

**Efecto de un programa de actividad motriz con funciones ejecutivas sobre cognición, motricidad, lenguaje y su relación con los aprendizajes escolares en la etapa infantil**

**David Arnaldo García Fernández**

**Tesis Doctoral**



**Directora:**

Marta Zubiaur González

Programa de Doctorado en Ciencias  
de la Actividad Física y el Deporte

Universidad de León 2017



# UNIVERSIDAD DE LEÓN



**Efecto de un programa de actividad motriz con funciones ejecutivas sobre cognición, motricidad, lenguaje y su relación con los aprendizajes escolares en la etapa infantil**

**Autor:** David Arnaldo García Fernández

**Directora:**

Marta Zubiaur González

León, 2017

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>Agradecimientos.....</b>	<b>I</b>
<b>Trabajos presentados en congresos .....</b>	<b>IV</b>
I. Cartel “En 5º Congreso Estatal de Psicomotricidad”, Tenerife (España).....	IV
II. Ponencia Magistral “En III Congreso Internacional Ejercicio Físico y Salud”, Hermosillo (México).....	IV
III. Taller “En III Congreso Internacional Ejercicio Físico y Salud”, Hermosillo (México) .....	IV
IV. Cartel “En Congreso Internacional de Psicomotricidad y Neurociencias: Un Enfoque Relacional”, Barcelona (España).....	IV
V. Comunicación Oral “En Congreso Internacional de Psicomotricidad y Neurociencias: Un Enfoque Relacional”, Barcelona (España) .....	V
VI. Taller “En XX Congreso Internacional de Ciencias de la Cultura Física”, Chihuahua (México).....	V
<b>Abreviaturas .....</b>	<b>VI</b>
<b>Índice de tablas.....</b>	<b>VIII</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>IX</b>

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente agradezco a mi Directora de Tesis la Dra. Marta Zubiaur González, por su apoyo durante todo el proceso de realización del trabajo, permitiéndome elegir mi tema de investigación: neurodesarrollo infantil, una experiencia que me hizo crecer desde el comienzo hasta su culminación, en conocimientos y en la práctica.

Al Dr. José Antonio de Paz Fernández y al Dr. Ramón Candía Luján, por su ayuda incondicional y por su exhortación para que yo pudiera realizar los estudios doctorales en la Universidad de León, pero sobre todo por su guía durante mi estadía en la Universidad.

A las autoridades de la Universidad Autónoma de Chihuahua y a las de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física en Chihuahua México, por todas las facilidades otorgadas para la elaboración de este trabajo de investigación, que estoy seguro será una herramienta de gran ayuda para la Universidad Autónoma de Chihuahua y para sus estudiantes.

A los evaluadores Rosana, Cony, Sara y Manuel por todo su esfuerzo, tiempo, disposición y trabajo. También a la escuela pública de León, España, como a sus directivos y personal: María Ángeles, María Jesús, Juan Carlos, Francisco, Ángel, Rosa Isabel, Aurea, y a sus maestros: Sergio, Nuria, María Luisa, Geni, Margarita, Esther, María del Carmen y Mercedes por su paciencia, colaboración y amistad.

A los padres y a los niños, realmente ellos hicieron posible desarrollar de manera adecuada esta investigación. Gracias por la confianza, por el tiempo invertido, por su colaboración y total disposición durante todo el proceso de investigación.

A los compañeros del Departamento de Psicología, Olga, Alfonso, Miguel, Amelia y todas las personas que de una u otra manera han contribuido a que este trabajo saliera adelante.

A mi esposa Cony, a mis hijas, Isis, Michelle y Paola por su amor incondicional y por acompañarme en este sueño en España. Gracias por ser el centro mismo de lo que

amo, quienes me inspiran a seguir adelante, a esforzarme cada día de mi vida y por ser parte fundamental de mi vida y el motivo de la misma.

Finalmente agradezco a mi padre Valentín, a mi madre Carmen, a mis hermanos Valentín, Leticia, Martha, Rigoberto, Minerva, Ramón, Alonso y Roannie por todo el apoyo que me han dado, desde el inicio de mi vida, cada uno ha sido parte importante en mi desarrollo y formación como ser humano, gracias por estar siempre a mi lado.

Gracias al programa de mejoramiento del profesorado de la Secretaría de Educación Pública por la beca otorgada para la realización de los estudios de Doctorado.



**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

## TRABAJOS PRESENTADOS EN CONGRESOS

Parte de los resultados de este trabajo han sido presentados en los siguientes Congresos:

**I. Cartel “En 5º Congreso Estatal de Psicomotricidad”, Tenerife (España)**

Indicadores de motricidad, atención y ritmo bajos, en un rendimiento cognitivo aparentemente normal. S. Álvarez, D. A. García, C. Cruz, M. Zubiaur. En *5º Congreso Estatal de Psicomotricidad*, Tenerife (España), 7-8 Noviembre 2014.

**II. Ponencia Magistral “En III Congreso Internacional Ejercicio Físico y Salud”, Hermosillo (México)**

Actividades motrices y funciones ejecutivas: herramientas eficaces para estimular el desarrollo integral del niño. D.A. García. En III Congreso Internacional Ejercicio Físico y Salud “Transformando el entorno social para la inclusión de poblaciones con problemas de salud y capacidades diferentes” Hermosillo (México) 26-28 Noviembre 2015.

**III. Taller “En III Congreso Internacional Ejercicio Físico y Salud”, Hermosillo (México)**

Estimulación de las actividades motrices y funciones ejecutivas a través de material reciclado. D.A. García. En III Congreso Internacional Ejercicio Físico y Salud “Transformando el entorno social para la inclusión de poblaciones con problemas de salud y capacidades diferentes” Hermosillo (México) 26-28 Noviembre 2015.

**IV. Cartel “En Congreso Internacional de Psicomotricidad y Neurociencias: Un Enfoque Relacional”, Barcelona (España)**

Estudio de los posibles factores de desarrollo relacionados con el fracaso escolar. D.A. García, C. Cruz, J.M. Tanori, R. Chicote, M. Zubiaur. En Congreso Internacional de Psicomotricidad y Neurociencias: Un enfoque relacional, Barcelona (España) 15-16 Abril 2016.

**V. Comunicación Oral “En Congreso Internacional de Psicomotricidad y Neurociencias: Un Enfoque Relacional”, Barcelona (España)**

Efecto de un programa de actividades motrices y actividades de funciones ejecutivas sobre cognición, motricidad, lenguaje y funciones ejecutivas. D.A. García, C. Cruz, J.M. Tanori, P. Blanco, M. Zubiaur. En Congreso Internacional de Psicomotricidad y Neurociencias: Un enfoque relacional, Barcelona (España) 15-16 Abril 2016.

**VI. Taller “En XX Congreso Internacional de Ciencias de la Cultura Física”, Chihuahua (México)**

Valoración del desarrollo infantil y su estimulación a través de las funciones ejecutivas. D.A. García. En XX Congreso Internacional de Ciencias de la Cultura Física, Chihuahua (México) 7-8 Septiembre 2016.



## **ABREVIATURAS**

AED.- Actividades extraescolares deportivas

AEA.- Actividades extraescolares académicas

C.- Cognición

CI.- Coeficiente Intelectual

CUMANIN.- Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil

DCM.- Disfunción cerebral mínima

F.- Femenino

FD.- Fluidez de diseños

FE.- Funciones ejecutivas

H/S.- Horas por semana

IND.- Función ejecutiva denominación

IG.- Índice global

IMC.- Índice de masa corporal

INI.- Función ejecutiva inhibición

Kg.- Kilogramos

LEE.- Lenguaje expresivo examinador

LEP.- Lenguaje expresivo padres

LI.- Lenguaje Infantil

LR.- Lenguaje Receptivo

M.- Masculino

MABC-2.- Batería de evaluación del movimiento para niños-2

ME.- Memoria

MF.- Motricidad Fina

MG.- Motricidad Gruesa

MP-R.- Test Merrill Palmer Revisada

Mts.- Metros

NEPSY II.- NE de neuro y PSY de psicología

RN.- Recién nacido

SN.- Sistema nervioso

SPSS.- Statistical Package for the Social Sciences

TDA.- Trastorno de déficit de atención

TDAH.- Trastorno de déficit de atención con hiperactividad

TEMA-3.- Prueba de Competencia Matemática Básica

V.- Velocidad de procesamiento

VM.- Coordinación visomotora

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Distribución de la frecuencia y porcentajes de los 81 niños, con desarrollo típico y atípico por aglomeración de áreas evaluadas. ....	<b>111</b>
<b>Tabla 2.</b> Análisis descriptivo del género, parto, lactancia, locomoción y análisis comparativo entre los factores de riesgo que podrían influir en el desarrollo infantil. ....	<b>112</b>
<b>Tabla 3.</b> Distribución de la frecuencia y porcentajes de los 81 niños, según la clasificación del MP-R, CUMANIN y el TEMA-3 de las principales áreas evaluadas. ....	<b>113</b>
<b>Tabla 4.</b> Correlaciones de Pearson entre las áreas principales. ....	<b>113</b>
<b>Tabla 5.</b> Comparación entre los niños con desarrollo típico y atípico entre las áreas principales y sub-escalas de la cognición, motricidad gruesa, lenguaje (MP-R), cociente del desarrollo (CUMANIN) y matemáticas (TEMA-3). ....	<b>114</b>
<b>Tabla 6.</b> Análisis descriptivo del género, parto, lactancia, locomoción y análisis comparativo entre los factores de riesgo que podrían influir en el desarrollo infantil entre el grupo experimental y grupo control. ....	<b>116</b>
<b>Tabla 7.</b> Comparación de las áreas evaluadas de la batería Merrill-Palmer-R, entre el grupo control y el grupo experimental. ....	<b>119</b>
<b>Tabla 8.</b> Comparación de las áreas evaluadas de la batería MABC-2, entre el grupo control y el grupo experimental. ....	<b>121</b>
<b>Tabla 9.</b> Comparación de las áreas evaluadas del CUMANIN, entre el grupo control y el grupo experimental. ....	<b>123</b>
<b>Tabla 10.</b> Comparación de las áreas evaluadas de la batería TEMA-3, entre el grupo control y el grupo experimental. ....	<b>125</b>
<b>Tabla 11.</b> Comparación de las áreas evaluadas de la batería NEPSY-II, entre el grupo control y el grupo experimental. ....	<b>126</b>
<b>Tabla 12.</b> Análisis sobre la percepción de los padres sobre el programa de actividad motriz con funciones ejecutivas. ....	<b>129</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> La maduración y el aprendizaje: Efectos de la edad y del entrenamiento sobre el nivel del rendimiento en una actividad.....	<b>12</b>
<b>Figura 2.</b> Evolución de la tasa local del consumo cerebral de glucosa según Chugani. .	<b>12</b>
<b>Figura 3.</b> Ejes direccionales de la maduración del cerebro .....	<b>15</b>
<b>Figura 4.</b> Principales áreas del lenguaje en el hemisferio cerebral izquierdo .....	<b>26</b>
<b>Figura 5.</b> Diseño de la investigación. ....	<b>42</b>
<b>Figura 6.</b> Ubicación de la Ciudad de León, España.....	<b>43</b>
<b>Figura 7.</b> Flujograma de la muestra del estudio .....	<b>43</b>
<b>Figura 8.</b> Proceso de la funcionabilidad del programa de actividades motrices vinculado con las funciones ejecutivas. Fuente: directa.....	<b>137</b>

# ÍNDICE

<b>1. RESUMEN</b> .....	<b>2</b>
<b>2. ABSTRACT</b> .....	<b>5</b>
<b>3. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>4. ANTECEDENTES</b> .....	<b>11</b>
4.1. Desarrollo infantil .....	11
4.2. Neurodesarrollo infantil .....	13
4.3. Factores de riesgo en el desarrollo infantil .....	17
4.3.1. Los factores biológicos y ambientales que predeterminan las tipologías causales del desarrollo .....	17
4.3.1.1. Factores Genéticos .....	17
4.3.1.2. Factores Prenatales .....	17
4.3.1.3. Medicamento durante el embarazo .....	18
4.3.1.4. Edad gestacional.....	18
4.3.1.5. Factores Perinatales .....	19
4.3.1.6. Factores Postnatales .....	19
4.3.1.7. Gateo .....	19
4.3.1.8. Caminar .....	20
4.3.1.9. Juegos y actividades extraescolares.....	20
4.4. Importancia de la evaluación y la estimulación en la educación infantil.....	21
4.5. Relación de la actividad motriz y funciones ejecutivas en las diferentes áreas del desarrollo de los niños de 3 a 7 años y aprendizajes escolares básicos .....	22
4.5.1. Área motora .....	22
4.5.2. Área Cognitiva .....	24
4.5.3. Área del Lenguaje.....	25

4.5.4. Área de la atención .....	26
4.5.5. Área de la memoria.....	28
4.5.6. Área de lectura.....	29
4.5.7. Área de escritura.....	30
4.5.8. Área de matemáticas .....	31
4.6. Desarrollo del ritmo.....	32
4.7. Desarrollo de la visopercepción .....	32
4.9. Funciones Ejecutivas.....	35
4.10. Aspectos esenciales en el desarrollo de un programa motriz con funciones ejecutivas.....	35
4.11. Programa basado en la actividad física a través de la actividad motriz y funciones ejecutivas en el desarrollo del niño .....	36
<b>5. OBJETIVOS .....</b>	<b>39</b>
5.1. Objetivos generales.....	39
5.2. Objetivos específicos.....	39
<b>6. MÉTODO.....</b>	<b>41</b>
6.1. Protocolo general de la investigación .....	41
6.2. Diseño .....	41
6.3. Muestra .....	42
6.4. Mediciones .....	44
6.4.1. Escala de desarrollo Merrill Palmer Revisada (MP-R) (Gale y Jackie, 2004), adaptada al español por Sánchez, Santamaría Fernández y Arribas (2011) .....	44
6.4.2. Test NEPSY II (NE de neuro y PSY de psicología), (Korkman, et al., 2007), adaptada al español por el Centro de Rehabilitación Neurológica-FIVAN y Laboratorio de Diversidad, Cognición y Lenguaje del Departamento de Psicología de Evolutiva y de la Educación de la Universidad de Sevilla; en colaboración con el Departamento de I+D de Pearson Clinical y Talent Assessment (2014) .....	68

6.4.3. Batería de evaluación del movimiento para niños-2, (Henderson et al., 2007) adaptada al español por Ruiz y Graupera (2012) .....	70
6.4.4. Test de competencias matemática básica (TEMA-3) de Ginsburg y Baroody (2003).....	74
6.4.5. Cuestionario de madurez neuropsicológico infantil (CUMANIN) (Portellano et al., 2000).....	97
6.4.6. Evaluación perceptiva de los padres sobre el programa de actividad motriz con funciones ejecutivas .....	105
6.5. Consideraciones bioéticas .....	107
6.6. Programa de actividad motriz con funciones ejecutivas .....	107
6.7. Análisis estadístico.....	109
<b>7. RESULTADOS .....</b>	<b>111</b>
7.1. Descripción de la muestra .....	111
7.2. Datos anamnésticos de la historia clínica y variables analizadas en los niños con un desarrollo típico y atípico .....	111
7.3. Distribución por áreas evaluadas .....	112
7.4. Análisis de correlación de las áreas principales del desarrollo .....	113
7.5. Análisis estadístico de las áreas evaluadas entre los niños típicos y atípicos ...	113
7.6. Datos anamnésticos de la historia clínica y variables analizadas del grupo control y experimental .....	114
7.7. Programa de estimulación.....	117
7.7.1. Comparación del grupo control y grupo experimental de los resultados del test Merrill-Palmer-R.....	117
7.7.2. Comparación del grupo control y grupo experimental de los resultados del test MABC-2.....	120
7.7.3. Comparación del grupo control y grupo experimental de los resultados del test CUMANIN .....	122

7.7.4. Comparación del grupo control y grupo experimental de los resultados del test TEMA-3 .....	124
7.7.5. Comparación del grupo control y grupo experimental de los resultados del test NEPSY-II .....	125
7.8.1. Asistencias al programa.....	127
7.8.2. Características del Investigador. ....	127
7.8.3. Recursos materiales utilizados.....	127
7.8.4 Nivel de satisfacción de los padres .....	127
7.8.5 Percepción de los padres sobre el nivel de desarrollo de los hijos y relación entre ellos.....	128
<b>8. DISCUSIÓN .....</b>	<b>132</b>
8.1. Desarrollo atípico .....	132
8.2 Factores de riesgos del desarrollo infantil .....	132
8.3. Alteraciones en el desarrollo.....	133
8.4. Impacto en los aprendizajes escolares.....	134
8.5. Importancia de la estimulación motriz en conjunto con funciones ejecutivas .	136
8.6 Efectos del programa motriz con funciones ejecutivas .....	137
<b>9. CONCLUSIONES .....</b>	<b>141</b>
9.1. Limitaciones del estudio y futuras líneas de investigación .....	143
9.1.1. Limitaciones del estudio .....	143
9.1.2. Implicaciones prácticas de la investigación .....	143
9.1.3. Futuras líneas de investigación .....	144
<b>10. REFERENCIAS .....</b>	<b>147</b>
<b>11. ANEXOS .....</b>	<b>161</b>
11.1. Solicitud del proyecto de investigación para la Dirección Provincial de León, España .....	161



11.2. Autorización de la Junta de Castilla y León para realizar la primera parte del proyecto de investigación .....	162
11.3. Solicitud para aplicar el programa motriz con funciones ejecutivas para la Dirección Provincial de León, España.....	163
11.4. Conformidad sobre la solicitud de realización de un proyecto de investigación por parte de la directora del colegio.....	164
11.5. Autorización de la Junta de Castilla y león para realizar la segunda parte del proyecto de investigación .....	165
11.6. Formato de consentimiento informado para el proyecto de investigación ....	166
11.7. Cuestionario de los datos anamnésticos .....	170
11.8. Interpretación de los resultados del CUMANIN .....	174
11.9. Interpretación de los resultados del NEPSY-II.....	175
11.10. Interpretación de los resultados del TEMA 3 .....	176
11.11. Interpretación de los resultados del Merrill-Palmer-R .....	177
11.12. Interpretación de los resultados del MABC-2. ....	178
11.13. Material para las actividades motrices .....	179
11.14. Fichas de estimulación de las funciones ejecutivas .....	180
11.15. Formato de planeación de las actividades .....	181

# 1. RESUMEN



## 1. RESUMEN

Una de las etapas trascendentales en el niño se encuentran entre las edades de 3 a 6 años, donde se ponen de manifiesto las diferentes áreas que son importantes para un adecuado rendimiento académico, igualmente para su desarrollo biopsicosocial. Por consiguiente el primer objetivo de este estudio fue determinar los indicadores de riesgo del desarrollo: neuropsicológico, cognitivo, motriz, matemático, lenguaje, composición corporal, parto, lactancia y locomoción, para primero establecer los niños que tienen un desarrollo típicos o atípicos; para ello se contó con la participación de 81 niños, con edades de 4,3 a 6,3 años, los cuales fueron evaluados. El segundo objetivo fue analizar el impacto de la aplicación de un programa de actividad motriz vinculado con funciones ejecutivas, con la finalidad de contribuir al desarrollo de la cognición, funciones ejecutivas, motricidad, lectura, escritura y matemáticas; la muestra se conformó por 66 niños con un desarrollo normal y edades comprendidas entre los 5,2 a 6,9 años (35 grupo experimental y 31 grupo control), que cursaban tercero de educación infantil y primero de educación primaria en la escuela pública de León, España. Para llevar a cabo el programa, los niños elaboraron sus materiales y sus padres los apoyaron en el diseño de los materiales más complicados. El programa se llevó a cabo en 45 sesiones, 2 por semana, con una duración de 60 minutos cada una, durante 6 meses, siendo imprescindible que una semana al mes los padres de familia participaban en la clase. Los instrumentos utilizados fueron: Escala de Desarrollo Merrill Palmer Revisada (MP-R), Test NEPSY II, Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil (CUMANIN), Batería de evaluación del movimiento para niños-2 (MABC-2) y la prueba de Competencia Matemática Básica (TEMA-3). Los resultados más relevantes indican, que en el grupo experimental pre-test y pos-test existen diferencias significativas en: índice global, cognición, velocidad de procesamiento, coordinación manual, lenguaje expresivo, lenguaje comprensivo, desarrollo verbal, desarrollo no verbal, desarrollo total, escritura, lectura, atención y funciones ejecutivas: diseño, inhibición y denominación con una  $p < 0,05$ . Entre los grupos control y experimental pos-test se encontraron diferencias significativas  $p < 0,05$  en: índice global, cognición, motricidad, desarrollo manual, puntería y atrape, lenguaje expresivo, lectura, escritura, atención y funciones ejecutivas: diseño y denominación. En conclusión: hay que enfatizar en la importancia de crear

programas motrices vinculados con las funciones ejecutivas con la finalidad de fortalecer la formación integral del niño.

**Palabras Clave:** Funciones ejecutivas; cognición; lectura; matemáticas, programa de actividad motriz vinculado con funciones ejecutivas y educación infantil.



