÍA

7.1 Diseño metodológico

El diseño de investigación corresponde a un estudio de tipo descriptivo, transversal y de carácter cuasi experimental, ya que busca especificar las propiedades de un grupo sometido al análisis en un momento determinado, sin manipular las variables.

Los artículos utilizados fueron buscados en diversas plataformas entre ellas EBSCO, Dialnet, Pubmed, Scielo, y libros de integración sensorial, las palabras claves fueron *Sensory integration*, integración sensorial, coordinación, disfunción sensorial, desarrollo psicomotor, la búsqueda se realizó en el periodo de marzo-abril 2017.

En el estudio se solicitó la firma de un consentimiento informado (anexo 1) por el apoderado o tutor de cada niño y se aplicaron dos test. El primero es el cuestionario EPS que consta de 72 preguntas (ver anexo 2), el cual fue entregado a la directora del establecimiento educacional para su aprobación, quien posteriormente entregó dicho cuestionario a los profesores quienes hicieron entrega a los apoderados. El segundo test Ozeretski-Guilmain (ver anexo 3) el cual consta de 5 ítems quien fue realizado por kinesióloga y alumnas tesistas.

7.2 Población

El universo corresponde a niños pertenecientes a la Escuela Luz de Luna de la Comuna de Puente Alto, de ellos la población corresponde a niños de sexo femenino y masculino, de 4-5 años de edad, la muestra fue de tipo intencionada, no probabilística, su número será de 30 niños y estará determinado por los criterios de inclusión y exclusión, la aceptación del consentimiento informado por parte de los apoderados y reclutamiento logrado durante el período definido por el proyecto. Esta última fue de 25 niños, donde 7 son de sexo femenino y 18 son de sexo masculino, la evaluación del cuestionario y el test se realizó durante el periodo de mayo-junio 2017.

7.2.1 Aspectos éticos

El consentimiento informado fue redactado por las alumnas que realizan el estudio, el cual antes de ser enviado fue revisado por la profesora guía y la directora del establecimiento educacional.

7.2.2 Selección de pacientes

Los usuarios fueron seleccionados de la Escuela Luz de Luna de la Comuna de Puente Alto, de cuatro cursos específicamente, nivel medio menor A-B y medio mayor A-B, de 4 y 5 años respectivamente, todos presentan trastornos específicos del lenguaje y asisten a talleres de motricidad fina y gruesa. Se realizó el envío de 30 consentimientos informados, en un plazo de 7 días para su devolución, de los cuales solo 25 fueron recepcionados por los profesores a cargo.

7.3 Criterios de inclusión

- ✓ Niños y niñas de 4 a 5 años de edad pertenecientes al Colegio Luz de Luna Comuna Puente Alto.
- ✓ Niños y niñas que presentaron la carta de consentimiento informado por su representante legal.
- ✓ Niños y niñas que presenten asistencia completa durante la evaluación del test.

7.4 Criterios de exclusión

- ✓ Niños y niñas que no estén dentro de los rangos de edades estipulados.
- ✓ Niños y niñas que presenten inasistencia a la evaluación del test.
- ✓ Niños y niñas que presenten déficit intelectual leve, moderado o severo.

7.5 Método

La muestra total del estudio consta de 25 niños, la aplicación del cuestionario de procesamiento de integración sensorial se llevó a cabo en un periodo de tiempo de 7 días para la devolución de dicho cuestionario (los padres o tutores requieren aproximadamente de 25 minutos para responder el cuestionario). Con el fin de captar quienes presentaban probabilidad de déficit de integración sensorial, de los 25 niños 3 se encuentran sobre el puntaje de corte (277 pts.) los cuales no presentan déficit de integración sensorial, por lo tanto el test de coordinación fue aplicado a 23 niños que califican dentro de niños que tienen probabilidad de déficit de integración sensorial, esto fue realizado en un período de 5 días (30 min por niño) de manera independiente, con el fin de evitar imitación entre ellos, dicho test fue realizado por kinesióloga del establecimiento y las alumnas tesistas.

7.6 Materiales

- Ficha de ingreso, evaluación kinésica
- Consentimiento informado, firmado por apoderado
- Test procesamiento de integración sensorial
- Test Ozeretski-Guilmain (3 agujas plásticas punta roma, 1 ovillo de lana, cuerda de 2 metros, delantal con 6 botones y 6 ojales)

7.7 Medidas de resultados

7.7.1 Cuestionario de Evaluación de Procesamiento Sensorial: EPS (Parham y Cols)

Es un cuestionario estructurado para padres que permite evaluar el PS mediante las conductas del niño, evalúa los 7 sistemas sensoriales agrupados en 6 categorías que completan un total de 72 preguntas. Cada pregunta tiene 5 alternativas de respuesta respecto a conductas del niño, las que son ponderadas con un puntaje de 1 a 5 según son presentadas: Siempre = 1, Frecuentemente = 2, Algunas veces = 3, Rara vez = 4, Nunca = 5, No aplicable = 0, para todas las preguntas, excepto para la 50 y la 52 que corresponden al Sistema Vestibular, en que la puntuación es en orden inverso. El puntaje máximo es de 375 puntos (75x5) y tienen como punto de corte 277 puntos, puntajes bajo ese punto de corte tienen una alta probabilidad de disfunción del PS. (Kahn V, 2011)

7.7.2 Coordinación Test Ozeretski-Guilmain

La adaptación del test de Ozeretski revisado por Guilmain, se emplea para medir la motricidad elemental, se realiza en niños de 2 a 12 años y evalúa 4 pruebas clasificadas por serie y edad, a partir de los 5 años se agrega una quinta prueba.

-Coordinación estática – equilibrio

Niños de 4 años: Con los ojos abiertos, pies juntos, manos en la espalda, doblar el tronco a 90 grados y mantener esta posición (duración de la prueba 10 segundos, intentos 2)

Niños de 5 años: Con los ojos abiertos, mantenerse sobre la punta de los pies, brazos caídos, piernas unidas, pies juntos (duración de la prueba 10 segundos, intentos 3)

-Coordinación dinámica de manos

Niños de 4 años: Enhebrar las agujas, separación de las manos al empezar 10 cm. Longitud del hilo sobrepasando los dedos 2 cm. Longitud total del hilo 15 cm. (duración 9 segundos cada mano, intentos 2 por cada mano)

Niños de 5 años: Con los ojos cerrados tocar con el índice la punta de la nariz. Primero la derecha y luego la izquierda. (intentos 3, mínimo conseguir 2 intentos de 3)

-Coordinación dinámica general

Niños de 4 años: Saltar de puntillas, sin desplazamiento, piernas ligeramente flexionada, elevándose simultáneamente. (7 a 8 saltos en 5 segundos de duración, intentos 2)

Niños de 5 años: Saltar con pies juntos sin impulso, por encima de una cuerda tendida a 20 cm del suelo con rodillas flexionadas. (intentos 3, al menos conseguir 2 intentos de 3)

-Velocidad

Niños de 4 años: abrochar 6 botones de 15 mm de diámetro en 6 ojales de 18 mm. (duración de la prueba 2 minutos con 10 segundos, intentos 2)

Niños de 5 años; abrochar 6 botones de 15 mm de diámetro en 6 ojales de 18 mm. (duración de la prueba 1 min con 10 segundos, intentos 2)

-Movimientos simultáneos

Niños de 5 años: brazos en cruz. Describir circunferencia con los índices, uno en sentido de las agujas del reloj, el otro al sentido contrario (duración 10 segundos, intentos 3)

Estas pruebas se evalúan mediante aciertos y faltas las cuales se denominan, logrado bilateral, logrado unilateral, no logrado, a las cuales le otorgamos un puntaje de 1, 2, 3 respectivamente, cada actividad incluye tiempo e intentos específicos por cada tipo de prueba.

VIII. RESULTADOS Y ANALISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico se utilizó el programa IBM SPSS (statistics 23) con el cual se analizaron los resultados del test Ozeretski-Guilmain, para el análisis del EPS se utilizó el programa Excel (office 2016 plus)

Tabla 1. Probabilidad de déficit de integración sensorial

Niños 4 - 5 años	Cantidad	Porcentaje
Niños con probabilidad de déficit de integración sensorial	22	88,00%
Niños sin probabilidad de déficit de integración sensorial	3	12,00%
Total	25	100,00%