## 2. ABSTRACT

## 2. ABSTRACT

One of the main and transcendent stage of a child remains between the ages of 3 to 6 years, were different areas of importance for a precise academic performance as well as a biopsychosocial development are manifested. In consequence, the first objective of this study was to determine the risk development indicators neuropsychological, cognitive, motor development, mathematical, diction, corporal composition, birth, breastfeeding and typical and nontypical locomotion; counting with the participation of 81 children between the ages of 4.3 and 6.3 years, the ones that were strictly evaluated. The second objective was to analyze the impact on the application of a motor activity program linked with executive functions, with the only purpose of contributing to the cognitive development of a child, as well as increasing executive functions, motor development, reading, writing and mathematics. This sample was adapted to 66 children with a normal developing structure, among the ages of 5.2 to 6.9 years (35 tested kids and 31 regulator kids), currently studying third infant grade and the first year of elementary school at Leon, Spain. To achieve this program, every child made their own material with the help of their parents, just with the most difficult ones. This program was accomplished in 45 sessions, 2 per week, 60 minutes each, during 6 months; also with the participation of the parents once per week each month. The measurement tools that were used: Merrill Palmer Revised Scales of Development (MP-R), NEPSY TEST II, Infant Neuropsychological Maturity Questionnaire (CUMANIN), Movement Assessment Battery for Children – 2 (MABC – 2), and Test of Early Mathematics Ability – 3 (TEMA – 3). The main expected results show, that the pre-test and post- test, tested kids differ between the regulator kids, viewing significant variances on the global index, cognition skill, processing speed, manual coordination, expressive and comprehensive language, verbal and non-verbal development, attention, executive functions, writing, reading and inhibition skills with a  $p < 0,05$ . Among the regulator and tested kids on post-test, were found significant differences  $p < 0,05$  on the global index, cognition skills, motor development, manual development, aiming and catching, expressive language, attention skills, executive functions, writing and reading. In conclusion, it is important to emphasize on creating motor development

programs linked with executive functions, with the only main goal to fortify the integral formation of a child.

**Key words:** executive functions; cognition; reading; program of motor activity linked to executive functions; mathematics and infant education.



### 3. INTRODUCCIÓN





### 3. INTRODUCCIÓN

La etapa de educación infantil, y los primeros años de instrucción primaria son los períodos de mayor trascendencia para la vida de una persona adulta, por las repercusiones que éstas representan en el desarrollo del individuo, sus capacidades y habilidades. Es en esta etapa cuando se ponen de manifiesto tanto destrezas como aprendizajes o, dado el caso, deficiencias; motoras, cognitivas y de lenguaje.

Durante este período el niño adquiere o fortalece habilidades motrices tan básicas como correr, saltar, recortar, lanzar, entre otras; en lo que refiere al aspecto cognitivo, ya comprende más de dos instrucciones a la vez, puede dibujar un rostro, clasificar objetos por forma y color, etc.; en su desarrollo del lenguaje, el niño ya tiene la capacidad para comprender entre 1500 a 3000 palabras y utiliza de 1000 hasta más de 2000, elabora oraciones de 4 hasta 7 palabras y articula todos los fonemas; en la lectura, es cuando se empieza el proceso de lecto-escritura hasta la adquisición del mismo; finalmente en el área de matemáticas se empieza a adquirir el concepto de número, relación uno a uno, suma, resta, etc.

Es evidente que en esta etapa los niños experimentan muchos cambios en su desarrollo, por desgracia es también muy común que durante el período infantil no se le dé la importancia necesaria a los problemas que ciertos niños padecen al adquirir o desarrollar estas habilidades. Lo que cotidianamente se hace es etiquetar al niño como perezoso, problemático, apático, distraído, etc., o se evade el problema con la creencia de que éste se arreglará por sí solo con el paso del tiempo. Por lo tanto no se identifican ni diagnostican diversas dificultades en el desarrollo que pueden ser factores de riesgo en las siguientes etapas educativas, provocando bajo rendimiento escolar, problemas de baja autoestima, de autoeficacia, socioemocionales, conductuales, entre otros. Estas alteraciones o trastornos (dislexia, discalculia, dislalias, inhibición motriz, déficit de atención, atención dispersa o hiperactividad, etc.) regularmente se atienden hasta que el niño llega a una situación drástica, académicamente hablando, o cuando comienza a manifestar problemas severos de conducta, agravando así el estrés que ya sufría por su dificultad en el desarrollo de habilidades y aprendizajes aunando ahora una problemática psicológica o emocional.

Es importante mencionar que dichas deficiencias o problemas (motores, cognitivos, de lenguaje, matemáticos, y de lectura o escritura) que en la edad de educación infantil pasan desapercibidos por falta de evaluaciones, desconocimiento de padres y maestros en esta área, si no se tratan a tiempo son muy difíciles de modificar a una edad más avanzada o resultan incluso irreversibles.

Diversas investigaciones han reflejado que por medio de actividades físicas, a través del desarrollo motor se produce un impacto favorable en estas áreas, por otra parte estimular las funciones ejecutivas también apoya a las habilidades ya antes planteadas.

Este estudio es una herramienta tanto para entender como para tratar la problemática de estos niños. Son escasas las investigaciones que se realizan en niños con un desarrollo típico o en la edad de educación infantil. Por lo regular este tipo de investigaciones se efectúan en niños con una discapacidad o algún trastorno, para relacionar el desarrollo motor con el desarrollo cognitivo, o las funciones ejecutivas con el desarrollo cognitivo o aprendizajes académicos y la relación que tienen con estos trastornos. Por todo lo anterior, las preguntas centrales en este proyecto serían: en la educación infantil ¿cuál sería el porcentaje de niños con un desarrollo típico que presentan alguna alteración en las áreas antes mencionadas?; un programa que combina actividades motrices con funciones ejecutivas ¿puede tener un impacto favorable en el desarrollo cognitivo y motor, en las funciones ejecutivas, y en los aprendizajes académicos básicos como la lectura, la escritura y las matemáticas?



## 4. ANTECEDENTES

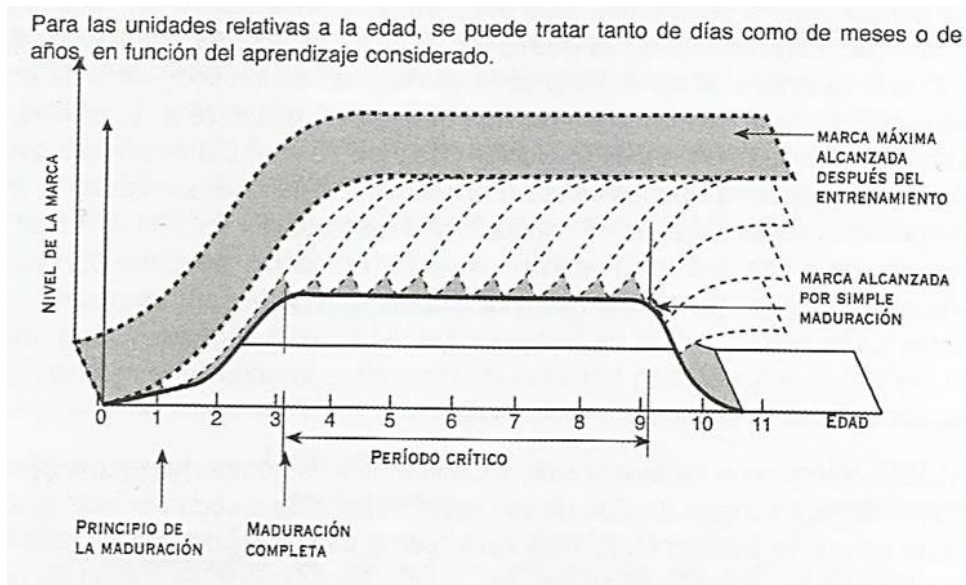
## 4. ANTECEDENTES

### 4.1. Desarrollo infantil

Terre (2007) define el desarrollo como un proceso continuo, secuencial y progresivo, desde la concepción hasta la muerte, donde unas habilidades preceden a otras determinadas por la madurez fisiológica del sistema nervioso, así como aspectos hereditarios y socio ambientales, los cuales son claves para explicar las diferencias en el desarrollo de los niños.

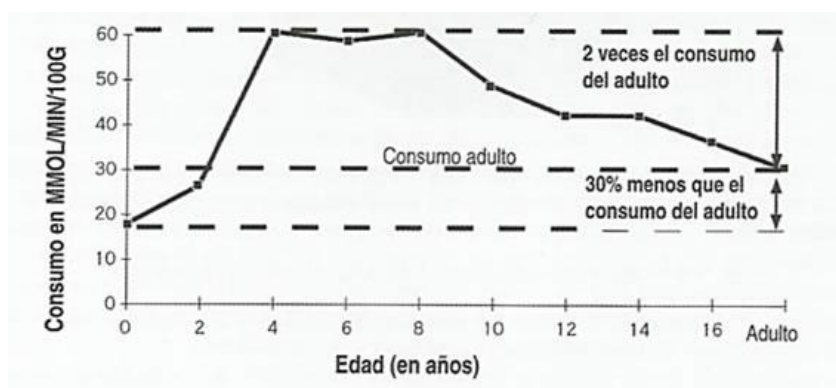
Los procesos y cambios que se dan durante el desarrollo infantil pueden ser por lo tanto el producto de la maduración, el crecimiento, el aprendizaje y la experiencia. Estos procesos y cambios se interrelacionan y se integran siguiendo un orden, como lo indica Kagan (citado por León, 1989) “el desarrollo no es desordenado y debe tener alguna dirección”. Integrando los procesos y cambios, cada persona va constituyendo su propia identidad y definiendo los límites de su individualidad, pues la forma de percibir e integrar la información recibida del mundo exterior es particular para cada individuo, y depende de sus experiencias de maduración y del medio que lo rodea (León, 1989).

Durante el desarrollo infantil, menciona Rigal (2006), existen periodos sensibles, es decir momentos durante los cuales se aprenden determinadas habilidades de manera más o menos irreversible con un máximo de facilidad y eficiencia (Figura 1). Cuando los periodos pasan, la adquisición de ciertos comportamientos es más laboriosa, incluso imposible. Esto se puede ver con Johan un niño nacido en Uganda el cual desapareció cuando tenía 4 o 5 años de edad, este niño sobrevivió gracias a la integración que tuvo en una colonia de monos; después de haberlo encontrado, se trató de integrarlo en el orfanato de Kampala donde se le dio estimulación sensorial, motora y social, pero tras años de estimulación, Johan sigue teniendo problemas motores y socioafectivos (Mora, 2011).



**Figura 1. La maduración y el aprendizaje: Efectos de la edad y del entrenamiento sobre el nivel del rendimiento en una actividad (Rigal, 2006) p 89.**

El metabolismo cerebral es muy activo durante toda la infancia, manteniendo los niveles de consumo de energía superiores a los del adulto. El consumo de glucosa indicado (figura 2) es un consumo promedio de todas las regiones cerebrales comprendidas. Muestra que este consumo no sigue una curva regular creciente sino que aumenta del nacimiento hasta cuatro años, continúa relativamente alto hasta los 8 o 9 años antes de disminuir progresivamente para alcanzar su valor al final de la adolescencia (Portellano, 2005; Rigal, 2006).



**Figura 2. Evolución de la tasa local del consumo cerebral de glucosa según Chugani (1998) p 186.**

Alarcón, Sánchez y Prieto (2014) encontraron que en las primeras edades del desarrollo existen cambios en las funciones ejecutivas desde los 4 hasta los 7 años no habiendo diferencias entre niños y niñas. La demanda de las funciones ejecutivas antes de los cuatro años es mínima; después se da un incremento significativo entre los 4 y 5 años en el seguimiento de una regla; posteriormente, se pasa a otro nivel en el que tienen que cambiar de instrucción y seguir nuevas reglas produciéndose este cambio entre los 5 y 6 años; finalmente, existe un aumento significativo a los 7 años al cambiar a otra instrucción donde las instrucciones son más complejas.

Esta etapa se puede considerar como un periodo crítico para el desarrollo de las habilidades motrices por los cambios relevantes que se producen. Hay que tener en cuenta que dichas habilidades motrices suponen la base para los movimientos más complejos, el desarrollo cognitivo y el futuro rendimiento académico (Lopes, Santos, Pereira y Lopes, 2013).

Todos estos cambios que se producen en el desarrollo infantil unido a la gran plasticidad cerebral en estas edades, hacen que sea más factible la modificación del desarrollo del cerebro por la estimulación ambiental que en etapas posteriores, cuando la plasticidad del cerebro empieza a decrecer (Werker y Hensch, 2015).

#### **4.2. Neurodesarrollo infantil**

La edad de educación infantil, menciona Portellano (2009), es un periodo importante en el desarrollo del cerebro, ya que es la etapa en la que se establecen conexiones neuronales muy importantes que van a constituir la base del aprendizaje y la conducta. La plasticidad cerebral, entendida como el conjunto de modificaciones del sistema nervioso producidas por el aprendizaje o por lesiones, es muy activa durante la edad preescolar, la cual constituye el periodo metabólico más importante en la vida de una persona.

En estudios recientes de neuroimagen se ha visto que la actividad del lóbulo frontal se incrementa progresivamente a partir de los 3 años, pero se realiza de modo discontinuo, observándose 3 picos de acción más intensos entre los 4-8 años, los 10-12 años y posteriormente se produce un incremento mayor entre los 16-19 años. Estos

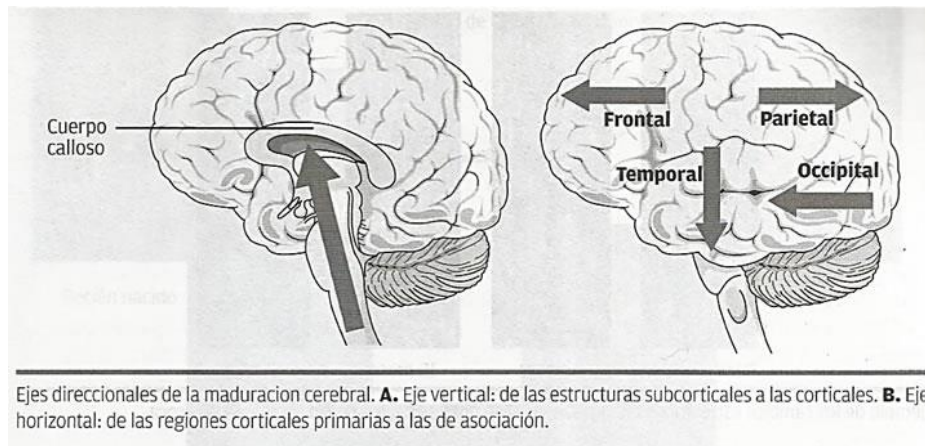
picos de desarrollo y crecimiento del cerebro humano y del área prefrontal parecen coincidir con las etapas descritas por Piaget (Portellano, 2005).

Estas relaciones se pueden realizar gracias a las neurociencias, las cuales tienen su principal desarrollo desde la mitad del siglo XX, y están ganando terreno en el campo de la investigación. Las neurociencias estudian el sistema nervioso desde un punto de vista multidisciplinario, mediante el aporte de disciplinas como Biología, Neurología, Psicología, Química, Física, Farmacología, Genética o Informática (Portellano, 2010).

El término neuropsicología se atribuye a Osler en 1913, aunque tuvieron que pasar varios años para que se estableciera la primera sociedad neurocientífica la cual fue la Society for Neuroscience, fundada en 1970 en los Estados Unidos. Posteriormente se crearon otras como la ENA (European Neuroscience Association) y la SEN (Sociedad Española de Neurociencia) (Portellano, 2010). De esta neurociencia se han desprendido diferentes áreas de estudio como: Neuroanatomía Funcional, Neuropsicología, Neuropsicología Infantil, Neuroeducación y una de las más actuales Neuroeducación Física.

La evaluación neuropsicológica infantil se fundamenta en que el desarrollo de las funciones cognitivas del niño son paralelas a su maduración cerebral en un proceso dinámico que ocurre en dos ejes direccionales: el eje vertical y el eje horizontal (Figura 3).

El proceso de maduración cerebral sigue un eje vertical, iniciándose en las estructuras subcorticales y continuando en las estructuras corticales; además, ya dentro de la corteza mantiene una dirección horizontal, iniciándose en las zonas primarias y prosiguiendo a las regiones corticales de asociación. Esta última organización maduracional implica cambios progresivos estructurales y funcionales entre los dos hemisferios cerebrales (maduración inter hemisférica). A medida que el cerebro madura cada hemisferio va asociándose con funciones más específicas (Rosselli, Matute y Ardila, 2010).



**Figura 3. Ejes direccionales de la maduración del cerebro (Rosselli et al., 2010). p 23**

El cerebro es parte del sistema nervioso central (SNC) el cual regula la mayoría de las actividades del organismo. La información que nos da nuestro entorno es captado por diferentes tipos de receptores sensoriales distribuidos ordenadamente en el cuerpo, los cuales recogen y envían la información para que sea procesada e integrada por nuestro SNC. Constantemente se están poniendo en marcha los planes motores que se desarrollan en nuestro cerebro y que conllevan a la coordinación de diversos grupos musculares para permitir un determinado movimiento. El cerebro recibe, integra, procesa la información y envía diferentes señales para regular múltiples funciones en el organismo, desde la puesta en marcha de la propia conducta hasta la regulación de distintos mecanismos homeostáticos y de los sistemas endocrino e inmunológico. El sistema nervioso (SN) no sólo establece un puente de unión entre información proveniente del medio y la respuesta que el organismo realiza para adecuarse a las demandas del entorno, sino que nos convierte en lo que somos, subyace a nuestras emociones, a la resolución de problemas, la inteligencia, el pensamiento, a capacidades tan humanas como el lenguaje, la atención o los mecanismos del aprendizaje y memoria (Redolar, 2007).

La intensa actividad metabólica del cerebro infantil facilita la adquisición de cualquier tipo de aprendizaje, y propicia la recuperación más eficaz en caso de daño cerebral. La inteligencia depende de diversos factores: proporción de sustancia blanca, número de sinapsis y proporción de glías. Las personas con un cociente intelectual más elevado, no tienen necesariamente un mayor peso cerebral, sino que presentan más proporción de mielina, así como mayor densidad de conexiones nerviosas. Cuanto



mayor es la capacidad de aprendizaje, mayor es la proporción de sinapsis y de igual manera cuanto más se estimula la actividad intelectual, mayor es el aumento en el número y la densidad de conexiones sinápticas (Portellano, 2005).

Los factores que contribuyen al crecimiento cerebral a partir del nacimiento según Portellano (2005) son:

1. **La gliogénesis**, donde a partir del nacimiento continúan incrementándose el número de neuroglías para garantizar el abastecimiento metabólico de las neuronas; la proporción de glías puede aumentar con el paso del tiempo, en proporción directa con el grado de estimulación recibida.
2. **El incremento de número de neuronas** las cuales se incrementan proporcionalmente al grado de estimulación y entrenamiento recibido.
3. **La mielogénesis**, la cual se inicia a partir del 6° mes de embarazo y continúa a partir del nacimiento, siendo más activo durante los primeros meses de vida, esta facilita el desarrollo de los sistemas sensoriales, motores y cognitivos del recién nacido observándose un desarrollo progresivo de las áreas asociativas del cerebro, el cual se expresa mediante el incremento en la proporción de mielina en las áreas. Lo más importante es que los procesos cognitivos guardan relación con el índice de mielinización el cual es un marcador del desarrollo madurativo del sistema nervioso durante la infancia. Los factores como la mala nutrición o la falta de estimulación ambiental, pueden provocar una deficiente mielinización cerebral lo cual puede causar deterioro en los procesos cognitivos del niño.
4. **La sinaptogénesis**, es el proceso de formación y de nuevas conexiones entre las neuronas del sistema nervioso, las cuales facilitan la transmisión de estímulos y la puesta en juego de todos los procesos sensoriales, motores y cognitivos. Este proceso continúa a lo largo de toda la vida y en proporción directa al grado de estimulación como también al aumento en el número de dendritas y al desarrollo de los axones.

A nivel de maduración motriz, cognitiva y cerebral la edad de 17 semanas de gestación hasta los 7 años aproximadamente se considera un periodo crítico o de ventanas de oportunidad para aumentar la receptividad del niño, y por ende establecer

el ambiente óptimo para lograr una determinada conducta. Por consecuencia y a raíz de la neuroplasticidad cerebral en el niño, a mayor estimulación, mayor será el número de conexiones neuronales; esto repercutirá en un aumento en el desarrollo de habilidades e influirá en las capacidades fortaleciendo el desarrollo intelectual. Las redes neuronales que se establecen en la infancia podrían ser la base del cerebro adulto y de los aprendizajes académicos futuros. Cabe mencionar que si el niño no tiene una estimulación oportuna y adecuada en la primera infancia, esto afectará a las conexiones sinápticas, por un lado, desapareciendo parte de las conexiones neuronales y, por otro, frustrando nuevas conexiones sinápticas, lo cual podría dificultar el desarrollo integral del niño y comprometer los aprendizajes en etapas posteriores (Ginarte, 2007; Mainieri, 2015).

### **4.3. Factores de riesgo en el desarrollo infantil**

Entre otras particularidades que se relacionan con el desarrollo es importante definir algunos factores que lo afectan. La literatura sobre el desarrollo distingue entre factores biológicos y factores ambientales (Empso y Nabuzoka, 2006; Terre, 2007; Moreira, Magalhaes y Alves, 2014).

#### **4.3.1. Los factores biológicos y ambientales que predeterminan las tipologías causales del desarrollo**

##### **4.3.1.1. Factores Genéticos**

En el patrón genético familiar existen ciertas características de la maduración que son propias de la carga genética, como pequeñas demoras en la aparición del lenguaje, cierto grado de hiperactividad o ciertas habilidades cognitivas. También es importante considerar el patrón genético individual: existen niños que se apartan de las características básicas del desarrollo de sus hermanos sin que ello constituya una anomalía.

##### **4.3.1.2. Factores Prenatales**

Es posible que las variaciones fisiológicas del desarrollo estén influenciadas por características fisiológicas de la madre (edad, número de embarazos, gestación, estado emocional, etc.) se desconoce la influencia sutil de algunas patologías leves durante el embarazo: cuadros virales, traumatismos, tipo de alimentación en relación a macro y

micronutrientes. La gemelaridad y la prematuridad (sin patologías agregadas) determinan variaciones en el desarrollo al menos durante los primeros años de vida. Otros factores que se tienen que tomar en cuenta para el desarrollo infantil son: tratamiento médico para embarazarse, tipo de embarazo (normal, de riesgo o de alto riesgo), la estimulación prenatal, y los dos más importantes que se describen a continuación:

#### **4.3.1.3. Medicamento durante el embarazo**

Durante el embarazo existen periodos sensibles, importantes para el crecimiento del embrión por lo que están contraindicados los medicamentos, pero en ocasiones excepcionales la madre tiene que hacer uso de ellos. En una investigación realizada con 48.631 niños noruegos: las madres informaron qué medicamentos habían tomado entre las semanas 17 y 30 de gestación y a los 6 meses del parto. A los 3 años, se les aplicó una encuesta donde contestaron sobre cada etapa del desarrollo de sus hijos. Los resultados indicaron que el 4% de las madres habían tomado paracetamol durante por lo menos 28 días en el embarazo. Los niños parecían tener menos habilidades motrices que los niños de las madres que habían tomado el fármaco durante menos días o que no lo habían utilizado. Los niños expuestos al medicamento durante la gestación también tendían a tener retraso en la marcha, mostrar dificultades en el lenguaje y comunicación y más trastornos de conducta. Según los autores, el uso prolongado de paracetamol elevó un 70% el riesgo de que los niños tuvieran trastornos de conducta a los 3 años (Brandlistuen, Ystrom, Nulman, Koren y Nordeng, 2013).

#### **4.3.1.4. Edad gestacional**

Uno de los factores que pudiera afectar en el desarrollo cognitivo, de aprendizaje y motriz es el nacimiento prematuro, porque dentro de la investigación de Lobo y Galloway, (2013) encontraron que los niños que nacieron prematuros mostraron una capacidad cognitiva consistentemente más pobre a través de un estudio longitudinal en comparación con los niños nacidos a término. En esta investigación se observó que en la evaluación de los 12 y 18 meses los niños que nacieron a término no tenían ningún retraso cognitivo y en comparación con los niños prematuros los resultados arrojaron que el 11,1% tenían retraso cognitivo y a los 24 meses aumentó a un 31%. Las conclusiones a las que llegaron los autores fueron que los niños nacidos prematuros

posiblemente tienen un mayor riesgo de problemas de aprendizaje y de desarrollo cognitivo.

#### **4.3.1.5. Factores Perinatales**

Son conocidos los factores perinatales que determinan retraso o anomalías del desarrollo. Fenómenos producidos durante el parto, como la hipoxia leve, las hipoglucemias, hiperbilirrubinemias tratadas, peso del recién nacido, talla, vuelta de cordón, etc., pueden influir en pequeñas desviaciones del desarrollo, ya que existe un gradiente de secuelas desde las que producen variaciones de lo normal hasta las que determinan patologías severas. Aproximadamente el 85% de los problemas graves del desarrollo que aparecen en el periodo infantil de 3 a 7 años de edad, se deben a causas pre y perinatales.

#### **4.3.1.6. Factores Postnatales**

Diversos factores fisiológicos como la alimentación, las inmunizaciones, ciertas patologías de poca gravedad, la puntuación del APGAR o la estimulación temprana pueden modular el desarrollo postnatal dentro de un plano normal. Otros factores como el gateo, la bipedestación y la estimulación en casa pueden alterar el desarrollo infantil por eso se describen más detalladamente.

#### **4.3.1.7. Gateo**

En los estudios de la doctora Pilar Martínez (citada por Castro, 2011) nos indica que el gateo es una de las acciones motrices importantes durante el desarrollo infantil.

1. Con ello el niño es capaz, por primera vez de utilizar funciones de ambos lados del cuerpo coordinadamente.
2. Pasa la visión monocular a duocular o biocular hasta la visión binocular.
3. La audición se convierte en binaural y comienza a situar el sonido en el espacio.
4. Sigue con las manos los objetos que ve y desarrolla el nervio visomotor.
5. Relaciona diferente las fibras visuales, las fibras auditivas, los laberintos, los nervios oculares, el reflejo postural, los músculos del cuello y del tronco.
6. Logra el nivel de conducta indicado por la mielinización y organización del nivel mesencefálico (área cerebral de la medición e integración).

#### **4.3.1.8. Caminar**

Uno de los hitos del desarrollo importante, es la adquisición de la bipedestación la cual se puede alcanzar de los 11 a los 15 meses de vida. En un estudio que se realizó en Finlandia en 12.058 infantes, se puede ver la importancia de obtener los hitos del desarrollo a su edad correspondiente; se utilizaron los registros de salud de las clínicas de asistencia social, y se encontró que los niños que a los 12 meses de edad habían alcanzado las grandes adquisiciones del desarrollo infantil (gatear, caminar, y decir una o dos palabras) tenían más probabilidad de lograr mejores calificaciones a los 16 años de edad y conseguir más altos niveles de educación a los 31 años. (Taanila, Murray, Jokelainen, Isohanni y Rantakallio, 2005).

#### **4.3.1.9. Juegos y actividades extraescolares**

Uno de los factores externos que debemos de tener en cuenta son los juegos y actividades extraescolares que realizan los niños después del colegio, considerados como actividad física, si entendemos por actividad física cualquier movimiento corporal generado por los músculos esqueléticos que incrementan el gasto energético por encima de los valores en reposo (Cliff, Reilly y Okely, 2009). Entre los niños de 0-5 años, esta actividad se realiza principalmente en forma de movimientos básicos y habilidades fundamentales de movimiento, expresada a través de los reflejos y reacciones, actividades no estructuradas tales como el juego de la actividad física y el movimiento a la música y a través de actividades estructuradas, tales como clases de natación, danza y movimientos de gimnasia. El rango de edad de 0-5 años abarca tres períodos de desarrollo, cada una de las cuales se caracterizan por muy diferentes patrones de actividad física.

El período preescolar, objeto de nuestra investigación, incorpora las edades de 3-6 años. Se caracteriza por un mayor desarrollo del aparato locomotor, la estabilidad y las habilidades de control de objetos introducidas en el período del niño. La mejora en estas habilidades no se produce como parte del crecimiento y desarrollo normal, sino sólo a través de las oportunidades específicas para la práctica de las actividades, y con la retroalimentación y el estímulo de los padres y otras personas significativas. Avanzan el juego físicamente activo y las actividades estructuradas como patear, atrapar, lanzar, golpear, y rodar. Además, la participación en deportes modificados como el fútbol, el

cricket y baloncesto puede comenzar alrededor de las edades de 4-5 (Cliff et al., 2009). Dada su importancia se aplicó una encuesta a los padres para ver las horas que los niños pasan jugando a diferentes actividades extraescolares.

#### **4.4. Importancia de la evaluación y la estimulación en la educación infantil**

En el periodo infantil frecuentemente no se identifican y diagnostican diversas dificultades en el desarrollo que pueden ser factores de riesgo en las siguientes etapas educativas, reflejadas como bajo rendimiento escolar (Cerdeira, Pérez, Ortega, Lleujo y Sanhueza, 2011; Encalada y Reino, 2013; Mateos y López, 2011). La prevención primaria del fracaso escolar producido por trastornos en el funcionamiento y la maduración del sistema nervioso debe realizarse desde la educación infantil para reducir sus consecuencias, ya que todo lo que no se adquiere en la primera infancia, difícilmente será compensado en los periodos posteriores de la vida, debido a que los niveles de plasticidad cerebral son menores (Alonso y Alcrudo, 2011; Portellano y Mateos, 1997) y en este periodo es donde se pueden adquirir estilos de vida saludables (Kelder, Perry, Klepp y Litle, 1994). Por ello, es conveniente aprovechar las edades más recomendadas (3-7años) para identificar posibles trastornos y prevenir la aparición de dificultades de aprendizaje con la implementación de programas de atención oportuna (Caput-Joginica, Loncaric y Privitello, 2009; Choi de Mendizábal y Calero, 2013; Navarro, Aguilar, Marchena, Alcalde y García, 2010; Navarro et al., 2012).

Se estima que al menos el 10% de los escolares presenta deficiencias cognitivas, perceptivas, psicomotrices o comportamentales de mayor o menor gravedad, causadas por algún tipo de daño o disfunción cerebral (Ardila y Roselli, 2007; Portellano, 2010). Esto se puede observar también en un estudio sobre el retraso del desarrollo (motriz, lenguaje y cognitivo) con 12.399 niños normales de preescolar en Alemania, donde se encontró que el 14,2% tenía un retraso, el 6,8% tenía dos y el 11,6% tenía tres retrasos, de los cuales el 9,1% son retrasos en la coordinación del cuerpo y la coordinación grafo motora, y el 5,8% retrasos de memoria, concentración y resistencia (Stich, Kramer y Mikolajczyk, 2014).

La prevalencia estimada, según Málaga y Arias (2010), es la siguiente: Dislexia (problemas para la lectura y escritura) del 5-10%, Discalculia (problemas para la

adquisición de conceptos numéricos y la aritmética) del 4-6%, Trastornos del Aprendizaje (problemas de coordinación, motricidad fina, aprendizaje y socialización con una importante diferencia entre las capacidades verbales y las no verbales, % desconocido) y TDA-H (problemas atencionales y/o de impulsividad e hiperactividad, alteraciones de las funciones ejecutivas) 4-10%.

En algunas ocasiones esta población aparentemente “normal” pasa desapercibida por padres, maestros o especialistas. Si no se realiza un adecuado diagnóstico a esta edad de las dificultades neuropsicológicas, es frecuente que a los niños se les denomine como “vagos”, “despistados”, “perezosos”, “apáticos”, o “problemáticos”, pero de trasfondo las alteraciones neuropsicológicas son las que comprometen el aprendizaje escolar (Mateos y Guinea, 2011).

Este tipo de niños podría presentar una disfunción cerebral mínima (DCM), imposible de ser diagnosticada con pruebas de neuroimagen anatómica, por lo que es importante aplicar pruebas neuropsicológicas individualizadas (Portellano, 2008).

Es, posiblemente, durante la etapa de preescolar, cuando se construyen los cimientos sobre los que se asienta el desarrollo de todo ser humano. Por este motivo es importante conocer, estudiar, crear programas y fomentar las condiciones indispensables para el óptimo desarrollo de cada niño (León, 1989).

#### **4.5. Relación de la actividad motriz y funciones ejecutivas en las diferentes áreas del desarrollo de los niños de 3 a 7 años y aprendizajes escolares básicos**

##### **4.5.1. Área motora**

El desarrollo motor, se refleja a través de la capacidad de movimiento, depende especialmente de dos factores básicos: la maduración del sistema nervioso y la evolución del tono (Durivage, 2007). Este desarrollo motor puede ser un buen indicador para pronosticar el desarrollo de las áreas prefrontales y su funcionalidad (Cardo, Casanovas, De-la-Banda y Servera, 2008). Cuando falta estimulación o se demora el desarrollo motor, el retraso cognitivo se hace presente. La corteza prefrontal, el cerebro, y las conexiones entre los ganglios basales se desarrollan a través de tareas cognitivas y motoras.

Las alteraciones en las habilidades motoras de un niño pueden reflejar inmadurez cerebral asociada a un problema de desarrollo o pueden ser las manifestaciones de una lesión cerebral. Usualmente, las primeras se van reflejando como signos neurológicos menores o blandos (por ejemplo incapacidad para saltar en un pie, o dificultad para realizar movimientos alterados con los dedos), los signos blandos no indican en sí mismo una lesión cerebral (Rosselli et al., 2010).

Algunos de los signos neurológicos blandos más frecuentes son: la realización de movimientos asociados innecesarios, la reproducción contralateral simultánea de movimientos solicitados de un lado del cuerpo (sincinesias), trastornos del tono muscular (híper o hipotonía), dificultades para realizar movimientos rápidos alternantes con las manos (disdiadococinesia) y de oposición digital, dispraxia en la utilización del lápiz, dispraxia construccional, pérdida del equilibrio al caminar sobre una línea o al pararse en un pie y orientación, y problemas para la discriminación derecha-izquierda (Rosselli et al., 2010).

El desarrollo motor en la primera infancia es uno de los factores más importantes a evaluar ya que los expertos, como Videmšek, Klopčič, Štihec y Karpljuk, (2006), han establecido que todo lo que no se adquiere en la primera infancia es difícil de compensarlo en etapas posteriores de la vida. En las investigaciones de Jess y Collins (2003); Hardy, Reinten-Reynolds, Espinel, Zask y Okely (2012) encontraron que los niños que no tenían habilidades motoras acorde a su desarrollo son a menudo relegados de los juegos organizados, esto repercute en no jugar con otros niños lo cual puede provocar en una vida de inactividad física debido a las experiencias frustrantes que tuvieron del movimiento en sus inicios.

Caput-Joginica et al., (2009) concluyeron después de aplicar pruebas que miden el área motora y un programa de actividad física, a los niños que realizaban actividad física extracurricular, que ésta es esencial para el desarrollo del niño durante los primeros seis años de vida.

Cabe mencionar que las alteraciones motoras que tiene los niños en las primeras edades pueden ser persistentes en la educación infantil y en primaria (Rowe y Siebner,



2012), pudiendo retrasar las habilidades superiores del niño, impactando negativamente en el contexto escolar.

Es por esto que los niños que tienen dificultades de aprendizaje obtienen peores resultados en las habilidades motoras que los niños con un desarrollo típico, observándose que el desarrollo de la motricidad atípica está relacionada con cierta deficiencia cognitiva (Westendorp, Hartman, Houwen, Smith y Visscher, 2011; Roebbers, Rothlisberger, Neuenschwander, Cimeli, Michel y Jager, 2014).

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, las habilidades motrices son un elemento central en los planes de estudio de la educación infantil, por lo que establecer intervenciones para mejorar las habilidades de movimiento y promover la actividad física en los niños es una prioridad (Jones et al., 2011).

#### **4.5.2. Área Cognitiva**

El término cognitivo se refiere al uso o manejo del conocimiento e integra los procesos que dan sentido a las señales sensoriales y a las acciones motoras a medida que son codificadas neuronalmente. En los procesos cognitivos se dan una variedad de funciones mentales como la atención, la memoria, el aprendizaje, la percepción, el lenguaje y la capacidad para la solución de problemas. Cabe mencionar que cada una de las funciones antes mencionadas continúan como una secuencia propia de desarrollo que se correlaciona con la maduración del sistema nervioso central (Rosselli et al., 2010).

Moriguchi y Hiraki, (2013) ponen de manifiesto que en los años de preescolar es cuando el cambio cognitivo se desarrolla rápidamente, ya que existe evidencia anatómica de que a esta edad se desarrolla la corteza prefrontal, también se desarrolla el volumen de la materia blanca en el área frontal durante las edades de 4 a 20 años. Dentro de los resultados de su investigación encontraron que tanto los niños y los adultos participantes mostraron una actividad significativa en las regiones prefrontales cuando se realiza el cambio cognitivo, el control inhibitorio y las tareas de memoria de trabajo.

Se ha observado en diferentes investigaciones que el desarrollo motor y el desarrollo cognitivo siguen un calendario de desarrollo similar en la educación infantil y

en los primeros años de la escuela primaria. Esto se ha comprobado en estudios neurofisiológicos y de neuroimagen, las partes cerebrales implicadas en las dos áreas son: cuerpo estriado, corteza prefrontal, cerebelo y ganglios basales (Roebers et al., 2014), por tanto, el avance de las funciones psíquicas superiores se evalúa y se predice en la edad de educación infantil y de primaria (Portellano, 2008).

#### 4.5.3. Área del Lenguaje

El lenguaje es una de las principales funciones cognitivas dentro de la gran gama de procesos mentales del ser humano. Esto se traduce en una representación de la corteza cerebral como también de diversas estructuras extracorticales. Nuevos procedimientos, como la neuroimagen funcional, han identificado otras áreas funcionales implicadas en el procesamiento del lenguaje (figura 4) (Portellano, Mateos y Martínez, 2012).

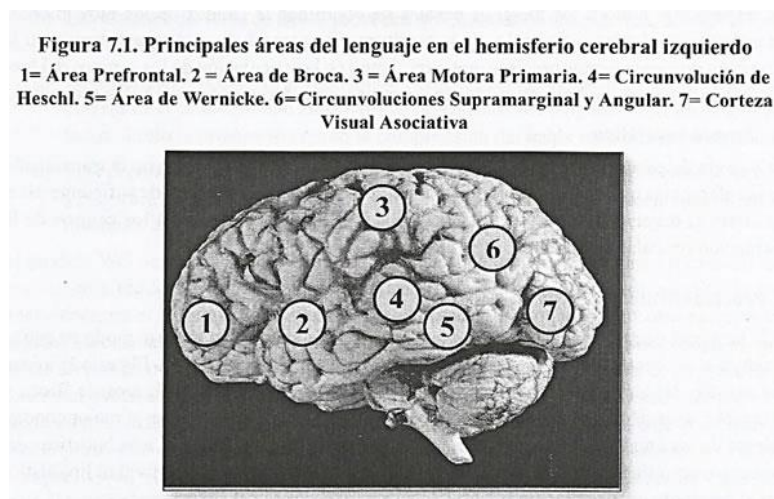
El desarrollo del lenguaje no constituye un proceso aislado, sino que intervienen varias áreas cerebrales que se encuentran ligados al proceso físico, psicológico y social del niño, por lo que las interrupciones o distorsiones en este proceso suelen tener repercusiones importantes en la maduración intelectual y psicológica del niño. La ausencia de lenguaje antes de los 5 años de edad es mal pronóstico para el desarrollo integral del niño. Un lenguaje comprensible por extraños a la edad de 4 años descarta problemas lingüísticos serios. En esta edad son normales ciertos defectos de fluidez y de articulación. El sistema fonológico del niño debe estar completo a los seis años de edad; a esta edad no sólo todos los fonemas de la lengua deben estar presentes en su expresión verbal sino también las diversas combinaciones silábicas (Rosselli et al., 2010).

Dentro de la evaluación del lenguaje es importante conocer los niveles del desarrollo del lenguaje esperados en un niño de acuerdo a su edad, los cuales son:

1. **La fonología segmental** se refiere a la evaluación de producción y comprensión de los sonidos del lenguaje: los fonemas. En ciertos trastornos del lenguaje, el defecto inicial está en una inmadurez fonológica.
2. **El nivel morfológico**, donde se evalúan los morfemas que se refieren a las unidades con significado, compuestas por uno o varios fonemas. Una palabra puede tener uno o más morfemas. En español, las mayores dificultades de

adquisición se tienen en las variaciones de las formas de las palabras: verbos, artículos, sustantivos, pronombres y adjetivos. Niños con trastornos del lenguaje pueden tener dificultades para utilizar estas marcas en su lenguaje.

3. **La semántica** se refiere al significado de las palabras o de las oraciones. Es por eso conveniente evaluar la expresión y la comprensión en palabras, enunciados y textos. Se puede observar por ejemplo, niños que tengan un buen desarrollo del vocabulario pero dificultad en la comprensión de instrucciones o bien disociaciones entre el lenguaje expresivo y receptivo.
4. **La pragmática** del lenguaje se refiere a la utilización del lenguaje dentro de un contexto social. Los niños con trastornos de tipo no verbal con frecuencia tienen dificultad en el uso del lenguaje y toman el significado de manera muy literal. Asimismo, se observa un lenguaje muy poco flexible utilizando siempre los mismos giros y formas gramaticales.



**Figura 4. Principales áreas del lenguaje en el hemisferio cerebral izquierdo (Portellano, 2010). p 205**

#### 4.5.4. Área de la atención

La atención es un requisito esencial para el adecuado funcionamiento cognitivo. Los niños con problemas atencionales presentan dificultades de aprendizaje y poseen una menor capacidad para almacenar información; en consecuencia el desempeño académico se ve afectado en este grupo de niños. Para que el niño logre un buen nivel de atención requiere inhibición de la información irrelevante y focalización de la información relevante con mantenimiento de ésta por periodos prolongados.

Numerosas estructuras cerebrales participan en el proceso atencional. Dentro de éstas, las conexiones entre el tallo cerebral, los núcleos del tálamo, y los lóbulos frontales, han sido reconocidas fundamentalmente en el control de la atención. Difusiones o lesiones de este circuito alteran significativamente la capacidad atencional (Ardila y Rosselli, 2007).

La estructura de la atención no es unitaria sino multimodal y jerárquica ya que se encuentra articulada por diferentes niveles situados dentro del SNC. De este modo, la atención facilita el proceso de la información, seleccionando los estímulos que son pertinentes, para llevar a cabo una determinada actividad sensorial, cognitiva o motora (Portellano, 2005).