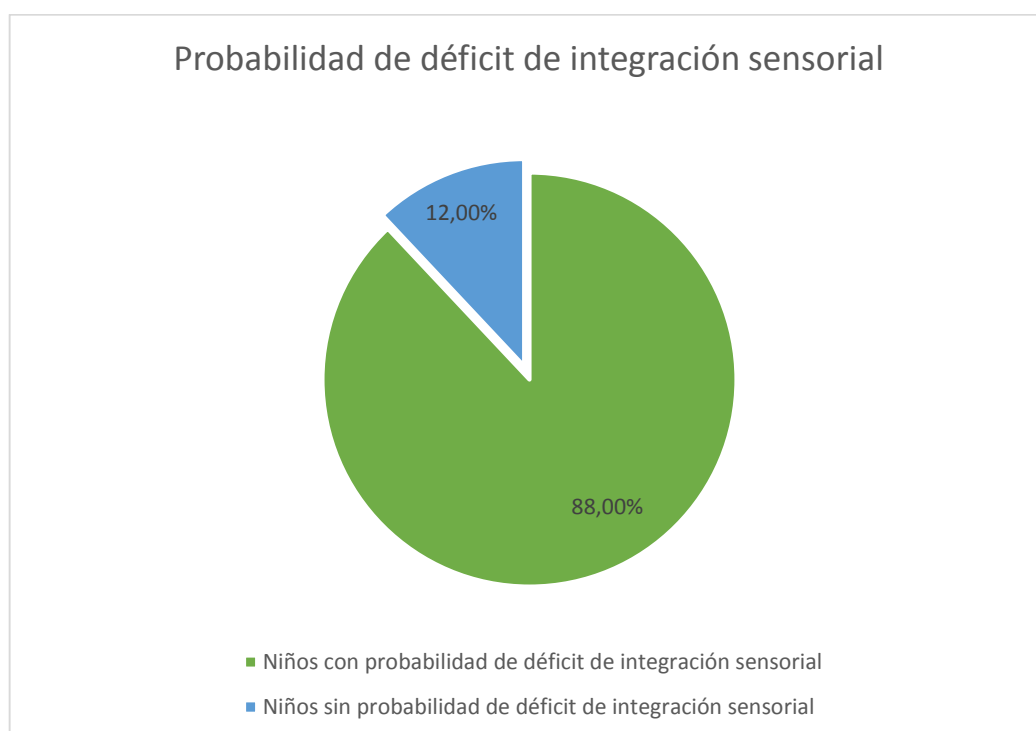


Gráfico 1. Distribución de la muestra según probabilidad de déficit de integración sensorial. Del total de 25 niños, 3 niños es decir el 12 % no presenta déficit de integración sensorial, sin embargo 19 niños correspondiente al 88% si presenta

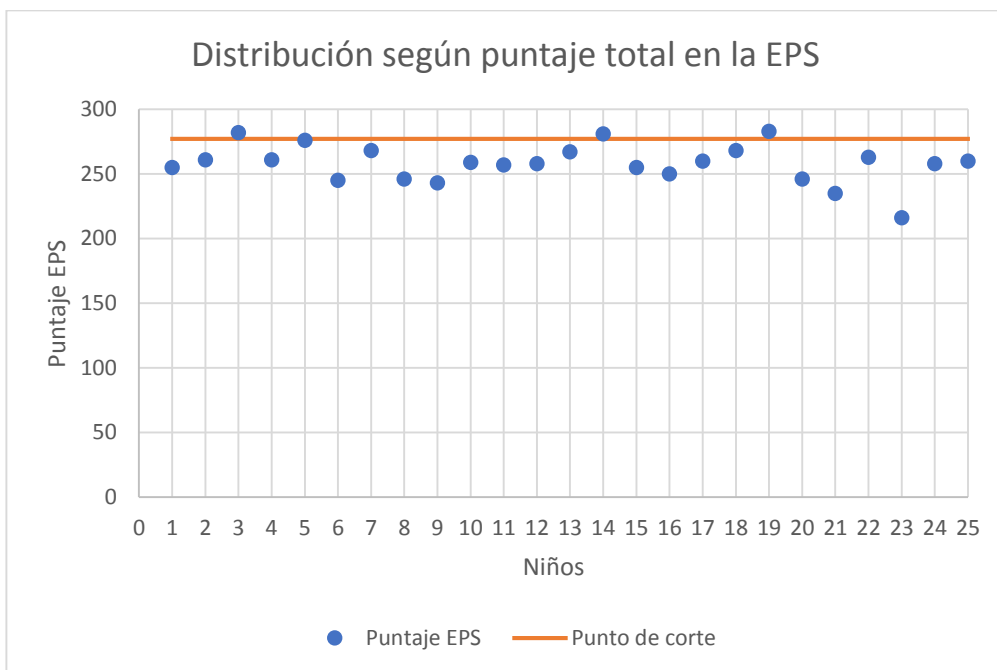


Gráfico 2. Distribución de niños según puntaje de corte. Analizando los datos obtenidos en el cuestionario EPS se observó que el puntaje promedio fue de 258,12 puntos, con un valor mínimo de 216 y un máximo de 283, 19 niños se encuentran bajo el puntaje de corte 277, los restantes 3 se encuentran sobre.

Al analizar los sistemas presentes en el EPS, se logra cuantificar el puntaje de logro mediante la siguiente fórmula.

Puntaje obtenido-puntaje mínimo del ítem/ puntaje máximo del ítem- puntaje mínimo del ítem

Tabla 2. Porcentaje de logro por sistema, edad 4 años

Sistemas	Porcentaje
Sistema Auditivo	76,25%
Sistema Gustativo/Olfativo	81,00%
Sistema Propioceptivo	74,77%
Sistema Táctil	68,10%
Sistema Vestibular	69,83%
Sistema Visual	72,25%

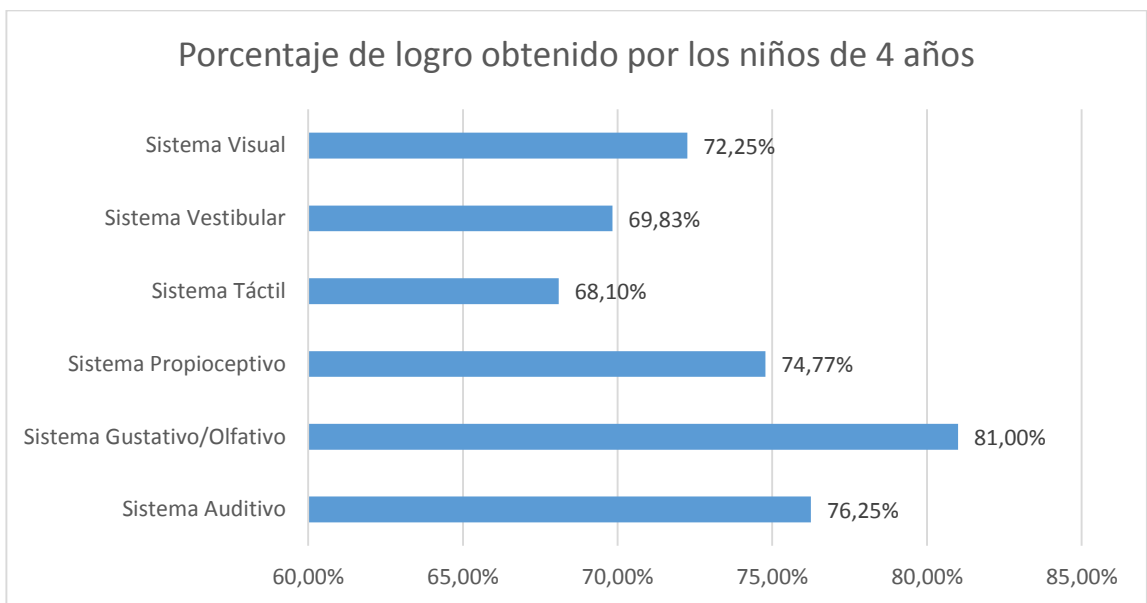


Gráfico 3. Porcentaje de logro obtenido por sistema, niños de 4 años presentan menor porcentaje de logro en sistema táctil con un 68,10%, versus el mayor porcentaje de logro que indica el sistema gustativo/olfativo con un 81%

Tabla 3. Porcentaje de logro según sistema, edad 5 años

Sistemas	Porcentaje
Sistema Auditivo	69,38%
Sistema Gustativo/Olfativo	81,25%
Sistema Propioceptivo	76,14%
Sistema Táctil	70,24%
Sistema Vestibular	68,06%
Sistema Visual	67,29%

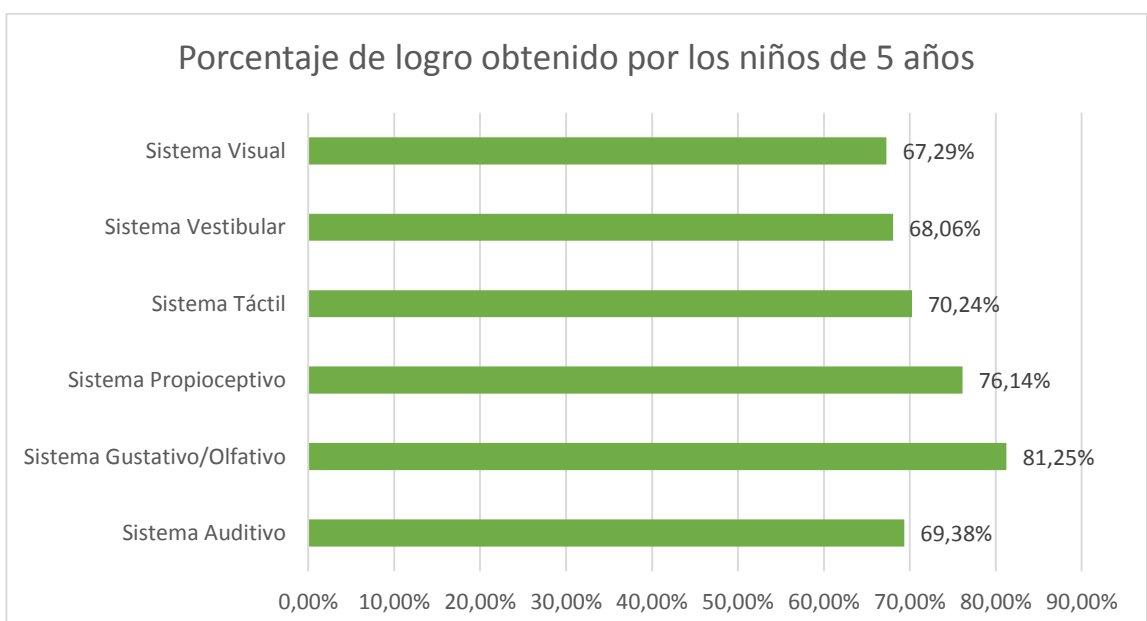


Gráfico 4. Porcentaje de logro obtenido por sistema, niños de 5 años presentan menor porcentaje de logro en sistema visual con un 67,29%, versus el mayor porcentaje de logro que indica el sistema gustativo/olfativo con un 81,25.