El proceso atencional consiste en la focalización selectiva hacia un determinado estímulo, filtrando desechando e inhibiendo las informaciones no deseadas. Por otra parte, la atención se encuentra en la encrucijada de múltiples procesos como nivel de conciencia, orientación, concentración, velocidad de procesamiento, motivación, dirección, selectividad o alternancia. Se pueden distinguir diferentes modalidades de la atención las cuales son (Portellano, 2005):

1. **Atención focalizada.** Capacidad para dar respuestas de un modo diferenciado a estímulos sensoriales específicos. Permite el procesamiento de determinados estímulos mientras se ignoran otros.
2. **Atención sostenida.** Capacidad para mantener una determinada respuesta conductual, mediante la realización de una actividad repetida y continuada, durante un periodo de tiempo determinado.
3. **Atención alternante.** Capacidad para cambiar el foco de atención desde un estímulo a otro, desplazándolo entre varias tareas que exigen distintas respuestas cognitivas, pero ejerciendo un control sobre las diferentes actividades atencionales que se estén realizando.
4. **Atención selectiva.** Capacidad para mantener una determinada respuesta ante un estímulo a pesar de la presencia de varios estímulos distractores que de manera simultánea compiten entre sí. Permite prestar atención a las

características del ambiente que son relevantes para la conducta dirigida a metas, excluyendo otros estímulos.

5. **Atención dividida.** Capacidad para responder simultáneamente a diferentes estímulos y tareas, o a diversas demandas durante la realización de una misma tarea. Permite la realización de varias tareas atencionales de modo simultáneo, como por ejemplo hablar por el móvil, mirar por el retrovisor, realizar cambios de velocidad y controlar los pedales mientras se está conduciendo.
6. **Atención excluyente.** Capacidad para producir una respuesta inhibiendo otras que no son relevantes para el logro de metas, lo que exige ignorar estímulos irrelevantes para la realización de una tarea. Un ejemplo de atención excluyente es la realización de tareas de inhibición tipo Stroop, consistente en no leer el nombre de la palabra, sino decir el color de la tinta con el que está escrito.

Los procesos más pasivos relacionados con la atención involuntaria se localizan en las áreas más profundas del encéfalo, mientras que los que requieren un mayor grado de selección voluntaria se sitúan en las áreas corticales (Portellano, 2005).

El procesamiento neurofisiológico de la atención pasa por diversas fases, implicando a diversas estructuras neuroanatómicas situadas a lo largo del tronco cerebral y del cerebro. La corteza asociativa cerebral es la estación de destino final del trayecto de los procesos atencionales. En la regulación de la atención intervienen más activamente cuatro estructuras: formación reticular, ganglios basales, cíngulo y corteza cerebral asociativa.

#### **4.5.5. Área de la memoria**

La memoria es una de las funciones neurocognitivas más complejas y sensibles del cerebro, la cual permite adquirir, guardar, retener, y evocar nuevos aprendizajes, la cual involucra en mayor o menor medida la participación de la totalidad de las estructuras del encéfalo (Ardila y Rosselli, 2007; Portellano et al., 2012). La adquisición de muchas habilidades cognitivas, como el lenguaje, están medidas por la memoria, integradora de pensamientos, impresiones y experiencias (Rosselli et al., 2010).

La memoria se compone de dos procesos, uno bioeléctrico (nivel nervioso) y otro bioquímico (nivel sináptico), que se fusionan en la noción de engrama: unidad de

memoria correspondiente a la conservación de la información consolidada e integrada por la acción de los ácidos nucleicos (Da Fonseca, 2009).

El estímulo, al repetirse e integrarse funcionalmente, produce por dicho efecto facilitaciones sinápticas, cuya función es conservar la información. Tales facilitaciones son de dos tipos: de corto y de largo plazo (Da Fonseca, 2009).

#### 4.5.6. Área de lectura

La lectura representa una habilidad supramodal que depende del funcionamiento normal de diversas regiones cerebrales. Existen habilidades cognoscitivas que pueden servir como soporte y son fundamentales para leer, pero no parece razonable suponer que existe una habilidad específica de la cognición que controle la lectura. La lectura representa un sistema funcional complejo que requiere y se basa en diferentes capacidades cognoscitivas (Ardila, Rosselli y Matute, 2005).

El lenguaje auditivo previamente conocido se debe relacionar con un lenguaje visual que lo sustituya. Las señales auditivas (fonéticas) ahora deben corresponder a las señales visuales (gráficas), o sea, el aprendizaje de la lectura plantea un problema de transferencia de señales (Da Fonseca, 2009).

La lectura involucra la decodificación de los símbolos gráficos (gramemas-letras) y la asociación interiorizada con componentes auditivos (fonemas), que se les sobreponen y les confieren un significado (Da Fonseca, 2009).

1. **Primero.** Decodificación de letras y palabras por el proceso visual, a través de una categorización (letra-sonido) que se verifica en la corteza visual.
2. **Segundo.** Identificación visual-auditiva y táctil cinestésica que se opere en el área de la asociación visual.
3. **Tercero.** Correspondencia símbolo-sonido (grafema-fonética) que traduce el funcionamiento básico del alfabeto, es decir, del código. Cada letra tiene un nombre con el cual está asociada (b - [b]); i - [i], etc.). Esta operación involucra cognitivamente un sistema de conversación.
4. **Cuarto.** Integración visual-auditiva (visual-fonética) por análisis y síntesis, o sea, cuando se generaliza la correspondencia letra-sonido.

5. **Quinto.** Significado, el cual involucra la comprensión a través de un léxico, o mejor aún, de un vocabulario funcional que da sentido a las palabras. Compete al área de Wernicke la función de convertir el sistema visual-fonético en un sistema semántico (Da Fonseca, 2009).

Gabriel y Celso (2012) evaluaron dos colegios de nivel socioeconómico bajo con una población de 30 alumnos por colegio, concluyendo que a mayor rendimiento en la prueba neuropsicológica, mayor rendimiento en las pruebas de inteligencia y de lectura en los niños de 2°, 3° y 4° grado de primaria. También encontraron una relación entre los factores neuropsicológicos, de inteligencia y los procesos de lectura en los mismos niños.

#### **4.5.7. Área de escritura**

La adquisición de la expresión escrita parte de una escritura prelitera que se inicia en la educación preescolar y que a lo largo de la escolarización se transforma en una escritura formal.

En la escritura intervienen diferentes procesos psicológicos durante las fases que comporta una tarea de escritura: el de tipo cognoscitivo, que incluye aquellas funciones encargadas de la percepción, procesamiento, almacenamiento y expresión de los estímulos ambientales (para el caso de la escritura, destacan el lenguaje, la memoria, las praxias y el pensamiento); las funciones ejecutivas las cuales permiten la organización y planeación del texto, la flexibilidad cognoscitiva necesaria para poder escoger la estrategia adecuada de acuerdo con las características textuales a considerar, y el manejo de manera simultánea y en paralelo de los diferentes subsistemas de escritura necesarios para producir un texto que reúna los niveles de dominio óptimo de cada subsistema; y, por último, el proceso afectivo, pues existen diferentes emociones que intervienen, como la ansiedad, la preocupación y la motivación (Ardila et al., 2005).

A partir del segundo año de preescolar el niño comienza a aprender las primeras praxias, muchas de las cuales se interiorizan en la infancia para el resto de la vida. La escritura es la actividad grafomotora fina por excelencia. A partir del tercer año empieza el niño a manejar el lapicero y paulatinamente se iniciará el proceso de aprendizaje de

la escritura. Antes de consolidar la escritura, en el niño se van a dar una serie de etapas que, de forma esquemática, son las siguientes (Portellano, 2012):

1. **Fase preescritora.** Hasta los treinta y seis meses el niño emplea el lapicero para realizar garabatos con intencionalidad lúdica. En esta edad el gesto gráfico es todavía muy poco preciso e interviene el brazo como principal soporte motor de la escritura. A partir del tercer año se inicia la intuición representativa. Va cediendo la impulsividad motriz y mejora el soporte del lapicero. En el cuarto año se inicia el proceso de maduración del grafismo más intenso. El niño inicia un control grafomotor que le permite reproducir formas gráficas elementales y al mismo tiempo, inicia la representación esquemática. A los 5 años un niño es capaz de reproducir un rumbo y parece existir una alta correlación entre el logro de habilidades visomotoras y el éxito de la escritura.
2. **Fase escritora.** A partir de los cinco o seis años se inicia el aprendizaje sistemático de la escritura. *“Una gran parte de los fracasos escolares en los primeros cursos de la EGB se debe a un forzamiento de los procesos de maduración en niños que inician la escritura”* (Portellano, 2012, p. 29). El criterio edad cronológica es muchas veces secundario, numerosos niños con igual desarrollo cronológico tienen intensas diferencias de maduración, por lo que el nivel de exigencias se debe basar en el momento evolutivo de cada niño.

#### 4.5.8. Área de matemáticas

El manejo de los números representa un lenguaje que involucra un sistema de símbolos; el que está implicado en el cálculo puede ser dividido en dos grupos: el primero es un sistema logográfico que incluye los números arábigos de 0 a 9, y el segundo uno fonográfico que da el nombre verbal a los números. La realización de una operación aritmética dada se inicia con el reconocimiento de los números, el cual depende de un proceso verbal y de una identificación perceptual: número-símbolo o símbolo-número. Cada número provee dos tipos de información, por una parte el grupo base al cual el número pertenece (unidades, decenas, centenas), y por otra, su posición ordinal dentro de la base. La realización exitosa de una operación aritmética requiere de la habilidad de discriminación visoespacial para organizar los números en columnas, dar los espacios adecuados entre ellos e iniciar la operación de derecha a izquierda. La



memoria de trabajo (u operativa) asociada con la atención sostenida, evidentemente desempeña una función central en la realización de la operación aritmética (Ardila et al., 2005).

Al respecto, estudios internacionales en la competencia matemática afirman que los estudiantes evaluados no presentan los avances esperados para su edad, identificando serias dificultades en la resolución de problemas y el razonamiento (Ortiz, 2009), siendo una de las disciplinas que más bajo rendimiento presenta (Gamboa, 2014). Esto queda reflejado en el alto índice de fracaso escolar en diversas edades y niveles educativos (Cragg y Gilomere, 2014), que puede ser causado por factores personales y ambientales, y cuya detección constituiría el primer paso para contrarrestar su influencia negativa con efectividad (Alloway, Alloway y Wootan, 2014; Gil, Guerrero y Blanco, 2005; Morgan, Farkas, Hillemeier y Maczuga, 2014).

#### **4.6. Desarrollo del ritmo**

Ros (2001) señala que el ritmo es un fenómeno innato en el niño. Enriquece la expresión motriz y la capacidad mental favoreciendo la adquisición paulatina del sentido del tiempo, de la velocidad, del espacio y la duración de los movimientos.

Por lo que el niño a la hora de repetir una secuencia rítmica involucra varios procesos como: atención sostenida, memoria auditiva a corto plazo, capacidad para la seriación y comprensión auditiva no verbal. Esta repetición del ritmo guarda relación con el hemisferio izquierdo, el cual es el más especializado en la programación y el análisis de secuencias pero también como es una actividad de codificación auditiva no verbal, se activa el hemisferio derecho el cual es el que se especializa en la interpretación de los sonidos no lingüísticos (Portellano et al., 2012).

#### **4.7. Desarrollo de la visopercepción**

El desarrollo de la visopercepción es un término amplio y en ocasiones impreciso. Incluye, generalmente, habilidades perceptuales no verbales, fundamentalmente visuales, que exigen memoria y manipulación espacial, donde intervienen dos vías principales.

La visopercepción, por sus características, es una función más vinculada al hemisferio derecho el cual es dominante en el proceso perceptivo-espacial. Las áreas que se activan al realizar una actividad visoperceptiva son: las áreas posttroncándicas, parieto-occipital, porque inicialmente se requiere de una correcta orientación espacial de los modelos; posteriormente, se ponen en marcha los componentes grafomotores que se activan a la hora de reproducir la figura en el papel, requiriendo este componente de las áreas premotoras y motoras del córtex frontal así como de los ganglios basales y del cerebelo, estructuras que regulan la fluidez y precisión de los movimientos a la hora de realizar los trazos o tomar un objeto (Portellano et al., 2012).

La evaluación de habilidades visoespaciales determina la presencia de una capacidad normal en el análisis de información visual. El análisis de las habilidades visoespaciales en la habilidad construccional (son actividades donde el niño puede copiar diseños, dibujar espontáneamente o ensamblar partes dentro de un todo). Niños con lesiones focales o globales pueden presentar defectos neuropsicológicos visoespaciales específicos, tales como apraxia construccional, agnosia visoespacial, hemi-inatención y prosopagnosia. La evaluación de las dificultades espaciales es de importancia en casos de problemas asociados al desarrollo. De igual manera, los niños con dificultades en las matemáticas, de origen principalmente espacial, presentan dificultades en estas pruebas.

Las habilidades visomotoras implican, además de un componente perceptual, un aspecto motor relacionado con el control visual. Este tipo de habilidades incluye el componente grafo motor de la escritura (Rosselli et al., 2010).

El desarrollo perceptivo-visual normal surge a partir de la integración múltiple de los siguientes procesos sensoriomotoras:

1. **Proceso antigravitacional.** Abarca las adquisiciones motoras básicas (serpenteo, cuadrupedia, control postural, locomoción bípeda, etc.) que surgen, esencialmente a partir de las leyes de maduración neurológicas: la ley cefalocaudal y la ley próximo-distal.
2. **Proceso de interiorización corporal y espacial.** Proviene de la construcción de la imagen del cuerpo, de la lateralización y de la adquisición de la dirección, que,

por implicación, se va a encontrar en la base de las funciones de orientación y exploración (radar del yo).

3. **Proceso de identificación y de manipulación.** Surge a partir del contacto con lo real y con los objetos. La acción sobre los demás y con los demás por medio de objetos, verdaderos representantes de los mismos. Ese descubrimiento se logra a través de la percepción fina, dado que los objetos se reconocen por sus atributos, propiedades y características. La visión, al coordinar la exploración de la mano, va integrando sus feedbacks táctil cinestésicos, para crear imágenes que se van diferenciando y consolidando, lo que permite, por consiguiente, la reexperimentación visual-perceptiva de los aspectos motores.
4. **Proceso auditivo-visual (lenguaje).** Encierra las relaciones auditivo-verbales que, en conjunción, implican la génesis del lenguaje. La denominación de los objetos, su identificación, comparación y diferenciación, etc., se combinan en función de la acción sobre ellas. De esas relaciones sensoriomotoras emergen las relaciones perceptivo-simbólicas, que formarán el funcionamiento del desarrollo intraperceptivo e interperceptivo (Da Fonseca, 2009).

Parece evidente que las habilidades visuales y motoras son destrezas esenciales para que el niño adquiera recursos motores de precisión y rapidez para escribir y leer. Las alteraciones en la ejecución de movimientos complejos pueden afectar en el desarrollo de las funciones académicas y ejecutivas (Papazian, Alfonso, Luzondo, y Araguez, 2009).

#### **4.8. Desarrollo de la estructuración espacial**

La orientación derecha-izquierda parece organizarse entre los 5 y 8 años de la siguiente manera: hasta los 5 años se observa una inexistencia del concepto de orientación derecha-izquierda; entre los 6 y 8 años hay comprensión personal, interior, del concepto derecha-izquierda al mundo exterior. Algunos autores relacionan este proceso cognitivo espacial con la mielinización de la formación reticular, de las comisuras cerebrales y de las áreas intracorticales de asociación (Rosselli et al., 2010).

#### **4.9. Funciones Ejecutivas**

Las funciones ejecutivas (FE) se refieren al proceso de control de orden superior cognitiva para la consecución de un objetivo específico. Hay varios subcomponentes de las FE, tales como la inhibición, el desplazamiento cognitivo, y la memoria de trabajo (Moriguchi y Hiraki, 2013).

La principal capacidad de las FE es la habilidad de organizar el comportamiento, el lenguaje y el razonamiento. Estas habilidades cognitivas permiten resolver problemas tanto internos como externos (Delgado-Mejía y Etchepareborda, 2013).

En esta línea, fue Lezak (1995) quien popularizó el término: «*Las funciones ejecutivas consisten en aquellas capacidades que permiten a una persona funcionar con independencia, con propósito determinado, con conductas autosuficientes y de una manera satisfactoria*» (p. 38).

Los estudios de desarrollo han reportado evidencia de que las FE muestran cambios de manera significativa durante los años preescolares (Moriguchi y Hiraki, 2013; Miller, Müller, Giesbrecht, Carpendale y Kerns, 2013), y que tienen una fuerte relación con los procesos de lectura, escritura, con las habilidades matemáticas y en los procesos cognitivos. Por ello, en los últimos años, diversos investigadores han puesto mucha atención a la relación entre las funciones ejecutivas, los procesos cognitivos y su influencia en aprendizajes escolares en diferentes poblaciones (Cameron, Brock, Murrell, Bell, Worzalla, Grissmer y Morrison, 2012; Carlson, White y Davis-Unger, 2014; (Clair-Thompson y Helen, 2011; Delgado-Mejía y Etchepareborda, 2013; Herreras, 2010; Hughes y Graham, 2002; Livesey, Keen, Rouse y White, 2006; Lozano y Ostrosky 2011; Miller et al. 2013; Moriguchi y Hiraki, 2013; Nesbitt, Baker-Ward y Willoughby, 2013; Pennequin, Sorel y Fontaine, 2010; Piek et al., 2004).

#### **4.10. Aspectos esenciales en el desarrollo de un programa motriz con funciones ejecutivas**

En el meta-análisis de Pless y Carlsson (2000), así como en la revisión sistemática de Riethmuller, Jones y Okely, (2009), se encontraron características de los programas que sí tuvieron resultados significativos en la estimulación del desarrollo motriz y

cognitivo. Estas características se contemplaron a la hora de diseñar el programa de actividades motrices y funciones ejecutivas.

1. Los profesores e investigadores deben participar en la implementación de la investigación.
2. La participación de los padres para garantizar la transferencia del conocimiento.
3. Las intervenciones deben ser metodológicamente adecuadas.
4. Las aplicaciones de los programas duran un promedio 12 semanas.
5. Con niños mayores de 5 años.
6. Utilizar un enfoque basado en habilidades específicas.
7. Pequeños grupos.
8. Frecuencia de 3 a 5 veces por semana.

#### **4.11. Programa basado en la actividad física a través de la actividad motriz y funciones ejecutivas en el desarrollo del niño**

En base a lo enunciado anteriormente los investigadores han observado que durante los años preescolares es importante promover la actividad física a través del desarrollo de las habilidades motoras. Así mismo, se ha podido apreciar que los niños pequeños se animan más con juegos estructurados y no estructurados para desarrollar habilidades motoras (Riethmuller et al., 2009).

La investigación ha demostrado que los niños que desarrollan buenas habilidades de movimiento tienden a tener más confianza, a ser más independientes y tienen más probabilidades de tener éxito académico (Utley, Nasr y Astill, 2010). Como también se ha investigado que la actividad motriz y las funciones ejecutivas tienen un impacto en la capacidad cognitiva (López et al., 2013; Roebbers et al., 2014), en el lenguaje (Nesbitt, et al., 2013) y en la motricidad (Riethmuller et al, 2009; Jones et al., 2011) en beneficio del aprendizaje (Nolan, 2004; Westendorp et al, 2011).

Podemos ver la importancia de estimular el desarrollo motor con funciones ejecutivas en los niños con la investigación llevada a cabo por Westendorp et al., (2011), quienes estudiaron a 596 niños de entre 9 y 12 años, buscando la relación entre las habilidades locomotoras y las habilidades de lectura, así como la interacción entre el

control de objetos y las matemáticas. Los autores encontraron, de manera general, que a menor habilidad locomotora mayor puede ser el atraso en el aprendizaje escolar.

También Nolan (2004) observó que los niños con dificultades de aprendizaje presentan disfunción perceptivo-motriz, dificultades con el esquema corporal, problemas en la orientación espacial, falta de coordinación, alteración en la motricidad fina, falta de equilibrio y falta de coordinación ojo-mano.

Por todo lo anteriormente expuesto, en este trabajo se plantea aplicar un programa de actividad motriz con funciones ejecutivas en los niños de educación infantil para analizar si tiene inferencia en diferentes etapas de desarrollo y en los aprendizajes escolares, ya que la sociedad está buscando cuáles son las condiciones que los niños tienen actualmente y establecer los indicadores que influyen para mejorar el bienestar infantil (Navarro, Expósito, López y Thoilliez, 2014).



# 5. OBJETIVOS



## 5. OBJETIVOS

### 5.1. Objetivos generales

1. Analizar los indicadores de riesgo de las diferentes áreas del desarrollo, así como su influencia para establecer los que son típicos y atípicos, posteriormente se determinó si existían deficiencias en las áreas y su relación con el rendimiento académico futuro.
2. Evaluar los efectos del programa de estimulación motriz y funciones ejecutivas sobre la motricidad, la cognición, el lenguaje y los aprendizajes escolares (lectura, escritura y matemáticas) en niños de 5 a 6,9 años.

### 5.2. Objetivos específicos

1. Establecer un perfil inicial en la motricidad, la cognición, el lenguaje y los aprendizajes escolares, determinando si los niños tienen un desarrollo típico o atípico.
2. Analizar si existen diferencias significativas entre los niños que tienen un desarrollo típico y atípico en las áreas neuropsicológico, cognitiva, motriz, matemática, lenguaje, composición corporal, parto, lactancia y locomoción.
3. Elaborar el material didáctico reciclable en colaboración con los niños y padres que asistan al programa.
4. Elaborar y aplicar un programa motriz con funciones ejecutivas específico en función de los perfiles iniciales encontrados.
5. Determinar los cambios del programa motriz con funciones ejecutivas sobre la motricidad, la cognición, funciones ejecutivas y los aprendizajes escolares.