Resultados de Media, Mediana y Moda en test Ozeretski-Guilmain.

Tabla 4. Tabla de frecuencia niños de 4 años

		Coordinación estática-equilibrio	Coordinación Dinámica de las manos	Coordinación Dinámica general	Velocidad
N	Válido	10	10	10	10
	Perdidos	0	0	0	0
Media		1,70	1,30	1,90	2,10
Mediana		1,00	1,00	1,50	2,50
Moda		1	1	1	3
Desviación estándar		,949	,675	,994	,994

Tabla 5. Tabla de frecuencia niños de 5 años

		Coordinación estática- equilibrio	Coordinación Dinámica de las manos	Coordinación Dinámica general	Velocidad	Movimientos Simultáneos
N	Válido	12	12	12	12	12
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		1,67	1,50	1,42	2,42	1,42
Mediana		1,00	1,50	1,00	3,00	1,00
Moda		1	1	1	3	1
Desviación estándar		,888	,522	,793	,900	,515

Tabla 6. Coordinación dinámica de manos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Logrado Bilateral	8	80,0	80,0	80,0
	Logrado Unilateral	1	10,0	10,0	90,0
	No logrado	1	10,0	10,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Coordinación Dinámica de las manos

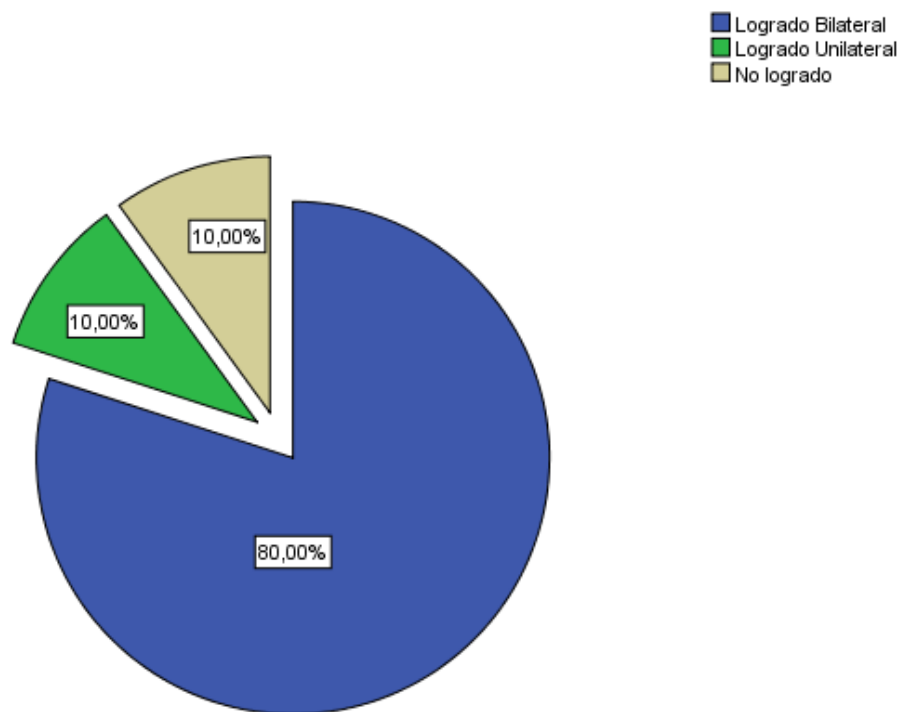


Gráfico 5. Distribución de logro en prueba coordinación dinámica de manos, ítem que logra el mejor desempeño en niños de 4 años con un porcentaje de 80% Logrado, un 10% Logrado unilateral y el restante 10% No logrado.

Tabla 7. Coordinación Dinámica general

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Logrado Bilateral	9	75,0	75,0	75,0
	Logrado Unilateral	1	8,3	8,3	83,3
	No logrado	2	16,7	16,7	100,0
Total		12	100,0	100,0	

Coordinación Dinámica general

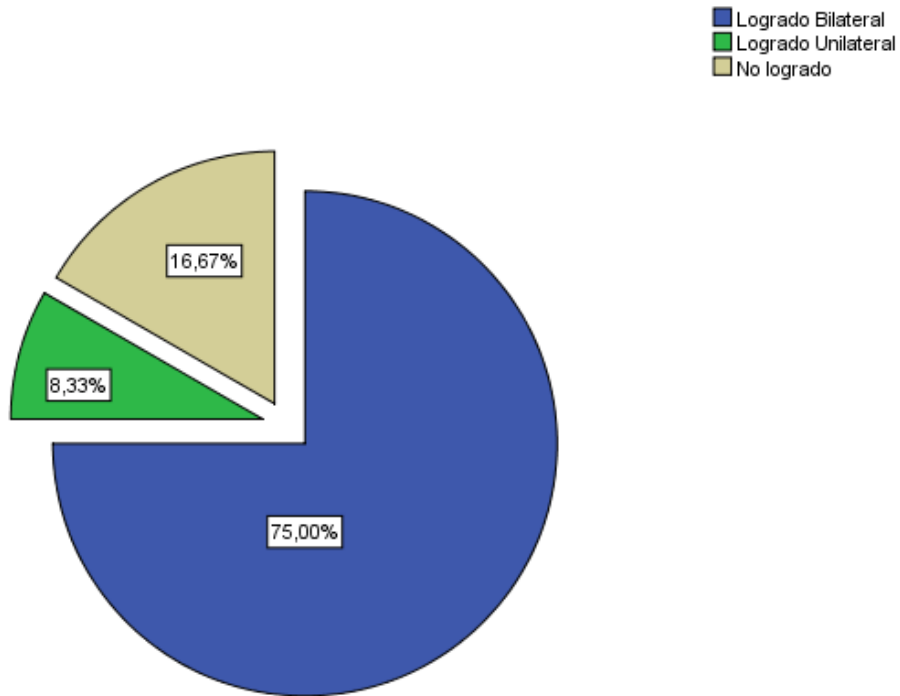


Gráfico 6. Distribución de logro en prueba coordinación dinámica general, ítem que logra el mejor desempeño en niños de 5 años con un porcentaje de 75% Logrado, un 16,67% Logrado unilateral y el restante 8,33% No logrado.

Tabla 8. Velocidad niños 4 años

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Logrado Bilateral	4	40,0	40,0	40,0
	Logrado Unilateral	1	10,0	10,0	50,0
	No logrado	5	50,0	50,0	100,0
Total		10	100,0	100,0	

Tabla 9. Velocidad niños 5 años

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Logrado Bilateral	3	25,0	25,0	25,0
	Logrado Unilateral	1	8,3	8,3	33,3
	No logrado	8	66,7	66,7	100,0
Total		12	100,0	100,0	

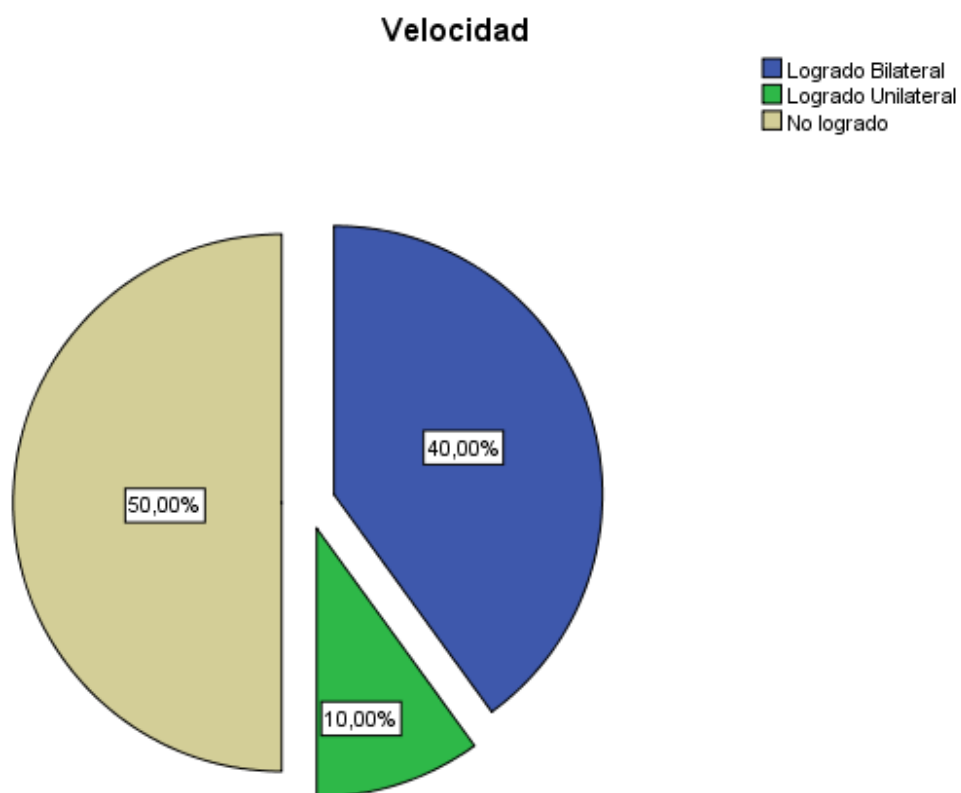


Gráfico 7. Distribución de logro en prueba velocidad niños de 4 años, ítem que logra el peor desempeño con un porcentaje de 50 % No logrado, un 10% Logrado unilateral y el restante 40% Logrado.