# 6. MÉTODO



## 6. MÉTODO

### 6.1. Protocolo general de la investigación

Al obtener la autorización de la Junta de Castilla y León, a través de la Dirección General de Innovación Educativa y Formación del Profesorado, se llevaron a cabo dos reuniones con los padres o tutores de los niños. En la primera se les invitó a participar en el proyecto de investigación entregándoles un documento con objetivos, propósitos, y una carta de consentimiento, garantizando la confidencialidad de los datos obtenidos. En la segunda asistieron solamente los padres interesados en participar, donde se les explicó detalladamente las pruebas y el programa, posteriormente hubo padres que solamente autorizaron la aplicación de las pruebas (grupo control) y padres que autorizaron la aplicación de las pruebas y la participación en el programa (grupo experimental), ambos grupos autorizaron la videograbación de sus hijos, finalmente se les explicó el llenado de los datos anamnésticos y la prueba de lenguaje expresivo-padres.

La aplicación de las pruebas se realizó por parte del investigador y cuatro colaboradores, de forma individual tanto en el pre-intervención como en la post-intervención, aplicándolas en el siguiente orden:

- a) Datos anamnésticos (llenada por los padres solamente en la pre-intervención).
- b) Parámetros antropométricos (talla, peso, Índice de masa corporal IMC).
- c) Pruebas del desarrollo (cognitivo, motriz y lenguaje).
- d) Pruebas neuropsicológicas.
- e) Prueba de matemáticas.

Todas fueron aplicadas en días seguidos con una duración máxima de una hora para evitar la fatiga y desmotivación de los niños.

### 6.2. Diseño

En la figura 5 se muestra el esquema del diseño de la investigación donde se utilizó un diseño longitudinal con una duración de 53 sesiones llevadas a cabo durante los meses de noviembre a mayo, distribuidas en dos sesiones semanales, con una

duración de una hora por sesión en el grupo experimental; el grupo control siguió con sus actividades cotidianas.

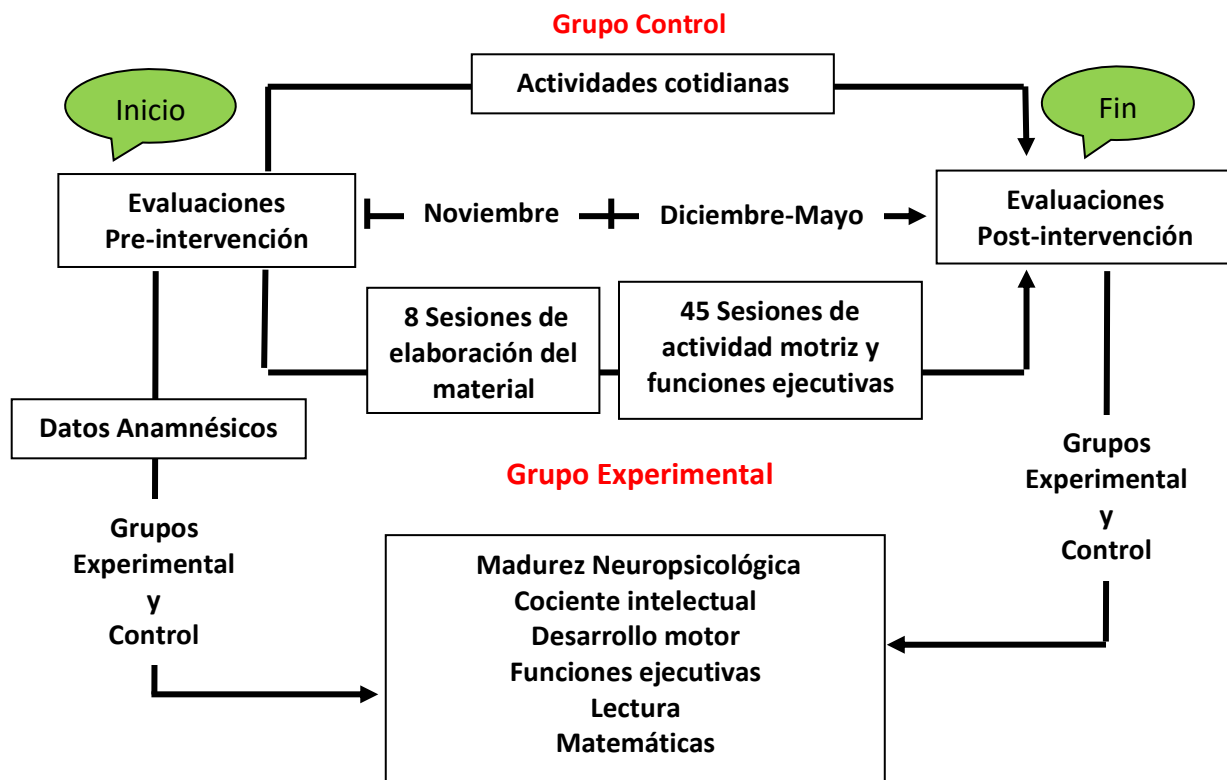


Figura 5. Diseño de la investigación.

### 6.3. Muestra

La captación de niños se hizo mediante las visitas a colegios públicos de la ciudad de León, España (figura 6), donde un colegio aceptó la participación en la investigación. Los padres que aceptaron que sus hijos participaran en el proyecto de investigación tuvieron que cumplir con los siguientes criterios de inclusión: tener entre 4 y 5 años, no tener ninguna discapacidad (cognitiva, motriz o sensorial), no tener ningún tipo de trastorno diagnosticado hasta el momento de la evaluación inicial (TDA, TDAH, dislexia, discalculia, autismo, etc.), tener todos las pruebas cumplimentadas por parte de los padres, asistir al menos el 90% de asistencia en el programa (grupo experimental) y aceptar la participación libre y voluntaria mediante consentimiento informado.

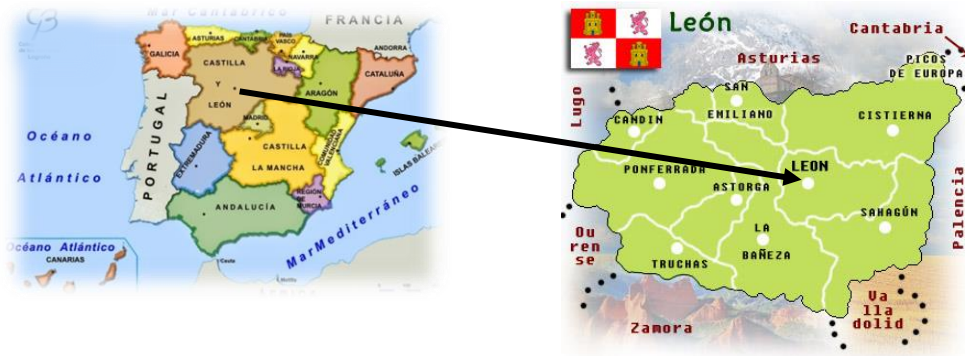


Figura 6. Ubicación de la Ciudad de León, España

A continuación se describe en la figura 7 cómo se obtuvo la muestra final de la investigación.

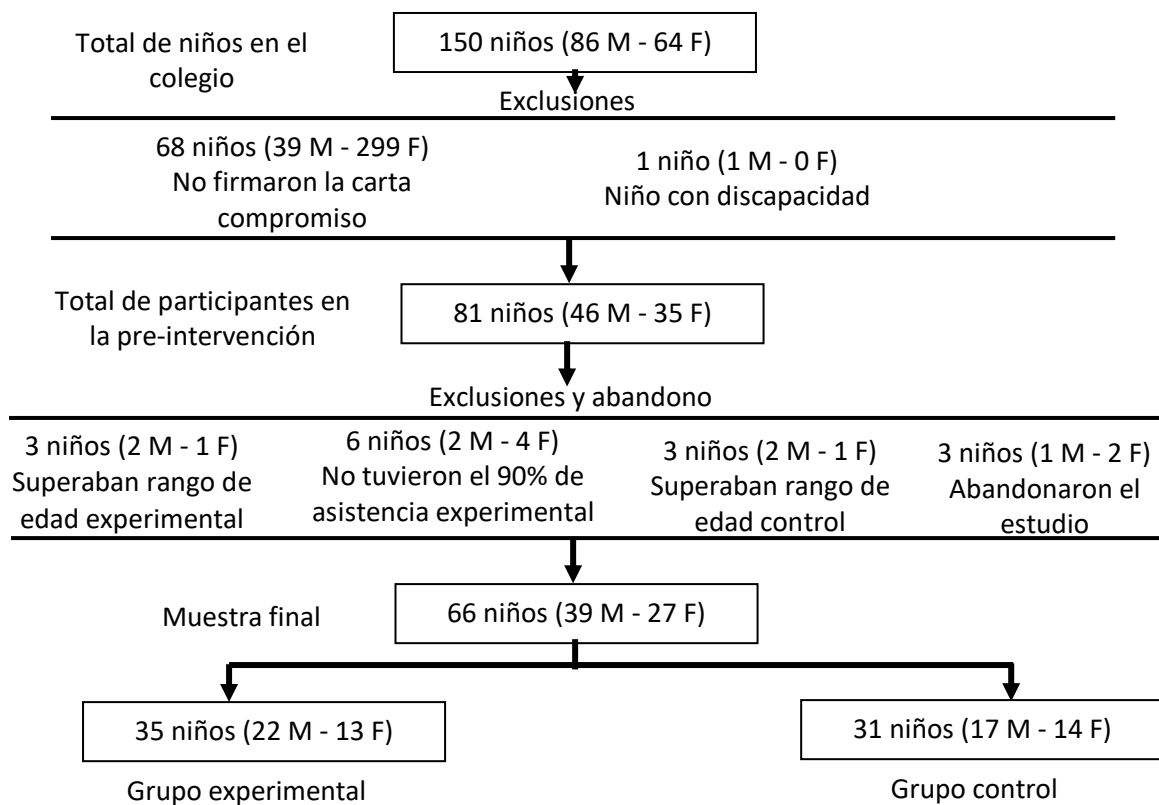


Figura 7. Flujoograma de la muestra del estudio

M: Masculino. F: Femenino.

#### **6.4. Mediciones**

Antes de la aplicación de las pruebas se impartió una clase de psicomotricidad por el investigador a cada grupo participante en la investigación con el propósito de establecer empatía y adaptación de los niños con los aplicadores.

El primer día se entrega una pegatina a cada niño para motivarlo, a continuación se aplican las siguientes pruebas, batería cognitiva, motricidad gruesa y lenguaje expresivo del instrumento Merrill Palmer-R (Gale y Jackie, 2011), peso y talla con una duración de una hora aproximadamente.

En el segundo día también se entregan pegatinas, pero al final de la prueba para mantenerlo motivado durante todo el proceso de aplicación, aquí se utilizó la Batería de Evaluación del Movimiento-2 (Henderson y Sugden, 2007) y el NEPSY-II (Korkman, Kirk y Kemp, 2007) las cuales duraron una hora aproximadamente.

El tercer día se menciona al niño que al finalizar la aplicación de las pruebas se les regalará un juguete como premio a su esfuerzo para mantener la motivación durante la aplicación del Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil (Portellano et al., 2009), donde la colaboradora aplicó el apartado de lenguaje articulatorio, lenguaje expresivo y lenguaje comprensivo por ser nativa de España dándole una entonación acorde a la pronunciación del lenguaje, y la prueba de Competencia Matemática Básica (Ginsburg y Baroody, 2003) con una duración de 1 hora aproximadamente.

##### **6.4.1. Escala de desarrollo Merrill Palmer Revisada (MP-R) (Gale y Jackie, 2004), adaptada al español por Sánchez, Santamaría Fernández y Arribas (2011)**

La escala de desarrollo Merrill Palmer Revisada se seleccionó por ser uno de los instrumentos de evaluación del desarrollo global infantil más recientes con gran difusión e implementación en EE.UU., en países como Suecia, Noruega y recientemente en España (Gale y Jackie, 2011). Algunos de los aspectos importantes de esta prueba son que las evaluaciones están centradas en el niño, se utilizan juguetes, tareas lúdicas, y las explicaciones son muy sencillas las cuales van reforzadas con gestos que realiza el evaluador. Esto ayuda a que los niños tengan un alto índice de atención e interés lo que nos permite apreciar el verdadero nivel de los mismos y no caigan en niveles de fatiga, que podrían invalidar la prueba.

En esta batería, se valoran las 5 grandes áreas del desarrollo (cognitiva, lenguaje, motricidad, desarrollo socioemocional y conducta adaptativa y autocuidado), dirigido a niños de 1 a 78 meses, constituida por 511 ítems, agrupados en 14 sub-escalas. En términos de Fiabilidad para la adaptación Española la consistencia interna  $\alpha$  de Cronbach obtenido por los autores del instrumento fluctuaron entre 0,97 y 0,78. En términos de estabilidad temporal, fiabilidad Test-Retest el  $\alpha$  de Cronbach fluctúa entre 0,90 y 0,76.

#### **6.4.1.1. Batería cognitiva**

La Batería Cognitiva (244 ítems con puntuación y 30 ítems de entrenamiento), la cual mide la Cognición (C), Motricidad Fina (MF), Lenguaje Infantil (LI) / Lenguaje Receptivo (LR). Las tres primeras nos sirven para establecer un Índice Global (IG) el cual se puede convertir en Coeficiente Intelectual (CI): Memoria Infantil (MI) / Memoria (ME), Velocidad de Procesamiento (V) y Coordinación Visomotora (VM).

##### *6.4.1.1.1. Grande pequeño*

Iniciar la prueba con el cuaderno de estímulos B (Lam. 51 a 56). Cada prueba comienza con un ítem de entrenamiento, el cual se puede repetir hasta tres veces.

- a) En la lámina 51 aparecen dos dibujos un elefante grande y un ratón pequeño. Explicar con gestos y señalando cada uno de los dibujos para que el niño comprenda el concepto grande y pequeño. Pedir al niño que señale la figura más grande como prueba de entrenamiento y constatar que haya entendido la tarea.



- b) Mostrar al niño 3 patos que aparecen en la lámina 52 del cuaderno de estímulos B, a la par mencionar la frase: Mira éste es el más grande y éste es el más pequeño (enfaticar en la palabra “grande” de la expresión “el más grande” y la palabra “pequeño” de la expresión “el más pequeño”). El niño

debe señalar el pato más grande después el mediano y al final el más pequeño.



- c) Con la lámina 53, donde aparecen 3 árboles, se le pidió al niño señalar la figura más pequeña, al igual que con la lámina 54 donde se muestran 3 niñas saltando la cuerda.



#### 6.4.1.1.2. Puzles II

Utilizar el cuaderno de estímulos B lámina 57 y 58 y los puzles 3 y 4.

- a) Para iniciar la parte de entrenamiento colocar las 3 piezas del puzle delante del niño con los bordes irregulares mirando hacia él, tal y como se muestra en la lámina 57. Decir al niño “¿ves estas piezas?, van juntas” mostrar cómo se unen, hacer una pausa para separarlas y dar la siguiente instrucción: “Junta las piezas tan rápido como puedas”. (Esta prueba tiene un límite de 60 segundos, pero si lo hace antes de 15 segundos se le da un punto extra).
- b) En la lámina 58 se utiliza el puzle de 4 piezas. El niño debe unir todas las piezas tan rápido como pueda y de manera correcta, si lo hace antes de 35 segundos recibe un punto extra.



6.4.1.1.3. *Toca los dibujos*

Ítem de entrenamiento Barco-Jirafa. El examinador debe situarse de modo que pueda ver y señalar la lámina, pero con cuidado de que el niño no vea el cuaderno de anotación, decir la siguiente indicación al niño: “Fíjate bien y tócalos como lo hago yo”.

- a) En la segunda serie, decir: “Ahora tócalos como lo hago yo” (toca la jirafa y después el barco).



- b) En la siguiente lámina aparecen 4 dibujos una jirafa, un barco, un zapato, y una rana, decir: “Mira, tócalos como lo hago yo” (tocar el barco y después el zapato) una vez que el niño lo haya hecho pasar a la siguiente combinación.

- c) zapato-jirafa-rana.  
d) barco-zapato-rana-jirafa.  
e) zapato-barco-rana-jirafa.



6.4.1.1.4. *Copia de dibujos*

Utilizar el cuaderno de estímulos B lámina 61 y 62 y la hoja de copia de dibujos. Colocar la hoja de copia de dibujos delante del niño y entregar un lápiz. Señalar la fila superior (entrenamiento) y rodear con el dedo el círculo impreso, decir: “¿Ves este dibujo? Dibuja con el lapicero uno igual que éste, hazlo aquí” (señalar el espacio en blanco que hay a la derecha del círculo impreso). Si el niño ha entendido la instrucción proseguir con los siguientes dibujos Cruz, Cuadrado y Estrella.





*6.4.1.1.5. Alto y bajo*

Utilizar el cuaderno de estímulos B lámina 63 a 65. Señalar el perro que está en la parte de arriba del tobogán y diga “¿ves el perro que esta subido aquí? Está arriba. Y éste de aquí (señalar el perro que está en la parte de abajo del tobogán) está abajo. Señala el perro que está arriba. Si el niño ha entendido la instrucción, decir: Señala el perro que está abajo.



- a) En la lámina 64, decir al niño “busca todos los perros”, “señala los perros que están arriba”.



- b) Con la lámina 65 dar las siguientes instrucciones: “Señala el perro que está más arriba” “señala al perro que está más abajo”.



*6.4.1.1.6. Dibujos escondidos*

El niño debe de encontrar todos los objetos “escondidos” en la imagen que coincidan con los que el examinador señala en la parte izquierda de la lámina. Utilizar el cuaderno de estímulos B lámina 66 a 69.

- a) Muñeco de nieve (ítem de entrenamiento), decir: “mira, tienes que encontrar este dibujo aquí” (deslizar el dedo por la flecha de la lámina

haciendo un gesto que indique que el muñeco de nieve ahora está detrás del niño).



- b) En la lámina 67 el niño deberá encontrar una luna móvil, una luna en el papel mientras que en la lámina 68 la fila superior y la fila inferior.



- c) El ítem de la lámina 69 tiene un límite de 180 segundos y debe encontrar todas las aspas que están escondidas (“x”).



#### 6.4.1.1.7. Dibujos I

Utilizar el cuaderno de estímulos B lámina 70 a 73 el niño debe señalar el objeto de la imagen que es diferente al resto. Enseñar el concepto de “diferente” al señalar los helados y decir: “estos son iguales”, “pero éste (señalar al árbol) es diferente”.

- a) La instrucción para el niño es: “Señala la que es diferente”.



- b) Con la lámina 71 la instrucción es la misma que la anterior, el niño debe señalar el objeto diferente (caramelo).



- c) En la lámina 72 aparece un osito con un parche y es que deberá señalar el niño, decir: busca y señala el osito que es diferente.



- d) Con los dibujos de la lámina 73 decir: “cuál de estos es diferente”.



#### 6.4.1.1.8. Encuétralo II

Los ítems de esta prueba puntúan en las escalas lenguaje receptivo y memoria. Utilice el cuaderno de estímulos B lámina 75, el niño debe señalar distintos objetos según la instrucción. Para familiarizar al niño con la prueba, iniciar con el entrenamiento y decir: “¿ves este dibujo? Es un perro y una niña (señalar el perro y a la niña)”, “Y aquí hay un caballo grande y un caballo pequeño (señalar cada uno)”, “Si yo te pido que señales el perro y después el caballo grande tú tienes que señalarlos así (señalar el perro y después el caballo grande).

A continuación se enlistan las instrucciones que deberá decir al niño: a) Señala la niña y el caballo pequeño, b) Señala el perro, la niña y la cabeza del caballo grande.



#### 6.4.1.1.9. Cartas

Utilizar el cuaderno de estímulos B lámina 76 y 77 y las cartas de emparejamiento. El niño debe emparejar las cartas pequeñas con la imagen correspondiente en la tarjeta grande. Colocar la tarjeta grande delante del niño, distribuir las cartas en la mesa junto a la tarjeta grande, pero la carta con el círculo debe quedar frente al niño, decir: “¿ves estos dibujos? (señalar la tarjeta grande) con estas cartas con dibujos (señalar las cartas) intenta encontrar tan rápido como puedas las que van juntas. Coloca la carta con el círculo encima del dibujo del círculo que hay en la tarjeta grande”.

- a) “Ahora tienes que seguir juntando las cartas y los dibujos. Encuentra los que van juntos y coloca la carta encima del dibujo de la tarjeta”.



#### 6.4.1.1.10. Cuéntalos

Utilizar el cuaderno de estímulos B lámina 78 a 84. Pedir al niño que cuente los objetos que aparecen en la lámina (puede hacerlo en silencio) y señalar el número correcto. Las instrucciones para la prueba son las siguientes:

- a) Cuenta las tortugas y después señala el número.



b) Cuenta las trompetas y señala el número de trompetas que hay aquí.



c) Señala el número de tazas que hay aquí.



d) Señala el número de peces que hay aquí.



e) ¿Ves estos perros? Vamos a contarlos 1, 2, 3, pero cuando este perro se va (señale el perro que se marcha caminando en el centro de lámina) estos se quedan (señalar dos perros que se quedan). ¿Cuántos perros se quedan de este lado?



- f) ¿Ves estas abejas? (señalar abejas) si dos abejas vuelan hasta aquí (indicar dónde) ¿Cuántas abejas quedan de este lado? Señala el número de abejas que quedan.



- g) ¿Ves estos huesos? Si damos un hueso a cada perro (señalar huesos y perros) ¿Cuántos perros quedarán en este lado? Señala el número de huesos que quedan aquí.



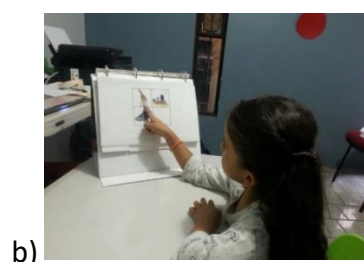
#### 6.4.1.1.11. Tócalos

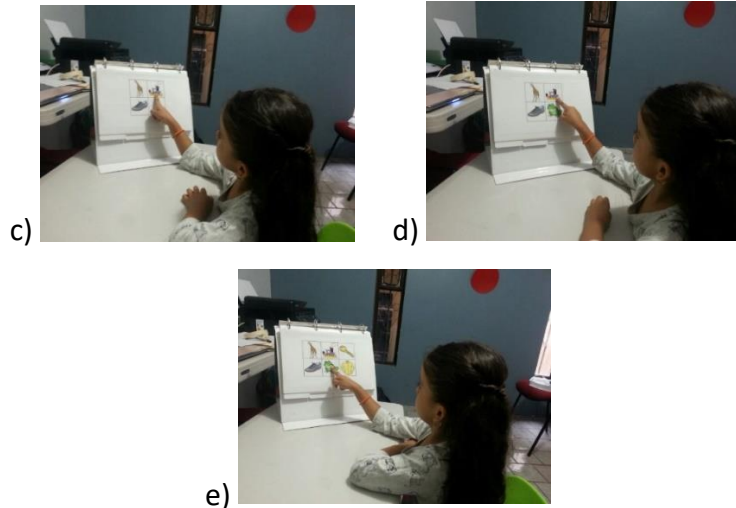
Utilizar el cuaderno de estímulos B lámina 85 a 88. Pedir al niño que toque las imágenes de la lámina exactamente en el mismo orden en que lo hace el examinador.

Decir: “Mira como toco los dibujos (captar la atención del niño y tocar los dibujos) éste (tocar el barco) y después éste (tocar la jirafa).”

“Ahora, tócalos tú en el mismo orden que yo”.

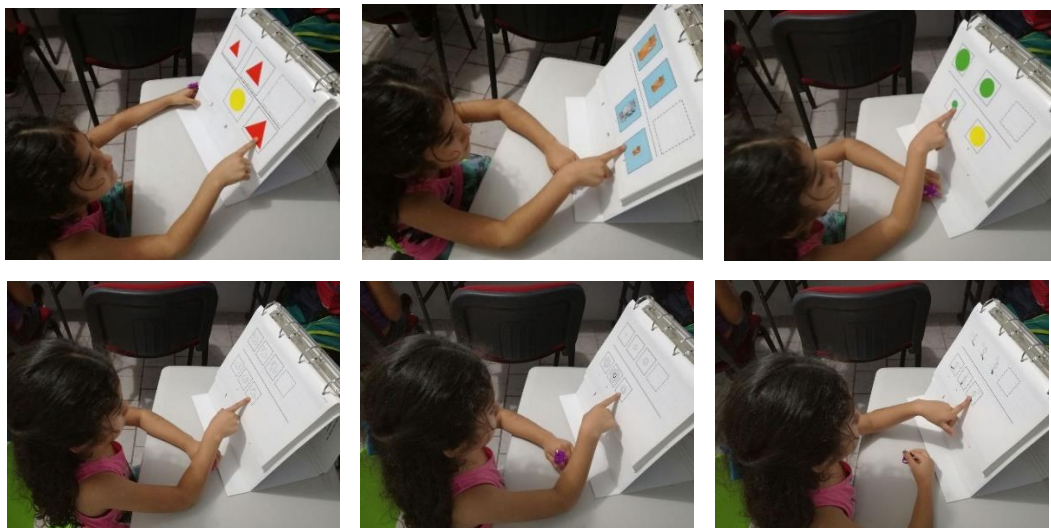
Una vez que el niño ha comprendido la instrucción las combinaciones que debe tocar son las siguientes: a) Jirafa-Barco; b) Jirafa-Barco-Zapato; c) Zapato-Barco-Jirafa, d) Barco-Rana-Zapato; e) Rana-Barco-Jirafa-Zapato; f) Barco-Zapato-Llave-Rana.





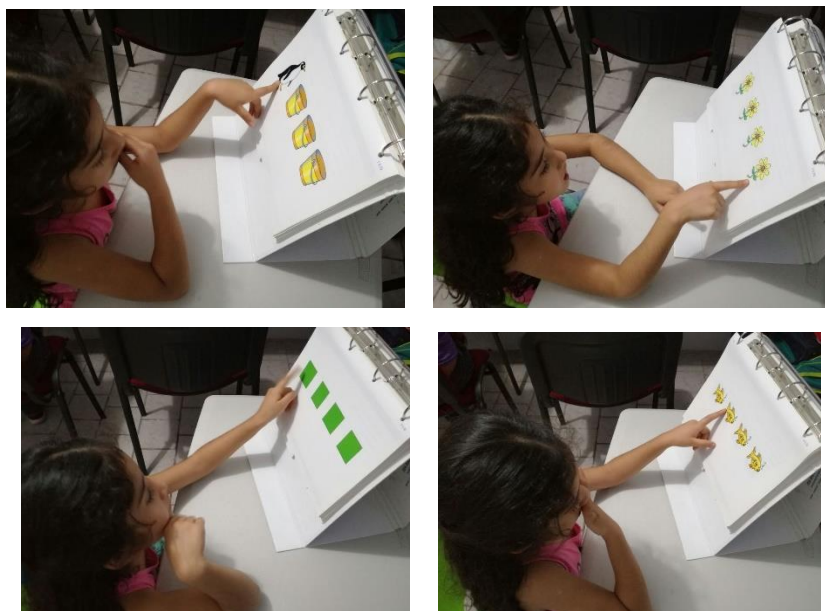
#### 6.4.1.1.12. ¿Cuál es el siguiente?

Usar el cuaderno de estímulos B para esta prueba. El niño debe señalar cuál es la siguiente figura en cada serie. Los dibujos siguen un patrón, forman parte de una serie que va de menor a mayor, decir: señala cuál de los dibujos grandes sería el siguiente.



#### 6.4.1.1.13. Dibujos II

Utilizar el cuaderno de estímulos B lámina 96 a 99. El niño debe señalar la imagen que es diferente al resto. Enseñar al niño el concepto de “diferente” señalando los cubos y diciendo estos son iguales. Después señale el pingüino y negando con la cabeza diga éste no es igual, es diferente. Una vez que el niño haya entendido la instrucción mostrar las siguientes láminas, el niño debe señalar los dibujos que son diferentes en cada lámina.



#### 6.4.1.1.14. *Copia de dibujos II*

Utilizar el cuaderno de estímulos B y lámina 100. Colocar delante del niño la hoja de copia de dibujos y entregue un lápiz. Señalar la fila superior (entrenamiento) y señalar con el dedo la línea impresa, decir: “¿ves esta línea? Dibuja con el lápiz una igual que ésta, hazlo aquí (señalar el espacio que hay a la derecha de la línea impresa).



#### 6.4.1.2. *Test de Motricidad*

El cuestionario de Motricidad Gruesa (MG), (77 ítems), permite evaluar el movimiento de la cabeza en bebés, el sentarse con apoyo, alcanzar, rodar, equilibrio, sentado sin apoyo, desplazamientos sobre la tripa, gateo, levantarse, desplazamiento con apoyo, desplazamientos sin apoyo, agacharse, subir una silla, desplazamientos en escaleras, formas especiales de caminar, correr, lanzar y coger, dar patadas, equilibrio dinámico, equilibrio estático y saltos, también movimientos atípicos según la edad del niño y la calidad de realización del movimiento.



6.4.1.2.1. Lanzar y coger

- a) Utilizar una pelota pequeña (para lanzar) y una diana. Pegar la diana en una pared a una altura de entre 90 y 150 cm. El niño debe lanzar la pelota pequeña en dirección a la diana que previamente se ha pegado en la pared.



- b) Utilizar una pelota grande de unos 15 a 20 centímetros (para coger). Lanzar la pelota al niño desde unos 1,50 a 2 m, el niño debe coger la pelota grande al menos 1 vez de 3 intentos.



- c) Lanzar la pelota pequeña desde 3 m y ésta debe tocar la pared a menos de 90 cm de la diana.



- d) Esquiva la pelota grande al menos 3 veces.



6.4.1.2.2. *Dar patadas*

- a) Utilizar la pelota grande, indicar al niño la forma de golpear la pelota al menos dos veces. Dar una patada a la pelota lanzándola en la dirección del examinador (pelota estática)



- b) Caminar hacia la pelota (da al menos un paso) y le da una patada (pelota estática).



- c) Es capaz de dar una patada a la pelota elevándola y haciéndola volar levemente (pelota estática).



- d) Es capaz de dar una patada a la pelota caminando hacia ella cuando viene rodando por el suelo (al menos 2 de 3 intentos).



#### 6.4.1.2.3. Equilibrio Dinámico

Utilizar la tira de moqueta y la cinta adhesiva. Caminar sobre la tira para mostrar al niño la tarea y después camine poniendo un pie justo delante del otro (casi tocando con la punta de los dedos el talón del otro pie). Después animar verbalmente al niño para que lo haga él. El niño dispone de dos oportunidades para completar correctamente estas tareas:

- a) Caminar 120 cm sobre la tira de moqueta, dando al menos 3 pasos consecutivos sin salirse.



- b) Camina 120 cm sobre la tira de moqueta, poniendo un pie justo delante del otro.



- c) Camina poniendo un pie justo delante del otro al menos 3 mts. en línea recta (sobre la cinta).



#### 6.4.1.2.4. Equilibrio estático

Utilizar 2 folios de papel, colocar estos en el suelo. Ponerse de pie en uno de los folios e invitar al niño a hacer lo mismo en el otro.

- a) Decir: “ahora tú”, cronometrar el tiempo que el niño es capaz de mantener el equilibrio en las siguientes pruebas. Mantener el equilibrio con ambos pies dentro del folio.



- b) Mantener el equilibrio con un solo pie.



- c) Mantener el equilibrio poniendo un pie justo delante del otro y después de la misma manera pero con los ojos cerrados.



#### 6.4.1.2.5. Saltar II

Usar una cuerda pequeña para esta tarea, mostrar al niño como debe saltar y animarlo para que lo haga él mismo.

- a) El niño dispone de 2 intentos en cada uno de los siguientes ítems. Saltar hacia delante al menos 30 cm.



- b) Saltar con los dos pies a la vez por encima de la cuerda situada a unos 15 cm del suelo.



- c) Saltar hacia delante al menos 60 cm.



- d) Saltar hacia delante con un solo pie al menos 45 cm y aterriza con ese mismo pie (el otro pie no toca el suelo).



#### 6.4.1.2.6. Saltar a la pata coja

Mostrar al niño cómo hacer cada una de las tareas, pedir al niño que repita lo que usted ha hecho y, si es necesario volver a mostrarle cómo debe hacerlo de nuevo. El niño dispone de 3 intentos en cada ítem:

- a) Saltar a la pata coja con cualquiera de las dos piernas.
- b) Saltar a la pata coja tres veces consecutivas con cualquiera de las dos piernas.



- c) Galopar hacia delante al menos 2,4 mts.



- d) Avanzar dando brincos al menos 3 mts (saltando con un pie y luego con el otro).



### **6.4.1.3. Lenguaje**

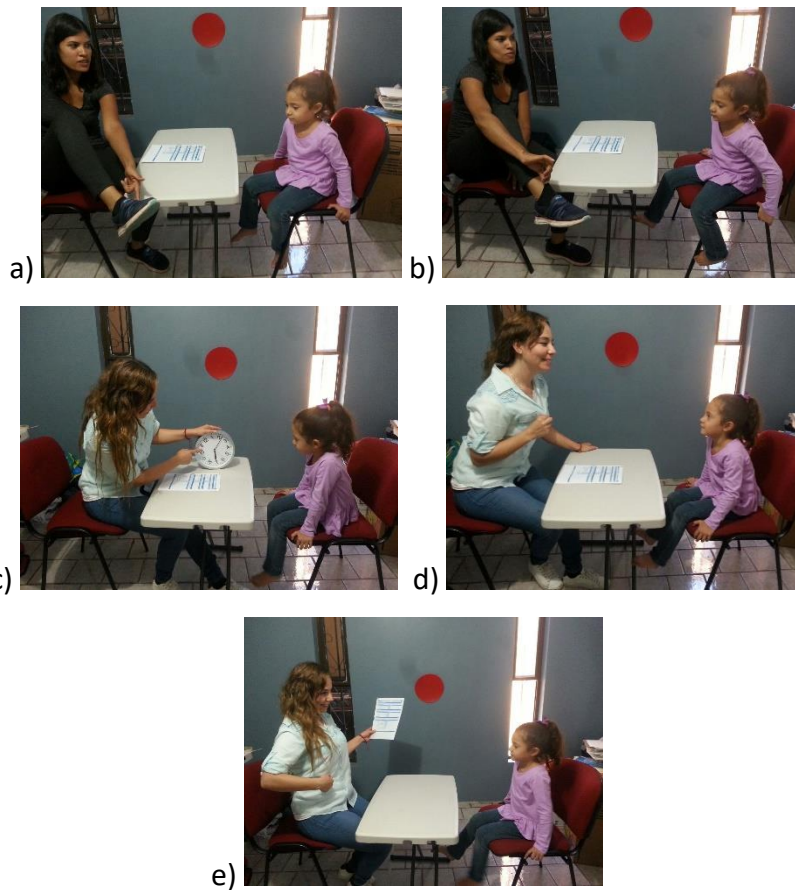
#### **6.4.1.3.1. Lenguaje expresivo examinador**

El cuestionario del lenguaje expresivo examinador (LEE), (36 ítems), se aplica a partir de los 13 a los 78 meses, mide diferentes aspectos como el conocimiento de

prendas de vestir y complementos, partes del cuerpo, verbos, adverbios, adjetivos y pronombres.

#### 6.4.1.3.1.1. Prendas de vestir y complementos

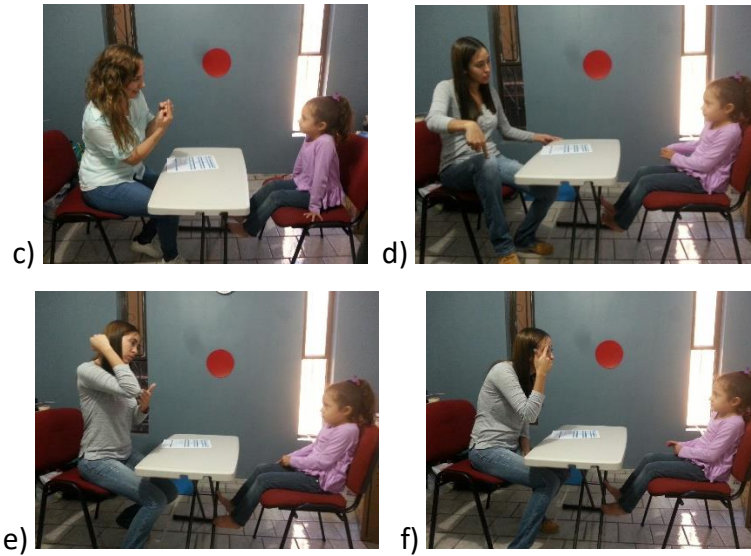
Señalar la prenda o el complemento en cada ítem y preguntar ¿Qué esto? Si el niño no responde puede volver a preguntar diciendo ¿Cómo se llama esto? El niño está sentado cómodamente se señalan los siguientes objetos: a) Zapatos; b) Calcetines; c) Reloj; d) Botón; e) Camisa.



#### 6.4.1.3.1.2. Partes del cuerpo

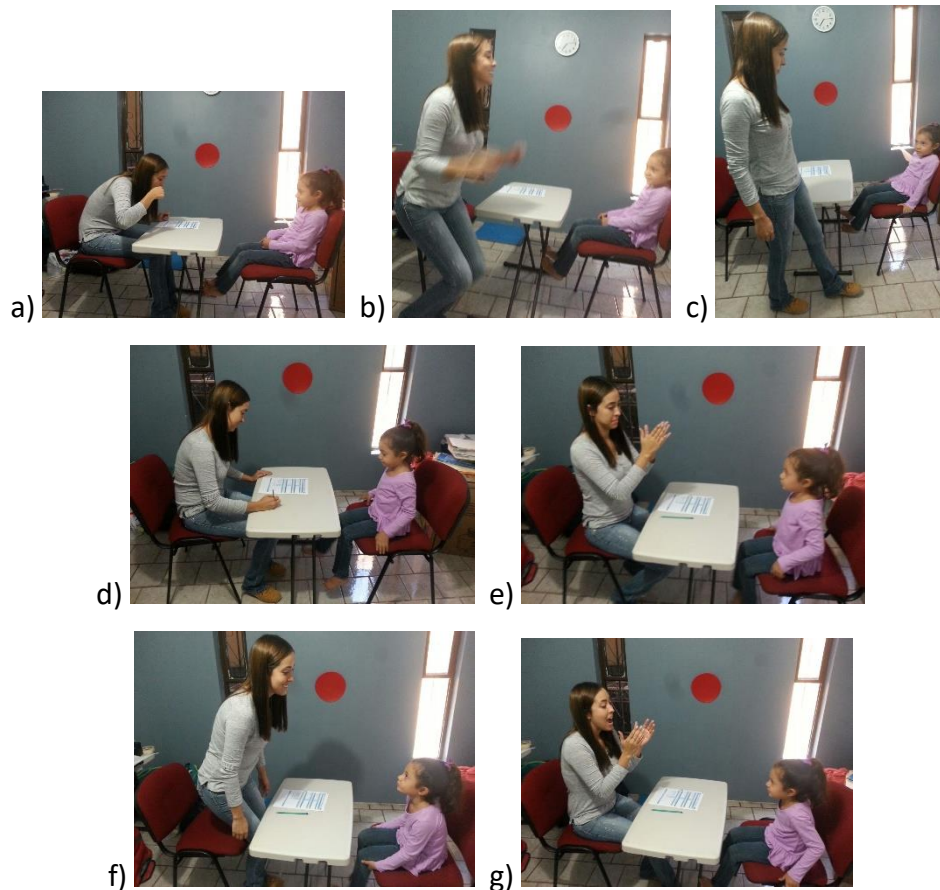
Señalar las partes del cuerpo indicada en cada ítem y preguntar ¿Qué es esto?:  
a) Mano; b) Barriga; c) Uña; d) Rodilla; e) Codo; f) Ceja.





#### 6.4.1.3.1.3. Verbos

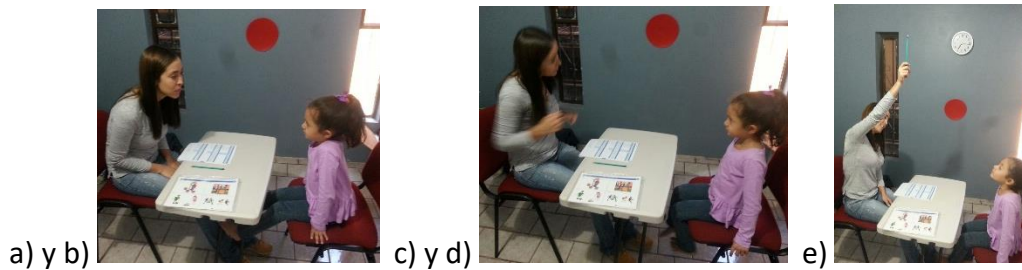
Representar con gestos la acción que indica cada verbo y preguntar ¿Qué estoy haciendo aquí?: a) Comiendo; b) Saltando; c) Andando; e) Escribiendo; f) Aplaudiendo; g) Levantándose; h) Estornudando.





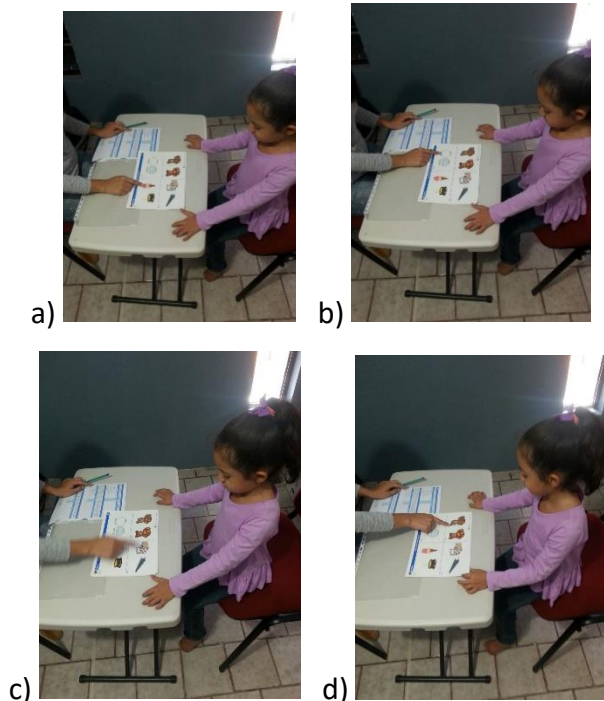
#### 6.4.1.3.1.4. Adverbios

Representar con gestos y movimientos exagerados cada una de las acciones que se indican y realizar la pregunta correspondiente: a) ¿Cómo estoy hablando? hablar despacio; b) Ahora ¿Cómo estoy hablando? hablar fuerte; c) ¿Cómo me estoy moviendo? moverse lento; d) Ahora ¿Cómo me estoy moviendo? moverse rápido; e) ¿Hasta dónde llego? Levantar un objeto.