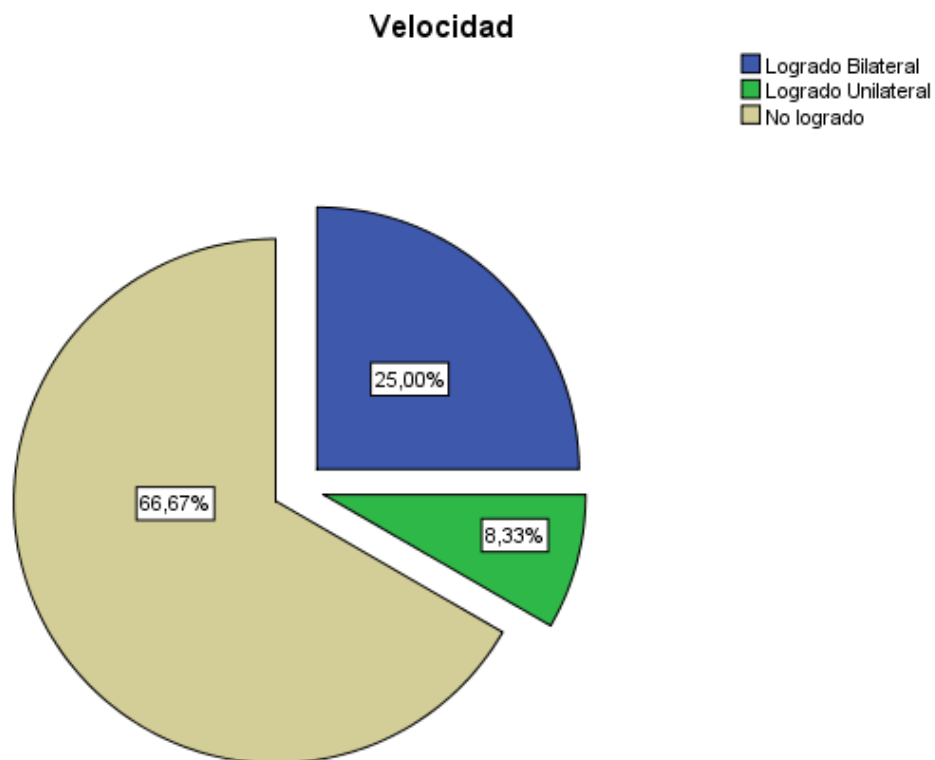


Gráfico 8. Distribución de logro en prueba velocidad niños de 5 años, ítem que logra el peor desempeño con un porcentaje de 66,67 % No logrado, un 8,33% Logrado unilateral y el restante 25% Logrado.

Coordinación Dinámica general

- Logrado Bilateral
- Logrado Unilateral
- No logrado

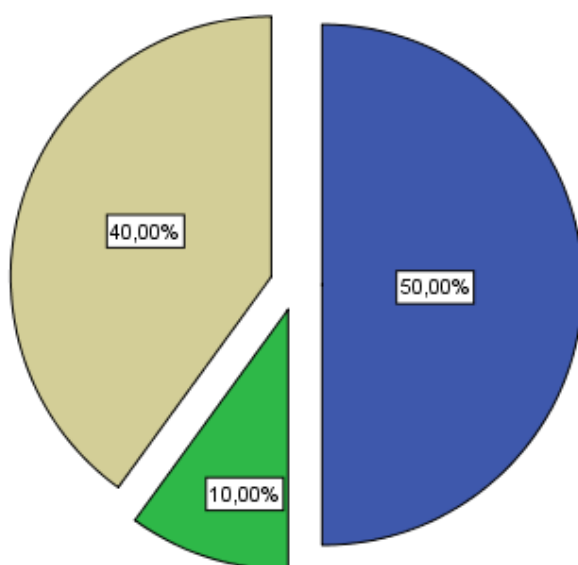


Gráfico 9. Distribución de logro en coordinación dinámica general en niños de 4 años, segundo ítem con peor desempeño con 40% No logrado, 10% Logrado unilateral y el restante 50% Logrado.

Coordinación estática-equilibrio

- Logrado Bilateral
- Logrado Unilateral
- No logrado

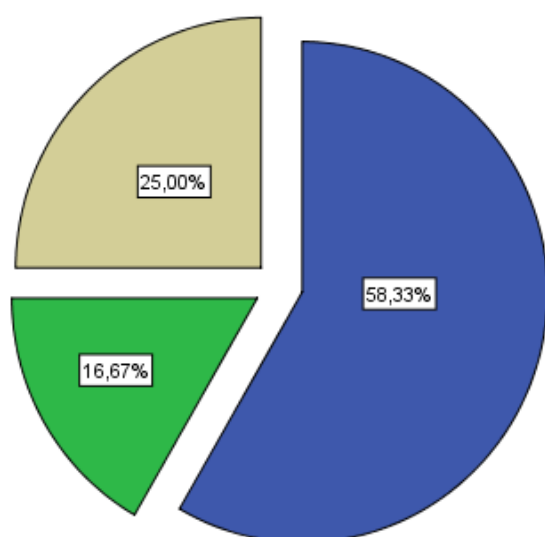


Gráfico 10. Distribución de logro en coordinación dinámica-equilibrio en niños de 5 años, segundo ítem con peor desempeño con 25% No logrado, 16,67% Logrado unilateral y el restante 58,33% Logrado.

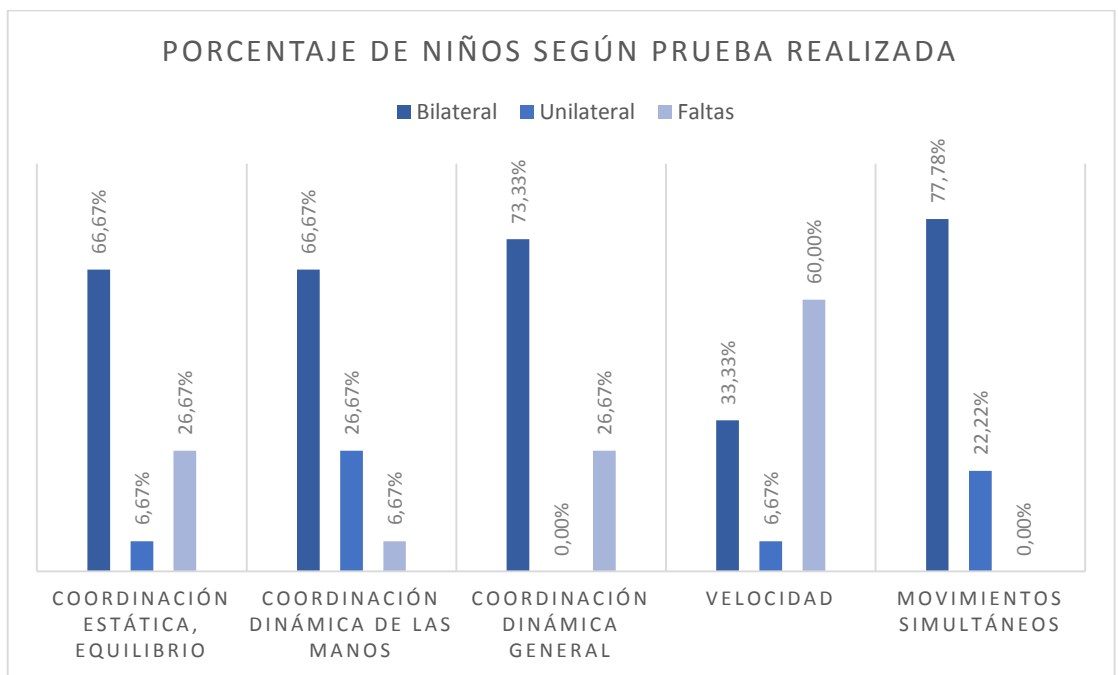


Gráfico 11. *Porcentaje de logro en niños, ítem con mayor porcentaje de logro sin considerar movimientos simultáneos (solo aplicable a niños de 5 años), es Coordinación dinámica general, versus el ítem con peor desempeño velocidad.*

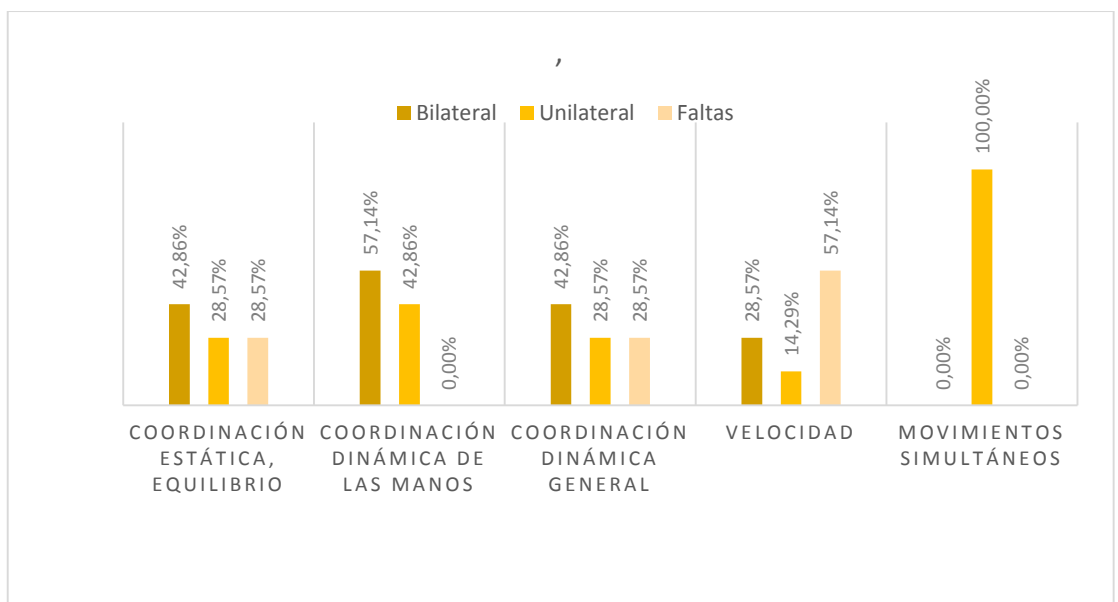


Gráfico 12. *Porcentaje de logro en niñas, ítem con mayor porcentaje de logro sin considerar movimientos simultáneos (solo aplicable a niños de 5 años), es Coordinación dinámica de las manos, versus el ítem con peor desempeño velocidad.*