#### 6.4.1.3.1.5. Adjetivos

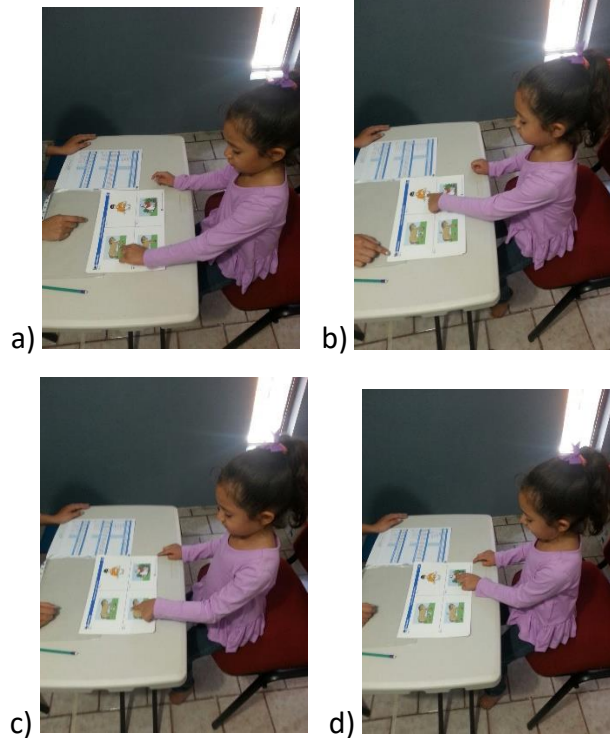
Utilizar la lámina de estímulos L1, señalar la imagen y leer la frase correspondiente. Enfatizar la palabra que sirve de contraste: a) Esto está caliente y esto está \_\_\_\_; b) Ésta está llena y esta está \_\_\_\_; c) Esto está duro y esto está \_\_\_\_; d) Éste es nuevo y éste es \_\_\_\_.



#### 6.4.1.3.1.6. Preposiciones

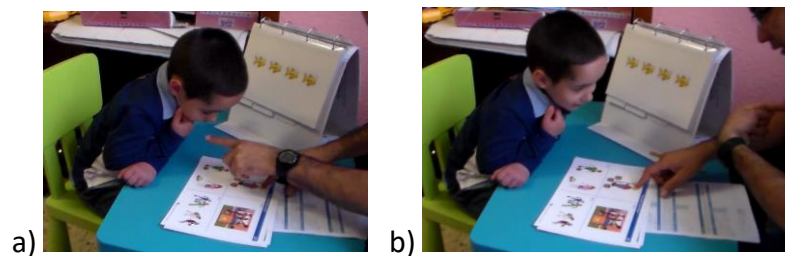
Utilizar la lámina de estímulos L2, señalar la imagen de la lámina y lea la frase correspondiente realizando gestos para indicar al niño que responda: a) El perro está

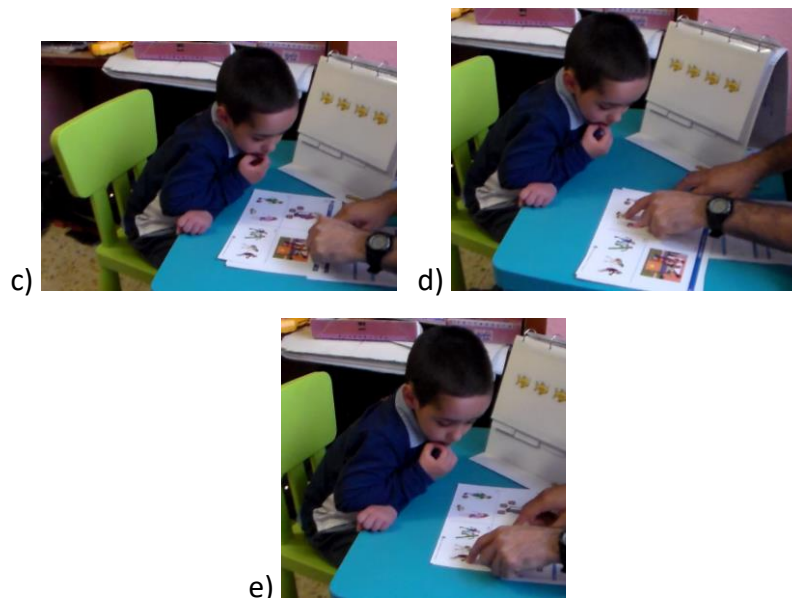
\_\_\_\_ del caballo, b) El niño está poniendo el dinero \_\_\_\_ la hucha; c) El perro está \_\_\_\_ del caballo; d) El perro está \_\_\_\_ de la casa.



#### 6.4.1.3.1.7. Pronombres

Utilizar la lámina de estímulos L3, leer la frase enfatizando el pronombre de la primera parte del ítem y señalar la figura correspondiente: a) Éstas son para el granjero (señalar un cesto y el granjero) y éstas son para \_\_\_\_ señalar con el dedo al niño; b) Éstas son para el granjero (señalar un cesto y al granjero) y éstas son: para \_\_\_\_ (señalar con el dedo al examinador); c) Este vaso es de ella (señalar a la niña que está bebiendo) y este vaso es de \_\_\_\_ (señalar al niño); d) Esta pelota es suya (señalar al niño) y este camión es \_\_\_\_ (señalar a la niña); e) El balón de fútbol es de ellos (señalar a los niños) y el de baloncesto es de \_\_\_\_ (señalar a las niñas).





#### 6.4.1.3.2. Lenguaje expresivo padres

El cuestionario del lenguaje expresivo padres (LEP), (37 ítems) el cual tiene dos niveles, el Nivel 0 (11 ítems) para una edad de 1 a 12 meses y el Nivel 1 (26 ítems) edad de 13 a 78 meses, esta escala mide combinación de palabras, semántica, gestos y lenguaje expresivo. Está diseñada para que los padres lo puedan contestar a través de una escala Likert (nunca o casi nunca, pocas veces y frecuentemente).



<b>Combinación de palabras</b>	Nunca o casi nunca	Pocas veces	Frecuentemente
¿Su hijo...			
Combina palabras formando frases y oraciones?			
Dice frases u oraciones de 3 palabras?			
Dice frases u oraciones de 4 palabras?			
Dice frases u oraciones de 5 o más palabras?			

Habla utilizando oraciones completas?			
Es capaz de contar repetir una historia completa sobre algo que le ha pasado?			
Es capaz de contar o repetir una historia sobre algo que le han contado que ha leído en un libro?			
<b>Semántica</b>			
Cuando Habla, ¿su hijo utiliza...			
Pronombres? P.ej., yo, mi, ti.			
Adjetivos? P. ej., pelota grande, calcetín rojo.			
Pronombres posesivos? P. ej., mí, tu, su, nuestro, vuestro.			
Plurales? P. ej., gatos, pantalones.			
Adverbios? P. ej., correr rápido, hablar alto, estar cerca.			
Verbos en pasado? P. ej., Rosa me contó un cuento; estábamos pintando; esta mañana he llorado.			
Adecuadamente la palabras “antes y después”? P. ej., antes de comer hay que lavarse las manos; después del colegio voy a jugar.			
Verbos en futuro? P. ej., ¿vendrá mi prima a jugar?; voy a ver a la abuela.			
Adecuadamente verbos irregulares? P. ej., no quepo; no sé; no lo hice; (no utiliza regularizaciones como no cabo, no sabo o no hacía).			
<b>Gestos</b>			
¿Su hijo...			
Utiliza la entonación para expresar emociones? Muestra con su tono de voz que está enfadado, feliz, triste, asustado.			
Utiliza señales no verbales para reforzar el significado de lo que está diciendo? P. ej., sonriendo, hablando rápido, frunciendo el ceño.			

Interactúa con otros niños usando gestos que refuerzan la comunicación?			
Utiliza las manos, los brazos o el cuerpo para añadir expresividad a lo que está diciendo?			
Muestra con sus gestos que respeta los turnos de conversación?  Por ejemplo: hace un gesto a otro niño para que responda y mientras éste lo hace, muestra que le está escuchando.			
<b>Lenguaje expresivo</b>  ¿Su hijo...			
Utiliza saludos verbales?  P. ej., hola, buenos días.			
Puede presentarse a sí mismo por su nombre?			
Expresar sentimientos mientras habla por otro medio que no sea estrictamente el propio significado de las palabras? P. ej., cambiando la velocidad con la que habla, el volumen.			
Usa diferentes voces para representar diferentes personajes en algún juego o contando alguna historia?			

**6.4.2. Test NEPSY II (NE de neuro y PSY de psicología), (Korkman, et al., 2007), adaptada al español por el Centro de Rehabilitación Neurológica-FIVAN y Laboratorio de Diversidad, Cognición y Lenguaje, del Departamento de Psicología de Evolutiva y de la Educación de la Universidad de Sevilla; en colaboración con el Departamento de I+D de Pearson Clinical y Talent Assessment (2014)**

La NEPSY II, está diseñada para que los examinadores puedan seleccionar las pruebas relevantes para una investigación clínica, dirigida a niños y adolescentes de 3 a 16,11 años. De este test solamente se seleccionaron las pruebas que miden atención y funciones ejecutivas.

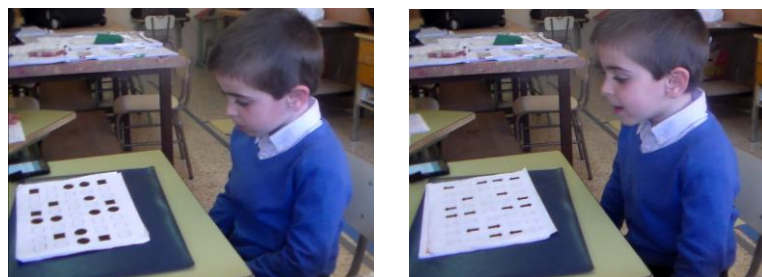
#### **6.4.2.1. Fluidez de diseños (FD)**

Evalúa la capacidad del niño para generar diseños distintos en un tiempo límite, dentro de unas matrices estructuradas y aleatorias. Mide aspectos dinámicos de la conducta, como el inicio, productividad, y flexibilidad cognitiva ante estímulos no verbales. Con un cronometraje en el cual se deja 60 segundos para cada matriz y es aplicable a niños y niñas de 5 a 12 años de edad. En esta prueba se muestran varios recuadros con puntos, los cuales ha de unir de dos o más puntos, usando líneas haciendo un dibujo en cada recuadro, estos deben ser diferentes entre sí. Así mismo una puntuación total FD baja sugiere que existe déficit en el inicio de una acción, en la productividad y en la flexibilidad cognitiva.



#### **6.4.2.2. Función ejecutiva denominación (IND)**

La prueba cronometrada está diseñada para evaluar la capacidad de inhibir las respuestas automáticas a favor de otro tipo de respuestas, y la habilidad para cambiar entre distintos tipos de respuestas. El cronometraje se calcula únicamente contando el tiempo empleado hasta finalizar el ejercicio. Y es aplicable a niños de 5 a 12 años de edad. En esta prueba al niño se le muestra una serie de figuras geométricas o flechas en blanco o negro y debe decir el nombre de la figura geométrica o la dirección de la flecha o bien una respuesta alternativa, dependiendo del color de la figura o la flecha.



#### **6.4.2.3. Función ejecutiva inhibición (INI)**

La prueba evalúa distintos aspectos de la función ejecutiva, como el control inhibitorio, la flexibilidad cognitiva y la autoobservación. El cronometraje se calcula

únicamente contando el tiempo empleado hasta finalizar el ejercicio. En esta modalidad el niño debe cambiar su conducta, según proceda respondiendo lo contrario a la figura establecida por ejemplo al observar un círculo deberá verbalizar que es un cuadrado y si observa un cuadrado deberá verbalizar que es un círculo dependiendo del dibujo. Así mismo si el niño observa una flecha hacia arriba deberá verbalizar abajo y si observa una flecha hacia abajo deberá verbalizar arriba dependiendo del dibujo.

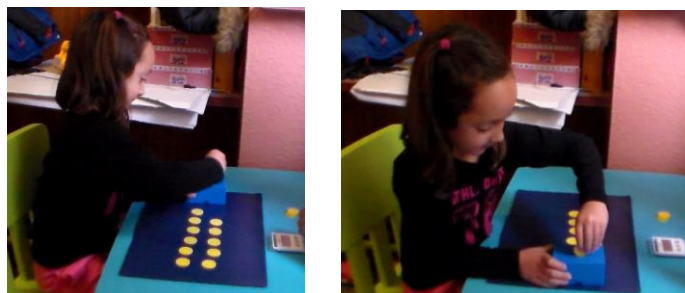


**6.4.3. Batería de evaluación del movimiento para niños-2, (Henderson et al., 2007) adaptada al español por Ruiz y Graupera (2012)**

Se aplicó la banda de edad "numero 1" que comprende niños de edades entre los 4 y 6 años de edad. En la cual se valoran tres áreas: destreza manual, puntería y captura, y equilibrio, mediante la realización de 8 ejercicios.

**6.4.3.1. Introducir monedas**

Sentado sobre una silla, el niño deberá insertar cada una de las monedas dentro de la hucha. Con una mano estará sosteniendo dicho objeto y la otra deberá estar sobre la mesa sin utilizarla hasta que inicie el cronómetro, al escuchar la última moneda caer en la hucha finaliza el cronometraje. El examinador explica la prueba mediante un ejemplo solo una vez. El niño tiene dos intentos para cada mano, capturando el mejor tiempo de cada una. Se valoran de forma independiente la mano dominante y la no dominante.



#### **6.4.3.2. Enhebrar cuentas**

Una vez colocada la alfombrilla sobre la mesa frente al niño, éste deberá enhebrar las cuentas, las cuales, estarán acomodadas en una fila horizontal. El niño intentará insertar las cuentas en el cordel de manera sucesiva, el ejercicio se cronometrará hasta que la última cuenta entre en el cordel. En dicha prueba sólo se valora la mano dominante. El niño dispone de un intento de prueba y dos intentos definitivos.



#### **6.4.3.3. Dibujar el trazado**

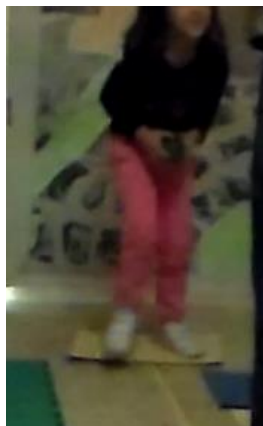
El niño dibuja un trazo continuo que contiene curvas y dos anchuras diferentes, sin salirse ni levantar el bolígrafo. Se valora únicamente la mano dominante. Este ejercicio no se cronometra sino que se anota el número de errores cometidos que se valora mediante un anexo del manual. El niño dispone de dos intentos. Se registra el que contenga menor número de errores.



#### **6.4.3.4. Atrapar el saquito**

El examinador lanza el saquito hacia la altura del niño el cual deberá atrapar con ambas manos sin hacer ajuste con el cuerpo para evitar que el saquito caiga al suelo, el niño deberá estar sobre la alfombrilla en el interior del círculo de la misma, sin pisar fuera de ésta. Tienen 5 intentos de prueba y diez intentos definitivos. Se registra el número de veces que el niño captura la pelota de forma adecuada.





#### **6.4.3.5. Lanzar saquito a una diana**

El niño se coloca sobre la alfombrilla amarilla y lanza el saquito de semillas, intentando que caiga dentro de la alfombrilla diana. Dar al niño 5 intentos de práctica, en los cuales puede cambiar de mano si lo desea, para que éste pruebe diferentes posturas si es necesario. Se registra el número de veces que el niño acierta con el lanzamiento en el interior de la diana. En este ejercicio no se tiene en cuenta la dominancia de mano.



#### **6.4.3.6. Equilibrio sobre una pierna**

El niño se para sobre la alfombrilla dejando en el aire una pierna, con los brazos a los costados libremente, manteniéndose en dicha posición hasta un máximo de 30 segundos, la pierna de apoyo debe mantenerse fija, mientras la otra puede estar en cualquier posición sin tocar el suelo, es permitido el balanceo o el movimiento siempre y cuando no apoye la pierna libre. Se cronometra a partir de que el niño deje de tocar el suelo con la pierna libre y finaliza cuando toca el suelo con la pierna libre. El niño tiene un ensayo de práctica con cada pierna durante 15 segundos.



#### **6.4.3.7. Andar de puntillas**

El niño comienza la marcha con la punta del pie colocados al inicio de una línea amarilla, con los talones elevados a lo largo de ésta sin salirse de ella, intentando dar 15 pasos con éxito para que la tarea sea correcta, tienen dos ensayos de práctica hasta dar 15 pasos o llegar al final de la línea.



#### **6.4.3.8. Saltar sobre alfombrillas**

El niño se pone de pie sobre la alfombrilla de color amarillo en una posición estable con los pies juntos, debe saltar hacia delante de alfombrilla en alfombrilla, llegando hasta la alfombrilla diana final, se le da al niño un ensayo de práctica.



#### 6.4.4. Test de Competencias Matemática Básica (TEMA-3) de Ginsburg y Baroody (2003), adaptada al español por Núñez y Lozano (2007)

El test TEMA-3 (Ginsburg y Baroody, 2003) fue seleccionado ya que es considerado un instrumento idóneo para valorar el nivel de competencias matemáticas básicas, también puede predecir el éxito de los aprendizajes matemáticos futuros (Salgado y Salinas, 2012). Este test va dirigido a alumnos entre los 3 años y los 8,11 años. Se establecen unos ítems de inicio “en principio” atendiendo a la edad del sujeto evaluado, exceptuando casos de alumnos cuyo suelo sea inferior al correspondiente a su edad. El test consta, de 72 ítems, cada uno es valorado como acierto (1) o error (0), presentados en orden de dificultad creciente, en función de la edad, distribuidos en varios aspectos que valoran tanto habilidades como conceptos de carácter informal con 41 ítems, y de carácter formal con 31 ítems.. Los valores del coeficiente  $\alpha$  de Cronbach obtenido por los autores del instrumento fluctuaron entre 0.84 y 0.95 donde el promedio es de 0.92.

### 3 AÑOS

#### 6.4.4.1 Percepción de más: hasta 10 elementos

Realizar un ensayo de práctica, en el cual se le mostrará al niño la lámina 1-p. Decir al niño: “vamos a jugar al juego del más, en esta lámina hay puntos de un lado y del otro lado”. Preguntar qué lado es el que contiene más puntos. En caso de que el niño señale el lado correcto hacer referencia a que está bien, si se equivoca, corregir al niño y explicar el por qué su respuesta no fue la correcta; es decir, exponer al niño que ese lado tiene más puntos que el otro. Una vez que el niño entendió la tarea aplicar los demás ensayos en orden. Se debe presentar la lámina durante 5 segundos y decir cada vez, ¿Qué lado tiene más puntos? No se debe dejar que el niño cuente los puntos, en caso de que suceda, pedirle que solamente diga su respuesta con mirar.



**6.4.4.2. Mostrar dedos: 1,2... muchos**

Esta prueba tiene tres ensayos; en el primero se debe pedir al niño que enseñe una mano y de la misma, dos dedos. El segundo ensayo consta en que el niño debe enseñar un dedo solamente de esa misma mano. Para el tercer ensayo el niño debe mostrar cinco dedos de la mano utilizada anteriormente.

**6.4.4.3. Numeración intuitiva**

Presentar al niño la lámina 3-a (dibujo de dos gatos) y preguntar al niño: “¿Cuántos gatos ves?”. En el segundo ensayo presentar al niño la lámina 3-b (dibujo de un gato) y repetir la misma pregunta del primer ensayo. Para el último ensayo, presentar la lámina 3-c (dibujo de tres gatos), repetir la misma pregunta.

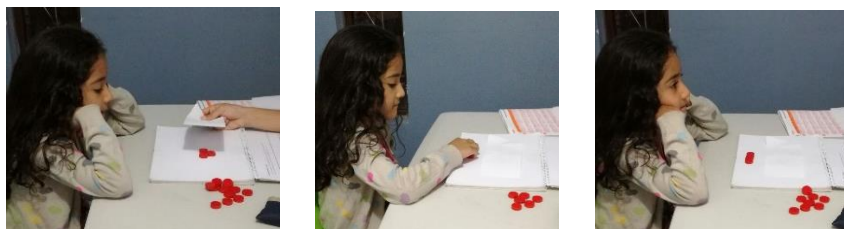
**6.4.4.4. Contar de uno en uno: de 1 a 5**

El niño debe levantar cinco dedos, lo cuales debe contar uno por uno. Si el niño no dice nada ayudar a que comience a contar y después dejar que lo realice por su cuenta.