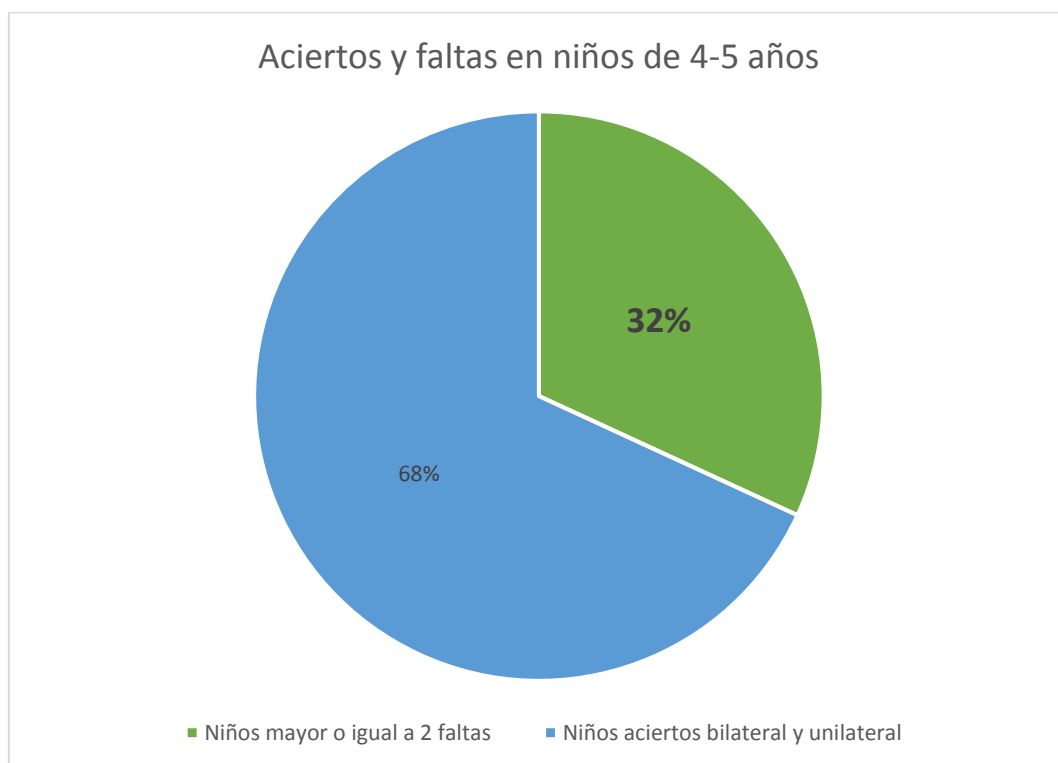


Gráfico 13. *Porcentaje de aciertos y faltas, teniendo un total de 22 niños con probabilidad de déficit de integración sensorial, 7 de ellos es decir el 32% presenta al menos 2 o más faltas (No logrado) en los ítems del test de coordinación.*

IX. DISCUSIÓN

El contexto en el cual se ven insertos los niños del estudio corresponde a la comuna de Puente Alto, los cuales asisten a la Escuela Luz de Luna, la que brinda educación a niños con discapacidad intelectual y niños con trastornos específicos de lenguaje. Los niños que asisten a esta escuela son de escasos recursos. Los participantes del estudio solo poseen un trastorno específico del lenguaje.

El porcentaje de niños de 4 y 5 años de una muestra de 25, el 88% presentó déficit de integración sensorial, lo cual es un porcentaje preocupante ya que, en el transcurso de estos cinco años de vida, el niño adquiere la plenitud sensomotora que le convierte en un ser maduro capaz de hablar y de relacionarse con múltiples personas. De los 3 a los 7 años el niño atraviesa una etapa crítica de integración sensorial ya que la naturaleza estima que este es el momento en que el cerebro debe estar más receptivo a las sensaciones y más capacitado para organizarlas (Ayres J, 2008)

Estos niños están previos a la etapa escolar, por lo tanto, al presentar una alta probabilidad de déficit de integración sensorial involucra que no puedan organizar bien sus sensaciones encontrando difícil y delicado conocer a otros niños y mantener las amistades. El colegio es un sitio de situaciones estresantes para el niño que sufre de integración sensorial deficiente, porque tiene que hacer un esfuerzo mayor para alcanzar las mismas metas que sus compañeros. (Ayres J, 2008)

De los seis sistemas evaluados, auditivo, gustativo/olfativo, propioceptivo, táctil, vestibular y visual, los resultados nos indican que el sistema con menor porcentaje de logro en niños de 4 años con un 68,10%, es el sistema táctil, en cambio en niños de 5 años el sistema con menor porcentaje es el sistema visual con un 67,29%, sin embargo, existe concordancia en ambos grupos en que el sistema que logra un mayor porcentaje es el sistema gustativo/olfativo, con un promedio de 81,13%.

Estos resultados se caracterizaron por menores porcentajes de logro en algunos sistemas sensoriales como el táctil, vestibular, visual en los niños de 4 años y en niños de 5 años el sistema visual, vestibular y auditivo, lo que estaría evidenciando un funcionamiento irregular en el SNC. Con respecto a la literatura los niños con Trastorno Específico del Lenguaje no evidencian dificultades en los sistemas táctil y vestibular tan evidentes como en el sistema propioceptivo. Por lo tanto, no existe igual relación en nuestro estudio ya que el sistema propioceptivo no está dentro de los sistemas que presenta un menor porcentaje. Esto puede asociarse al tipo de trastorno que presentan, pues el TEL constituye una dificultad esencialmente en el lenguaje con características diferentes (Maggiolo M, 2006)

En cuanto al análisis del test de coordinación se obtuvo que en base a las pruebas realizadas tanto al grupo de 4 como el de 5 años, obtienen un mayor porcentaje de “no logrado” en ítem velocidad con un 50% los niños de 4 años y un 66,67% los niños de 5 años. No obstante, el segundo ítem con mayor porcentaje de no logrado en niños de 4 años es coordinación dinámica general con un porcentaje de 40%, mientras que los niños de 5 años es coordinación estática – equilibrio con un porcentaje de 25%.

En relación a las diferencias por sexo, los resultados indican que tanto niños y niñas, tienen mayor porcentaje de falta, en ítem velocidad con un 60% y un 57,14% respectivamente, sin embargo, en cuanto al mayor porcentaje de logro bilateral (sin considerar movimiento simultáneo, ya que solo aplica a niños de 5 años), en niños es coordinación dinámica general con 73,33% en cambio en niñas es coordinación dinámica de manos, con 57,14%.

Si analizamos diferentes estudios llevados a cabo en años anteriores, era común encontrar que las diferencias se mostraban desde temprana edad, 4-5 hasta los 17 años. Así las niñas mostraban predominio en tareas como agilidad, equilibrio estático o dinámico, destreza manual o saltos con un apoyo. Mientras que a los niños se les da predominio en las habilidades de balón, saltos vertical y horizontal o en la velocidad de carrera (Ruiz L, 2003). Al comparar los datos con nuestro estudio concuerdan con los resultados obtenidos ya que se evidencia la habilidad de las niñas en la coordinación manual y los niños en la coordinación dinámica general, como saltos verticales.

Finalmente, del total de 22 niños que presentaban probabilidad de déficit de integración sensorial 7 de ellos es decir un 32% presenta al menos 2 o más faltas en el test Ozeretski-Guilmain en un total de cuatro ítems para niños de 4 años y 5 años. En relación a lo expuesto es importante mencionar que las pruebas realizadas son individuales por lo que se puede determinar la falencia motriz que tiene el niño, esto permitiría un mejor abordaje terapéutico de acuerdo al perfil de cada niño, específicamente en la presentación de tareas, estímulos y adecuación de ambiente donde se desarrolla la interacción.

Es importante mencionar que aproximadamente un 25% de los niños diagnosticados con un trastorno del desarrollo de la coordinación es detectado antes de comenzar la escuela. Esto ocurre fundamentalmente en aquellos casos que pertenecen a familias de clase media-alta, que logran una evaluación temprana del niño. El 75% restante se da en los primeros años de educación primaria (Plata R, 2009)

La escuela es el ámbito en el que se detectan los principales problemas que llevan a solicitar una evaluación de estos niños. Generalmente la demanda se realiza debido a dificultades como lentitud motora, problemas de escritura, retraso en la adquisición del lenguaje y problemas de atención y conducta (Plata R, 2009)

En relación a nuestro estudio existen diversos sesgos que pueden influir en los resultados obtenidos, ya que la forma de obtener la probabilidad de déficit de integración sensorial se logra mediante un cuestionario, el cual está limitado al tiempo que dedica el padre o tutor para responder, además de los momentos que pasa junto al niño ya que las preguntas son netamente conductuales y de la objetividad de cada tutor a la hora de responder.

El test de coordinación puede estar influenciado por la intención de cada niño al generar cada prueba, si bien se realizó de manera independiente, aquellos niños que se encontraban distraídos, aquellos que querían terminar la prueba rápidamente o que el estado anímico era insuficiente, entre otras cosas pueden influir en los resultados obtenidos en nuestro estudio.

Si bien se responde a lo estipulado por Ayres 1998, ya que en primer lugar tenemos niños con trastorno del lenguaje, el cual es uno de los síntomas, de déficit de integración sensorial y concuerda con la alteración en la coordinación que se indica como posible consecuencia de este déficit, sin embargo, es necesario realizar un estudio más acabado en donde se utilice una muestra de mayor tamaño y se aumente el tiempo de investigación para resultados más concluyentes.

Cabe destacar que existe escasa evidencia científica sobre la relación entre déficit de integración sensorial y el efecto de esta sobre la coordinación en los niños preescolares, por lo tanto, es necesario nuevas investigaciones que aborden este tema y las consecuencias futuras de estos niños en la adultez sino se interviene a temprana edad.

X. CONCLUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos se observó que la mayoría de la muestra estudiada presento una alta probabilidad de presentar déficit de integración sensorial superando el porcentaje de corte del cuestionario, siendo un 88% de la muestra total.

De acuerdo a los resultados obtenidos en niños de 4 años el sistema táctil es el sistema con menor porcentaje de logro, esto al relacionarlo con el test de coordinación se encuentra que la prueba con mayor dificultad es la velocidad, la cual pudo verse alterada producto de que aquellos niños que presentan alteración en el procesamiento táctil tienden a tener dificultad para realizar habilidades motoras finas, lo cual puede aumentar el tiempo de ejecución de una prueba, por otro lado la coordinación dinámica general puede estar influenciado a la poca capacidad de concentración en niños que presentan hipo o hiper sensibilidad táctil.

En niños de 5 años el sistema con menor porcentaje de logro cambia respecto al anterior, entregando que es el sistema visual, en cuanto a la coordinación la prueba con mayor dificultad al igual que el grupo anterior es la de velocidad y la siguiente es coordinación estática-equilibrio, esto nos permite concluir que al no procesar correctamente el estímulo visual se puede generar una alteración óculo manual la cual puede interferir en la velocidad de una prueba debido a los problemas en motricidad fina , además el no tener un correcto input visual dificulta la capacidad de generar las correcciones posturales para compensar en la prueba de coordinación estática-equilibrio .

Se responde a nuestra pregunta investigativa ya que de una muestra total de 25 niños, 22 es decir el 88% tienen probabilidad de déficit de integración sensorial y en base a este total de 22 niños el 32 % indica presencia de alteración en la coordinación generando la relación de los resultados obtenidos en el cuestionario EPS y el test Ozeretski-Guilmain. La alta probabilidad de déficit en la integración sensorial de estos niños implica que el sistema nervioso central podría no estar procesando los impulsos sensoriales en forma adecuada, por lo que estaría afectando las respuestas corporales.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la coordinación de los niños un porcentaje importante de ellos tienen alteración en la coordinación. Esto se evidencia que al momento de realizar la prueba los niños se demoraban más del tiempo estimado para dicha actividad y además debían repetirla.

Finalmente se confirma la hipótesis presente en nuestro estudio, si bien no en el total de niños, si es un porcentaje no menor quienes presentan tanto alteración en el procesamiento sensorial como en la coordinación motriz, por lo tanto, existe influencia del déficit de integración sensorial en la coordinación en niños de 4-5 años de la Escuela Luz de luna.

De acuerdo a esta investigación, se presentan a continuación las siguientes proyecciones.

La literatura indica que el especialista que interviene generalmente en los niños que presentan déficit de integración sensorial son los terapeutas ocupacionales, por lo tanto, es un área que no ha sido explorada por el kinesiólogo y podría ser un aporte en la detección e intervención terapéutica de los niños con esta alteración.

Por otro lado, sería pertinente iniciar un proceso que permita al kinesiólogo tomar conciencia sobre la necesidad de capacitarse en temas alusivos a la Integración Sensorial, de tal forma que genere la articulación con el área en la cual se podría desenvolver ya sea en colegios y jardines infantiles.

Sería interesante realizar esta investigación en colegios municipales y colegios particulares y contrastar las similitudes y diferencias entre estos.

Es importante destacar el rol del kinesiólogo en el sistema de educación regular y especial, ya que si bien hoy en día, están presentes en algunos establecimientos, aun no se logran posicionar como profesionales que pueden hacer grandes aportes en esta área. Aportes que pueden ser logrados ya sea a través del enfoque kinésico tradicional o específicamente a través de las técnicas de evaluación y tratamiento basadas en el modelo de integración sensorial.

XI.BIBLIOGRAFÍA

- 1.ÁLVAREZ M., Aznarb S., Sánchez G. (2009). Importancia de la vigilancia del desarrollo psicomotor por el pediatra de Atención Primaria: revisión del tema y experiencia de seguimiento en una consulta en Navarra. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 11:65-87
- 2.ARBONES. B, 2005. Detección, prevención y tratamientos de dificultades del aprendizaje. Como descubrir, tratar y prevenir los problemas en la escuela. Editorial Ideas Propias
- 3.ARDILLA. A. 2015. Apraxias ideomotoras, ideacionales, y conceptuales, *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, Vol.15, N°1, pp. 119-139.
- 4.ARTEAGA.P, V. Dolz, E. Droguett, P. Molina, G. Yentze, 2001. “Evaluación del Desarrollo Psicomotor en Lactantes y Preescolares”. *Revista de Salud Pública*, 5(1): 19-23.
5. AVARIA. M.A, 1999. “Desarrollo Psicomotor”. *Revista Chilena de Pediatría*. 70(2): 162-167
6. AYRES. A.J, 1998. “La integración sensorial y el niño”. Primera Edición. México. Editorial Trillas.
7. AYRES. A.J, 2008 “La integración sensorial en los niños” edición 25, Madrid. Editorial tea
8. BAENA. A, Granero, A., Ruiz, P 2010. Procedimientos e instrumentos para la medición y evaluación del desarrollo motor en el sistema educativo. *Journal of Sport and Health Research*. 2(2):63-18.
9. BEAUDRY.I ,2006. “Un trastorno en el procesamiento sensorial es frecuentemente la causa de problemas de aprendizaje, conducta y coordinación motriz en niños”. *Sociedad de Pediatría de Asturias*; 46 (197): 200-203.
10. BEERY. KE, 1997. *The Beery-Buktenica developmental test of visual-motor integration*. 4th edition. Cleveland: Modern Curriculum Press.
11. BARANEK. T, Berkson G, 1994. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 24: 457. doi:10.1007/BF02172128
12. BUNDY, A & Murray A. 2002, *Sensory integration: Theory and practice* (2nd ed., pp. 3-33). Philadelphia: F. A. Davis.

13. BRACO, J 2016. Uso del perfil sensorial: Distinguiendo los resultados entre los niños con trastorno del espectro autista (TEA) argentinos y estadounidenses. *Revista Chilena de Terapia ocupacional*. Vol. 16 N°. 1. 125 – 132
14. BRAND.G, Fernández, L. 1993 Factores de riesgo en el desarrollo psicomotor e intelectual de niño. *Pediatría al día*, 70:66-72.
15. BRUININKS R., & Bruininks, B (2005) Bruininks -Oseretsky Test of Motor Proficiency (2 ed.) Minneapolis, MN: NCS Pearson.
16. CABEZUELO G, Frontera, P (2010) El desarrollo psicomotor: Desde la infancia hasta la adolescencia. Narcea S.A
17. CARPENTER, (2012) Neuroanatomía 6ta edición, Editorial panamericana.
18. CERDAS J, Polanco A, Rojas, P. (2002) El niño entre cuatro y cinco años: características de su desarrollo socioemocional, psicomotriz y cognitivo-lingüístico. *Revista Educación* 26(1).
19. COUTIÑO, B. (2002) Desarrollo psicomotor. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 14: 58-60
20. COBOS, P. (1995) El desarrollo psicomotor y sus alteraciones. Ediciones Pirámide S.A.
21. CHAN, CH. (1995) Dealing with Sensory Integrative Dysfunction in the Classroom: A Guide for Early Elementary Teachers. Paper presented at the American University College of Arts and Science Students Research conference. Washington DC. 22
22. DELGADO, V. Contreras, S. (2010) Desarrollo Psicomotor en el primer año de vida. Editorial Mediterráneo Lta.
23. FORT, A. (2012) Rol del sistema sensoriomotor en la estabilidad articular durante las actividades deportivas, Elsevier España.
24. GIL, P. (2003) Desarrollo Psicomotor en educación infantil (0-6 años), Editorial Wanceulen.
25. GOLSON, E. (2001) Integración sensorial y síndrome X frágil, *Revista Neurología*; 33 (Supl 1): S 32-S 36
26. ILLINGWORTH, R. (1983) El Desarrollo Infantil en sus Primeras Etapas. Barcelona: Editorial Médica y Técnica S.A.

27. KIELHOFNE, (2004) fundamentos conceptuales de la terapia ocupacional, tercera edición, Chile, editorial medica panamericana.
28. LORENZO, F. (2006) Coordinación motriz. Recuperado el 23 de enero de 2008. de <http://www.efdeportes.com/efd93/coord.htm>
29. MAGGIOLO, M., Gazmuri, P., Slimming, A. (2006) La integración sensorial en los niños con trastorno específico de lenguaje (TEL): Un estudio preliminar. Revista CEFAC, vol. 8, núm. 3, pp. 301-312. São Paulo, Brasil
30. MEDINA. A, Caro-Kahn. I, Muñoz. P (2015) Neurodesarrollo infantil: características normales y signos de alarma en el niño menor de cinco años. Rev. Perú Med Exp Salud Publica, 32(3):565-73.
31. MILLER. L (2006) Sensational kids: Hope and help for children with sensory processing disorder. Nueva York: Putnam.
32. MOORE. R, (1996) "Evaluación del Desarrollo Psicomotor". Apuntes de Pediatría. Pontificia Universidad Católica de Chile. Obtenido de: <http://escuela.med.puc.cl/publicaciones/ManualPed/EvalDessPs.html>. 33
33. MONGE. M, (2000) Características del desarrollo psicomotor del niño con edades comprendidas entre cuatro y cinco años. Comunicación personal. San José.
34. OTERO. B, Moreno, M., Zea, P. (2008). Percepciones de terapeutas ocupacionales sobre el lenguaje y la comunicación de los niños con déficit de integración sensorial. Rev. Fac. Med. Vol. 58 No. 4
35. PURVES. D, (2007) Neurociencia, editorial medica panamericana Pág: 169-179; 185 189; 267-273; 339-354.
36. ROBLES, H. (2008) La coordinación y motricidad asociada a la madurez mental en niños de 4 a 8 años. <http://www.unife.edu.pe/pub/revpsicologia/coordinacionmotrocidad.pdf>
37. RUIZ. L., Mata, E., Moreno, J. (2007). Los problemas evolutivos de coordinación motriz y su tratamiento en la edad escolar: estado de la cuestión. Motricidad. European Journal of Human Movement, 2007:18. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/2742/274220374001/>
38. SALAMANCA, L., Naranjo, M., González, A. (2012) Traducción al español del cuestionario para diagnóstico de trastorno del desarrollo de la coordinación. Rev. Cienc. Salud; 10 (2): 195-206
39. SNELL (2001), Neuroanatomía clínica 5ta edición, editorial Medica panamericana, España.

40. TROTT, M., Laurel, M., Windeck, S. (1999). Understanding Sensory Integration. Tucson, AZ: Theory Skill Builders; 1993. Citado por Mauer, D. Issues and Applications of Sensory Integration Theory and Treatment with Children with Language Disorders. *Journal of Language Speech and Hearing Services in Schools*. 30: 383-392.
41. VAYER, P. (1972) El diálogo corporal. Ed. Científico-médica. Barcelona.
42. VALDÉS M., Spencer R. (2011). Influencia del nivel socioeconómico familiar sobre el desarrollo psicomotor de niños y niñas de 4 a 5 años de edad de la ciudad de Talca – Chile. *Theoria*, vol. 20, núm. 2, pp. 29-43
43. VERICAT, A., Bibiana, A. (2013). El desarrollo psicomotor y sus alteraciones: entre lo normal y lo patológico, *Ciência & Saúde Coletiva*, 18(10): 2977-2984.

XII. ANEXOS

Anexo 1: Consentimiento informado

El presente consentimiento tiene por fin solicitar la autorización de usted para responder el cuestionario de Evaluación de Procesamiento Sensorial (EPS) para padres y para que su hijo realice el test Ozeretski-Guilmain, para así obtener un indicador del procesamiento sensorial y si existe influencia en la coordinación de su hijo (a)/ pupilo (a). De esta manera su hijo (a)/ pupilo (a) puede participar en un proyecto de investigación para alumnos de la carrera de Kinesiología de la universidad Católica Silva Henríquez, que se encuentran realizando su tesis de grado.

El cuestionario de procesamiento sensorial evalúa los 7 sistemas sensoriales: Auditivo, Táctil, Propioceptivo, Vestibular, Olfativo, Gustativo, Visual y entrega un puntaje de procesamiento sensorial, que es útil para complementar la educación de su niño/pupilo.

El test Ozeretski-Guilmain tiene como objetivo evaluar la coordinación motriz de su hijo/a, el cual consta de 5 ítems: Coordinación estática; Coordinación dinámica de las manos; Coordinación dinámica general; Velocidad; Movimientos simultáneos. Estas pruebas no presentan ningún riesgo para sus hijos/a.

La información obtenida será de carácter confidencial y los resultados de la evaluación individual de su pupilo se darán a conocer a usted y a la Dirección del Establecimiento. Si en algún momento decide abandonar el estudio, tiene toda la libertad de hacerlo, y nos deberá informar acerca de dicha situación.

Si desea más información o tiene dudas con respecto a alguno de los dos test que se realizarán, puede comunicarse con nosotras.

Consentimiento

Yo.....

Apoderado(a)
de.....,

Alumno de la Escuela..... afirmo que:

Se me informó de la naturaleza de la prueba, de sus objetivos, riesgos y beneficios.

Estoy DE ACUERDO en participar de este estudio durante el período de los meses mayo y junio del 2017.

Fecha:

Firma de Apoderado

Firma Tesista

Firma Tesista

ANEXO 2: Cuestionario EPS

Evaluación de Procesamiento Sensorial EPS. (Parham y Cols.) Traducción al español de ESP research, versión 4. Nombre del niño(a): _____ Edad del niño(a): _____ Nombre del adulto que completa el formato: _____

Relación con el niño: _____

Fecha: _____ El niño asiste a algún tipo de tratamiento con: Psicólogo: _____ Neurólogo: _____ Traumatólogo: _____ Psiquiatra: _____

Psicopedagogo: _____ Otros: _____ ¿Por qué? _____

S= Siempre; F= Frecuentemente; A= Algunas veces; R= Rara vez; N= Nunca; N/A = No aplicable.

		S	F	A	R	N	N/A
	Sistema Auditivo						
1	¿Su niño tiene problemas para entender lo que dicen otras personas?						
2	¿A su niño le molestan ruidos cotidianos, como por ejemplo el sonido de la aspiradora, el secador de pelo o la descarga del inodoro?						
3	¿Su niño responde negativamente a sonidos fuertes, huyendo, llorando o sujetando las manos sobre los oídos?						
4	¿Su niño parece no escuchar algunos sonidos?						
5	¿Su niño se distrae con sonidos que otras personas no perciben?						
6	¿Su niño se asusta por sonidos que otros niños de la misma edad no relacionan habitualmente como una situación alarmante?						
7	¿Le parece que su niño tiene una baja respuesta a ruidos fuertes?						
8	¿Su niño tiene dificultad para interpretar el significado de palabras simples comunes?						
9	¿Su niño se distrae fácilmente por ruidos irrelevantes o de fondo, como la cortadora de pasto, personas o niños que conversan en la misma habitación, papel que suena al ser arrugado, el aire acondicionado, refrigeradores, luces fluorescentes?						
10	¿Parece su niño muy sensible a los sonidos?						
	Sistema Gustativo/Olfativo						
11	¿Su niño hace arcadas, vomita o se queja de náuseas cuando huele jabón, perfume o productos de limpieza?						
12	¿Su niño se queja de que la comida tiene poco sabor o se niega a comer comidas con poco sabor?						

13	¿Su niño prefiere comidas muy saladas?						
14	¿A su niño le gusta probar objetos no alimenticios como pegamento o pintura?						
15	¿Su niño hace arcadas cuando anticipa comidas poco atractivas como espinacas cocidas?						
	Sistema Propioceptivo						
16	¿Su hijo rechina sus dientes?						
17	¿Su hijo parece ser impulsado (motivado) a buscar actividades como empujar, jalar, arrastrar, levantar o saltar?						
18	¿Su niño parece inseguro de qué tanto levantar o bajar su cuerpo cuando se sienta o pasa sobre un objeto?						
19	¿Su hijo sujeta objetos tan ligeramente que le es difícil utilizarlos?						
20	¿Su niño parece colocar demasiada presión cuando ejecuta ciertas actividades, como por ejemplo, camina pesadamente, golpea puertas o presiona demasiado fuerte cuando utiliza lápices o crayones?						
21	¿Su niño salta mucho?						
22	¿Su niño tiene dificultad para jugar con animales apropiadamente, como cuando lo acaricia con mucha fuerza?						
23	¿Su niño tiene dificultad para entender como sentarse en una silla?						
24	¿Su niño choca y/o empuja a otros niños con frecuencia?						
25	¿Su niño parece ser generalizadamente débil?						
26	¿Su niño degusta o masca juguetes, ropa u otro objeto, más que otros niños?						
	Sistema Táctil						
27	¿Su niño se aparta del estímulo al ser tocado ligeramente?						
28	¿Su niño parece no darse cuenta cuando es tocado?						
29	¿Su niño reacciona negativamente a la sensación de ropa nueva?						
30	¿Su niño muestra un desagrado inusual cuando se peina, cepilla o arregla el cabello?						
31	¿Su niño prefiere tocar que ser tocado?						
32	¿Su niño parece motivado a ser impulsado a tocar diferentes texturas?						
33	¿Su niño rehúsa usar sombreros, anteojos de sol u otros						

	accesorios?								
34	¿Le molesta a su niño que corten las uñas de las manos o los pies?								
35	¿Su hijo se resiste a que lo sujeten?								
36	¿Su niño tiene una tendencia a tocar objetos constantemente? ¿Su								
37	niño evita o le disgusta jugar con cosas ásperas como arena o papel lija?								
38	¿Su niño prefiere ciertas texturas de ropa o telas?								
39	¿Le molesta a su niño que le toquen la cara?								
40	¿Le molesta a su niño que le laven la cara?								
41	¿Le molesta a su niño usar manga corta o pantalones cortos?								
42	¿A su niño le disgusta comer comidas que le ensucian las manos?								
43	¿Su niño evita comidas de ciertas texturas?								
44	¿Su niño evita colocar las manos en pintura, pasta, arena, greda, barro, goma, u otros materiales que ensucian?								
45	¿Le molesta a su niño que le corten el cabello?								
46	¿Su niño reacciona exageradamente a heridas menores?								
47	¿Su niño tiene una tolerancia inusual al dolor?								
	Sistema Vestibular								
48	¿Su niño parece extremadamente temeroso del movimiento, como cuando sube o baja escaleras, se columpia en el balancín (sube y baja), resbalín u otro equipo del parque?								
49	¿Su niño demuestra aprehensión cuando se le mueve o está sobre objetos que se mueven?								
50	¿Su niño tiene buen equilibrio?								
51	¿Su niño evita actividades de equilibrio como caminar por el borde de la acera o en terreno disparejo?								
52	¿A su niño le gusta subir a juegos de parques de diversiones que giran rápidamente, como el carrusel?								
53	Cuando su niño desplaza su cuerpo para acomodarse, ¿se cae de la silla?								
54	¿Su niño no logra sostenerse cuando se está cayendo?								
55	¿Su niño parece que no se marea cuando otros generalmente si?								
56	¿Su niño parece por lo general débil?								
57	¿Su niño da vueltas más que otros niños?								

58	¿Su niño se mece cuando está estresado?						
59	¿A su niño le gusta que lo volteen o lo pongan de cabeza, o se divierte con actividades como colgarse de cabeza?						
60	¿Fue su niño temeroso de columpiarse o de jugar al caballito cuando era pequeño?						
61	Comparado con otros niños de la misma edad, ¿su niño parece permanecer por más tiempo o con más intensidad en ciertos juegos del parque, por ejemplo columpios o ruedas?						
62	¿Su niño se muestra incómodo cuando su cabeza está en una posición diferente a estar derecho o en la vertical, como ser movido hacia atrás o ponerse de cabeza?						
	Sistema Visual						
63	¿Su niño tiene dificultad para diferenciar entre figuras impresas que parecen similares, como por ejemplo, la b con la p, o + con x?						
64	¿Su niño se muestra sensible o molesto por la luz, especialmente la luz brillante (parpadea, llora o cierra los ojos, etc)?						
65	Cuando mira imágenes, ¿su niño enfoca patrones o detalles en lugar de la figura principal?						
66	¿Tiene dificultad su niño para mantener sus ojos en la actividad que se está realizando?						
67	¿Su niño se distrae fácilmente con estímulos visuales?						
68	¿Tiene dificultad su niño para encontrar un objeto cuando está entre otras cosas?						
69	¿Su niño cierra un ojo o inclina la cabeza hacia atrás cuando mira algo o alguien?						
70	¿Su niño tiene dificultad con ambientes visuales inusuales, como cuartos de colores brillantes o cuartos con luz opaca?						
71	¿Su niño tiene dificultad para controlar los movimientos de los ojos durante actividades de seguimiento visual de objetos como la pelota?						
72	¿Tiene su niño dificultad para nombrar, discriminar o parear colores, formar o tamaños?						

Anexo 3: Test Ozeretski-guilmain

Pruebas clasificadas por series.

Coordinación Estática, Equilibrio

Edad	Duración	Intentos	Pruebas	Faltas
2 años	10''	3	Sobre un banco de 15cm de altura y 15 x 28cm de superficie mantenerse inmóvil, pies juntos, brazos caídos.	Desplazar los pies. Mover los brazos.
3 años	10''	2 por cada pierna	Brazos caídos, pies juntos. Poner una rodilla en tierra sin mover los brazos ni el otro pie. Mantener el tronco vertical (sin sentarse sobre el talón). 20'' de descanso y cambio de pierna.	Desplazar brazos, pies o rodillas. Tiempo < 10''. Sentarse sobre el talón
4 años	10''	2	Con los ojos abiertos, pies juntos, manos a la espalda; doblar el tronco a 90° y mantener esta posición.	Desplazarse. Flexionar las piernas. Tiempo < 10''
5 años	10''	3	Con los ojos abiertos, mantenerse sobre la punta de los pies, brazos caídos, piernas unidas, pies juntos.	Desplazarse. Tocar el suelo con los talones
6 años	10''	2	Con los ojos abiertos, mantenerse sobre la pierna derecha; rodilla izquierda flexionada a 90°, muslo paralelo al derecho y ligeramente separado, brazos caídos. Después de 30'' de reposo, mismo ejercicio con la otra pierna.	Bajar más de tres veces la pierna flexionada. Tocar el suelo con el pie, saltar, elevarse sobre la punta del pie. Balanceos
7 años	10''	3	Piernas en flexión, brazos horizontales, ojos cerrados, talones juntos y puntas abiertas	Caer. Tocar el suelo con las manos. Desplazarse. Bajar los brazos 3 veces.

Coordinación dinámica de las manos

Edad	Materiales	Duración	Intentos	Prueba	Fallas
2 años	Bombón envuelto	2'		Desenvolver bombón (papel no adhesivo)	Papel roto (una pequeña se admite)
3 años	20 cuentas de vidrio cilíndricas de igual color y 4mm de diámetro interno.	5'		Enfilar las cuentas en un hilo de algodón grueso de 25cm de largo enhebrado en aguja.	Tiempo > 5'
4 años	Hilo del número 60. aguja de cañamazo (ojo igual 1cm x 1mm)	9'' cada mano	2 por cada mano	Enhebrar las agujas. Separación de las manos al empezar 10cm; longitud del hilo sobrepasando los dedos 2cm; longitud total del hilo 15cm	Tiempo > 9''
5 años			3 (conseguir 2 de 3)	Con los ojos cerrados tocar con el índice la punta de la nariz. Primero la derecha y luego la izquierda.	Tocar otro punto aunque a continuación toque la punta de la nariz.
6 años	Dibujo de laberintos	Derecha 1'20'' Izquierda 1'25''	2 por cada mano	Niño sentado a la mesa. Se fijan los laberintos delante suyo. Debe trazar una línea con lápiz, continua desde la entrada a la salida del primer laberinto, pasando inmediatamente al segundo. 30'' de reposo y cambio de mano	Salir de la línea del laberinto: der: > 2 veces Izq: > 3 veces Sobrepasar el tiempo límite.
7 años	Hojas de papel de seda de 5x5cm	Derecha 15'' Izquierda 20''	2 por cada mano	Hacer una bolita compacta con una mano, la palma vuelta hacia abajo, sin ayudar con la otra. 30'' de reposo y cambio de mano.	Sobrepasar el tiempo límite. Bolita no bien compacta.

Coordinación dinámica general

Edad	Intentos	Prueba	Fallas
2 años		Subir apoyándose, a un banco de 15cm de alto y de 15x28cm de superficie	
3 años	3 (conseguir 2 sobre 3)	Saltar sin impulso a pies juntos, sobre una cuerda tendida en el suelo (flexionando las rodillas)	Separar los pies. Perder el equilibrio (tocar el suelo con las manos)
4 años	2	Saltar de puntillas, sin desplazamiento, piernas ligeramente flexionadas, elevándose simultáneamente. (7 a 8 saltos). 5'' de duración.	Movimientos no simultáneos de las piernas. Caer sobre los talones
5 años	3 (2 sobre 3)	Saltar con pies juntos sin impulso, por encima de una cuerda tendida a 20cm del suelo (rodillas flexionadas)	Tocar la cuerda. Caer (aún sin tocar la cuerda) Tocar en suelo con ambas manos.
6 años	3	Con los ojos abiertos, recorrer 2m en línea recta, poniendo alternativamente el talón de un pie contra la punta del otro.	No seguir la recta. Balanceos. Mala ejecución.
7 años	2 por cada pierna	Con los ojos abiertos, saltar con la pierna izquierda sobre una distancia de 5m. La rodilla derecha flexionada a 90°. Brazos caídos. 30'' de descanso y empezar con la otra pierna.	Apartarse de línea recta en más de 50cm. Tocar el suelo con el otro pie. Balancear los brazos

Velocidad

Edad	Materiales	Duración	Intentos	Pruebas	Fallas
4 años	6 botones de 15mm de diámetro.	2'10''	2	Abrochar	Tiempo >2'10''
5 años	Ojales: 18mm; 3cm espacio de uno a otro	70''			Tiempo >70''
6 años	20 monedas Caja de 15 x 15 y 5cm de altura	35''	2	Depositar las monedas en la caja a la máxima velocidad (con la mano que prefiera). Niño sentado, caja a la distancia del antebrazo (codo, monedas alineadas a 5cm delante de la caja. Depositar, no tirar, las monedas.	Sobrepasar el tiempo límite
7 años	El mismo que para 4 y 5 años	45''	2	Abrochar	Tiempo >45''

Movimientos simultáneos

Edad	Material	Duración	Intentos	Pruebas	Fallas
5 años		10"	3	Brazos en cruz. Describir circunferencias con los índices. Uno en el sentido de las agujas del reloj, el otro al contrario.	Describirlas en el mismo sentido. Más pequeñas de un lado que del otro. Irregulares.
6 años	Carrete de hilo: la experiencia será nula de no conseguirse con las dos manos	15"	2 por cada mano	Andando, el niño lleva el carrete en una mano, soltando el hilo, que arrolla en el índice de la otra. 5 a 10" de intervalo y cambio de mano	Más de tres cambios de ritmo en el paso. Pararse para desenrollar hilo. Al andar no desenrolla
7 años			3	Sentado: golpear alternativamente con los pies (ritmo libre). Describir al mismo tiempo, con el índice derecho, circunferencias en el espacio, en el sentido de las agujas del reloj (brazos horizontales)	Perder el ritmo. Movimientos no simultáneos. No describir Circunferencias