#### 6.4.4.5. Producción no verbal: de 1 a 4 elementos

Para el ensayo de práctica, el examinador debe poner una ficha sobre la tarjeta cobertora y pedir al niño que observe muy bien la ficha durante 3 segundos. Luego se cubre con la segunda tarjeta cobertora. Poner la tercera tarjeta frente al niño y pedirle que haga lo mismo. El niño debe colocar en la tarjeta la misma cantidad de fichas que se colocaron en la primera tarjeta cobertora. Si el niño acertó en la respuesta continuar con los siguientes ensayos: a) dos fichas; b) cuatro fichas; c) tres fichas.



### 4 AÑOS

#### 6.4.4.6. Enumeración: de 1 a 5

Mostar al niño la lámina 6-p (dibujo con dos estrellas) y decir: “Vamos a jugar al juego de las estrellas escondidas”. Pedir al niño que cuente las estrellas. Una vez que las contó, se debe tapar la lámina con una tarjeta cobertora y preguntar al niño: “¿Cuántas estrellas has contado?”. Se repite el procedimiento utilizando las láminas 6-a (cuatro estrellas) y 6-b (cinco estrellas).



#### 6.4.4.7. Regla de cardinalidad

Esta prueba se realiza con la respuesta dada a la pregunta de la prueba anterior, ¿Cuántas estrellas has contado?, en ambas láminas 6-a y 6-b.



**6.4.4.8. Suma y resta no verbal con objetos**

Para el ensayo de práctica, el examinador debe poner una ficha sobre la tarjeta cobertora y pedir al niño que observe muy bien la ficha durante 3 segundos. Luego se cubre con la segunda tarjeta cobertora. Poner la tercera tarjeta frente al niño y pedirle que haga lo mismo. El niño debe colocar en la tarjeta la misma cantidad de fichas que se colocaron en la primera tarjeta cobertora. Si el niño acertó en la respuesta continuar con los siguientes ensayos: a)  $(2 + 1)$  Colocar 2 fichas en la tarjeta del examinador, esperar 3 segundos, cubrirla y poner 1 ficha más al lado de la tarjeta, esperar 3 segundos, deslizarla por debajo de la tarjeta y pedirle que haga lo mismo; b)  $(2 - 1)$  Colocar 2 fichas en la tarjeta del examinador, esperar 3 segundos y cubrirlas. Sacar una ficha y colocarla al lado de la tarjeta del examinador. Esperar 3 segundos y retirarla. Pedir al niño que haga lo mismo; c)  $1 + 3$ ; d)  $4 - 3$ ; e)  $2 + 2$ .

**6.4.4.9. Contar de uno en uno: de 1 a 10**

Enseñar al niño tres fichas y decir que debe contar cada una de ellas. Primero se hace con ayuda del examinador y señalando cada una de las fichas. Una vez que el niño entendió la tarea, dejar que cuente el resto de las fichas (del 4 al 10).

**6.4.4.10. Mostrar dedo: hasta 5**

Mostrar al niño los dedos de la mano y decir: “Ahora vamos a realizar algunos ejercicios con los dedos”. Pedir al niño que enseñe dos de sus dedos; si el niño lo hace correctamente seguir con los siguientes ensayos. Si no lo hace, mostrar el patrón correcto con nuestros dedos. A continuación, pedir al niño que enseñe tres dedos, luego cinco y en el último ensayo debe mostrar cuatro dedos.



## 5 AÑOS

### 6.4.4.11. Constancia numérica

Colocar tres fichas en fila y preguntar al niño cuantas fichas observa, luego de que diga la respuesta correcta: a) colocarlas en forma de triángulo y volver a realizar la pregunta anterior; sin dejar que el niño cuente de nuevo las fichas; b) mostrarle al niño 5 fichas en forma de círculo; c) ahora con 4 fichas poniéndolas todas juntas.



### 6.4.4.12. Formar conjuntos: hasta 5 elementos

Se debe colocar 10 fichas sobre una mesa y pedir al niño que: a) tome 3 fichas; b) el niño debe tomar 5 fichas.

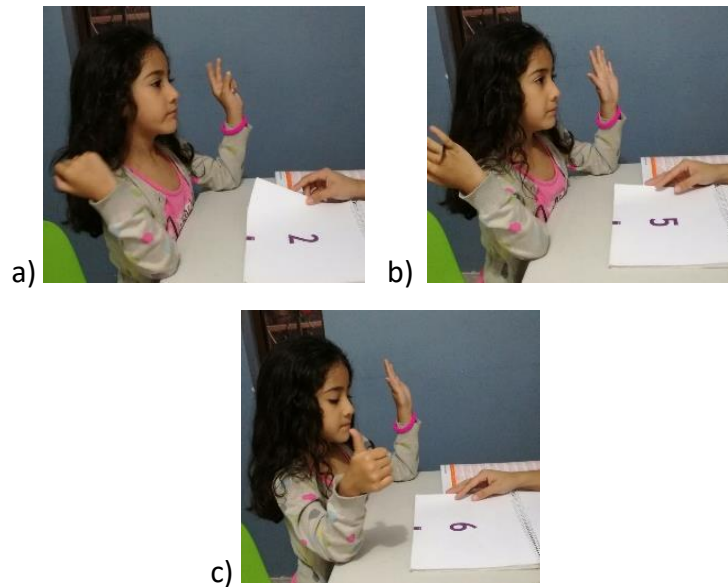


### 6.4.4.13. Número siguiente: de 1 a 9

Contar con el niño uno, dos, tres, cuatro; preguntar “¿Qué número sigue después? Si el niño responde correctamente, pasar al siguiente ensayo. Si no responde correctamente, mostrarle y seguir contando hasta que le quede claro la tarea: a) consta de contar hasta nueve y preguntar de nuevo que número es el siguiente; b) contar hasta el 5 y repetir la pregunta; c) contar hasta 7 y repetir la pregunta.

### 6.4.4.14. Lectura de dígitos

Mostar al niño una serie de láminas, las cuales contienen unos números: a) Para el primer ensayo mostrar la lámina 14-a y preguntar al niño: “¿Qué número es este?”. Continuar con el mismo procedimiento; b) lámina 14-b; c) lámina 14-c.



#### **6.4.4.15. Representación escrita**

Utilizar las láminas 15-a (dos perros), 15-b (cuatro gatos), 15-c (tres leones), 15-d (cinco tigres). Presentar la primera lámina y proporcionar al niño la hoja de trabajo en el espacio 15. Pedir al niño que escriba cuantos animales ve en la lámina. Repetir el procedimiento con las siguientes láminas.



#### **6.4.4.16. Comparación numérica: de 1 a 5**

Realizar un ensayo de práctica en el cual se le plantea al niño un problema, decir: “Imagínate que yo tengo 10 caramelos y tú solamente 1. ¿Quién tiene más caramelos?”:

a) 4 y 5; b) 2 y 1; c) 4 y 3; d) 2 y 3; e) 5 y 4.

#### **6.4.4.17. Comparación numérica: de 5 a 10**

Realizar un ensayo de práctica en el cual se le plantea al niño un problema, decir: “Imagínate que yo tengo 10 caramelos y tú solamente 1. ¿Quién tiene más caramelos?”.

Si el niño responde correctamente pasar a los siguientes ensayos. En cada ensayo se dicen dos números y el niño tiene que responder cuál de esos dos números es más grande: a) 7 y 6; b) 8 y 9; c) 6 y 5; d) 8 y 7; e) 9 y 10.



**6.4.4.18. Escritura de dígitos**

Para esta prueba se utilizará la hoja de trabajo en el espacio 18 donde el niño escribirá ciertos números. Decir al niño un número y deberá escribirlo en donde se le indicó. En el primer ensayo decir el número 7, hacer una pequeña pausa para que el niño pueda escribirlo y continuar con los siguientes ensayos. El siguiente número es 3 y por último 9.

**6.4.4.19. Problemas orales de suma con objetos concretos**

Explicar al niño que se le contará algunas historias acerca de Juan y sus canicas:  
a) Juan tiene 1 canica y encuentra 2 más. ¿Cuántas tiene en total?; b) Juan tiene 4 canicas y encuentra 3 más. ¿Cuántas tiene en total?; c) Juan tiene 3 canicas y encuentra 2 más. ¿Cuántas tiene en total? En cada uno de los ensayos el niño puede utilizar sus manos o dejar unas fichas a su lado para que utilice cualquier instrumento que desee para el conteo. No se debe decir al niño si fue correcta o no su respuesta en cada ensayo.

**6.4.4.20. Contar en voz alta: hasta 21**

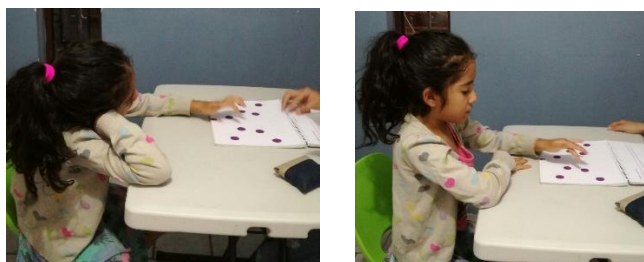
Pedir al niño que cuente en voz alta hasta el número 42. Si es necesario, comenzar a contar con él y luego dejar que continúe solo. Si el niño logra contar hasta el 42, sin errores, se supera la prueba, así como el ítem 29.

**6 AÑOS****6.4.4.21. Número siguiente: dos cifras – hasta 40**

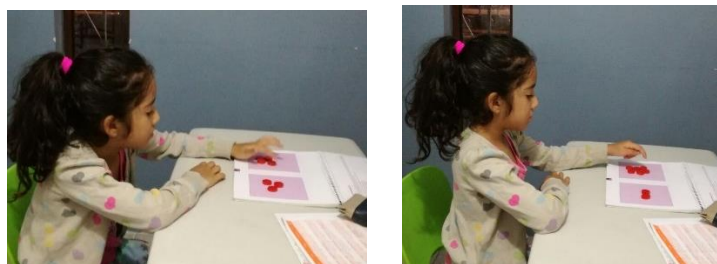
Pedir al niño que comience a contar; en el ensayo de prueba ayudar al niño a contar hasta el número 4, luego preguntarle: ¿Qué número va después del 4?: a) ¿Qué número es el que sigue después del 24?: b) ¿Qué número sigue después del 33?

**6.4.4.22. Enumeración: de 6 a 10 elementos**

Presentar al niño la lámina 22-a y pedir que señale y cuente los puntos presentados en la lámina. Si el niño no los va señalando, asegurarse que lo haga antes de continuar. Realizar el mismo procedimiento con la lámina 22-b.

**6.4.4.23. Problemas orales de suma con modelado**

Comenzar por el ensayo de práctica y decir: “Juan tiene dos canicas”. Colocar sobre la lámina 23, dos fichas en el recuadro derecho. Pedir al niño que encuentre una canica más y la coloque en el recuadro izquierdo. Preguntar, ¿Cuántas canicas tienes en total? El niño puede utilizar sus manos para el conteo. Si el niño responde correctamente al ensayo de práctica, continuar con el siguiente ensayo. Si el niño da una respuesta equivocada, explicar de nuevo hasta que haya entendido la tarea: a) Juan tiene 6 canicas y consigue 2 más. ¿Cuántas tiene en total?; b) Juan tiene 4 canicas y consigue 3 más. ¿Cuántas tiene en total?; c) Juan tiene 5 canicas y consigue 3 más. ¿Cuántas tiene en total?



#### 6.4.4.24. Adición mental: sumas de 5 a 9

Para el ensayo de práctica, colocar en nuestra mano derecha 1 ficha y en la izquierda 2 fichas. Pedir al niño que observe detenidamente las cantidades de fichas puestas en cada mano. Luego apartar las fichas y preguntar al niño: “¿Cuántas fichas son en total?”. Si el niño responde correctamente, pasar a los siguientes ensayos y realizar la misma pregunta: a) Poner 3 fichas en una mano y 2 en otra; b) Poner 4 fichas en una mano y 3 en otra; c) Poner 5 fichas en una mano y 2 en otra.



#### 6.4.4.25. Contar hacia atrás: desde 10

Pedir al niño que cuente hacia atrás, comenzando en el número 10.

#### 6.4.4.26. Línea numérica mental: números de un dígito

Exponer al niño la lámina 26 y comenzar con el ensayo de práctica. Decir: “En este recuadro hay un número 6, ¿Qué número está más cerca del 6, el 5 o el 9? Si el niño responde correctamente que el 5, continuar con los demás ensayos. Si el niño se ve confuso, explicar cuál es la diferencia entre cada número y recalcar porque 5 es más cercano a 6: a) Mira el número 7, ¿Qué está más cerca, 1 o 9?; b) Mira el número 6, ¿Qué está más cerca, 4 o 10?; c) Mira el número 3, ¿Qué está más cerca, 5 o 9?; d) Mira el número 5, ¿Qué está más cerca, 1 o 7?; e) Mira el número 8, ¿Qué está más cerca, 1 o 6?; f) Mira el número 3, ¿Qué está más cerca, 1 o 7?



**6.4.4.27. Producir conjuntos: 19 elementos**

Proporcionar al niño 25 fichas del material y pedir al niño que separe solamente 19 fichas. El niño debe contar solamente 19 fichas y darlas al examinador.

**6.4.4.28. Lectura de números de dos cifras: del 10 al 16**

Mostar al niño los números que se encuentran en la lámina 28. Señalar cada uno de los números (10, 13 y 16), y pedir al niño que haga lectura de estos.

**6.4.4.29. Contar en voz alta: hasta 42**

Pedir al niño que cuente en voz alta y hacer que pare en el número 42. Si el niño no comienza a contar ayudarle un poco hasta que lo pueda hacer solo. La prueba concluye una vez que el niño llegó al número solicitado, si el niño comenta que ya no puede contar más o si comete algún error antes de terminar.

**6.4.4.30. Lectura de números: dos cifras**

Mostar al niño los números que se encuentran en la lámina 30. Señalar cada uno de los números (28, 47 y 90) y pedir al niño que haga lectura de estos, uno por uno.



**6.4.4.31. Escritura de números: dos cifras**

Brindar al niño una hoja de trabajo y lápiz, luego decir algunos números para que el niño los pueda escribir en la hoja de trabajo en el espacio 31. Los números que se escribirán son 23 y 97.

**7 AÑOS****6.4.4.32. Número siguiente: transición de decena – hasta 50**

Contar con el niño uno, dos, tres, cuatro; preguntar “¿Qué número sigue después? Si el niño responde correctamente, pasar al siguiente ensayo. Si no responde correctamente, mostrarle y seguir contando hasta que quede claro la tarea: a) 29, ¿Qué sigue después?; b) 49, ¿Qué sigue después?

**6.4.4.33. Contar de 10 en 10: hasta 90**

Pedir que el niño cuente de 10 en 10. Si el niño no responde, motivarlo a que lo haga dándole un ejemplo (10, 20, 30...) luego dejar que continúe solo.

**6.4.4.34. Contar a partir del sumando mayor**

Contar al niño un par de problemas matemáticos, al niño debe responder correctamente a cada uno de ellos. Comenzar por el ensayo de práctica, decir: “La mamá de Luis le dio cuatro galletas y después Luis cogió una galleta más. ¿Cuántos son 4 galletas más 1? Si el niño responde correctamente seguir con siguientes ensayos: a) La hermana de Luis le dio dos galletas, luego Luis pidió más y le dieron otras siete. ¿Cuánto es 2 más 7 galletas?; b) Luis se comió cuatro galletas y le pidió más a su madre. Ella le dio ocho galletas más. ¿Cuánto es 4 más 8 galletas?; c) Para cenar Luis se comió tres galletas que le dio su padre y él tenía nueve galletas. ¿Cuánto es 3 más 9 galletas?

**6.4.4.35. Línea numérica mental: números de dos cifras**

Exponer al niño la lámina 35 y comenzar con el ensayo de práctica. Decir: “En este recuadro hay un número 6, ¿Qué número está más cerca del 6, el 5 o el 9? Si el niño

responde correctamente que el 5, continuar con los demás ensayos. Si el niño se ve confuso, explicar cuál es la diferencia entre cada número y recalcar por qué 5 es más cercano a 6: a) Mira el número 32, ¿Qué está más cerca el 24 o 61?; b) Mira el número 84, ¿Qué está más cerca el 51 o 96?; c) Mira el número 48, ¿Qué está más cerca el 24 o 53?; d) Mira el número 65, ¿Qué está más cerca el 49 o 84?; e) Mira el número 71, ¿Qué está más cerca el 49 o 84?; f) Mira el número 53, ¿Qué está más cerca el 22 o 67?



#### **6.4.4.36. Hechos numéricos de resta: $N - N$ y $N - 1$**

Mostrar la lámina 36 al niño y explicarle que ahora debe restar algunos números. Comenzar por realizar el primer ensayo como en ejemplo para el niño. Mostrar la lámina donde se encuentra la primera resta ( $2 - 1$ ), después tapar la lámina y preguntar al niño cuánto es  $2 - 1$ , éste debe responder rápidamente. Si el niño responde correctamente continuar con los siguientes ensayos: a) ¿Cuánto es  $2 - 2$ ?; b) ¿Cuánto es  $4 - 1$ ?; c) ¿Cuánto es  $7 - 7$ ?; d) ¿Cuánto es  $9 - 1$ ?



#### **6.4.4.37. Contar hacia atrás: desde 20**

Pedir al niño que cuente hacia atrás, comenzando en el número 20.

#### **6.4.4.38. Número siguiente: dos cifras con transición de decena – hasta 90**

Contar con el niño uno, dos, tres, cuatro; preguntar “¿Qué número sigue después? Si el niño responde correctamente, pasar al siguiente ensayo. Si no responde

correctamente, mostrarle y seguir contando hasta que quede claro la tarea: a) 69, ¿Qué sigue después?; b) 89, ¿Qué sigue después?

#### **6.4.4.39. Reparto equivalente con objetos concretos**

Explicar al niño que se le plantearán algunos problemas y proporcionarle 12 fichas para que con éstas se ayude a resolver cada ensayo: a) La madre de Carmen y Ana hizo 12 galletas. Si las niñas se reparten las galletas, ¿a cuántas galletas toca cada una? Dar un tiempo al niño para que realice alguna estrategia y preguntar, ¿tienen cada una de ellas la misma cantidad? Pedir al niño que dé una respuesta y anotarlo; b) Ana y Carmen pensaron que estaría bien que su madre entrara en el reparto de las galletas, entonces ahora se repartirán 12 galletas entre 3 personas. ¿Cuántas galletas conseguirán cada una? Dar un tiempo al niño para que realice alguna estrategia y preguntar, ¿tienen cada una de ellas la misma cantidad? Pedir al niño que dé una respuesta y anotarlo.



#### **6.4.4.40. Enumeración: de 11 a 20 elementos**

Utilizar las láminas 40-a (14 puntos) y 40-b (16 puntos). Pedir al niño que cuente los puntos en cada lámina y los señale. Si el niño no señala, asegurarse que lo haga.



#### **6.4.4.41. Contar de 10 en 10: de 100 a 190**

Pedir que el niño cuente de 10 en 10. Si el niño no responde, motivarlo a que lo haga dándole un ejemplo (100, 110, 120...) luego dejar que continúe solo.

**6.4.4.42. Lectura de números. Tres cifras**

Mostar al niño los números que se encuentran en la lámina 42. Señalar cada uno de los números (105, 162 y 280) y pedir al niño que haga lectura de estos, uno por uno.

**6.4.4.43. Escritura de números: tres cifras**

Brindar al niño una hoja de trabajo y lápiz, luego decir algunos números para que el niño los pueda escribir en la hoja de trabajo en el espacio 43. Los números que se escribirán son el 102 y 290.

**6.4.4.44. Exactitud en la suma escrita: sumando de dos cifras, sin llevadas**

Proporcionar al niño una hoja de trabajo y pedirle que realice algunas sumas. La primera suma es:  $23 + 15$ . La segunda suma es:  $64 + 32$ .

**6.4.4.45. Número siguiente: a partir de 100**

Contar con el niño uno, dos, tres, cuatro; preguntar “¿Qué número sigue después? Si el niño responde correctamente, pasar al siguiente ensayo. Si no responde correctamente, mostrarle y seguir contando hasta que quede claro la tarea: a) 148, 149, ¿Qué sigue después?; b) 178, 179, ¿Qué sigue después?



**6.4.4.46. Concepto pares – todo**

Mencionar al niño que se le plantearán algunos problemas; proporcionarle 10 fichas y decirle que puede utilizarlas para dar una respuesta: a) Ana compró algunos caramelos. Su madre le compró tres más y ahora tiene cinco caramelos. ¿Cuántos caramelos compró Ana?; b) Blanca tenía algunas fichas y perdió dos jugando. Ahora tiene siete fichas. ¿Cuántas fichas tenía Blanca antes de jugar?; c) Carlos tenía algunas canicas y ganó cuatro jugando con sus amigos. Ahora tiene siete canicas. ¿Cuántas canicas tenía Carlos antes de jugar con sus amigos?; d) Diego tenía algunos caramelos en su mochila, luego se comió tres y quedaron cuatro caramelos. ¿Cuántos caramelos tenía antes de comerse algunos? Resultan válidos si el niño menciona en cada ensayo: a) mayor que 5; b) menor que 7; c) mayor que 7; d) mayor que 4.

**8 AÑOS****6.4.4.47. Hechos numéricos de suma: hasta 9**

Se le mostrarán algunas sumas al niño y preguntar cuál cree que es la respuesta correcta. Como ensayo se hará un ejemplo ( $2 + 2$ ), preguntarle cuánto es  $2 + 2$  y pedir que conteste rápidamente. Cuando el niño responda, comenzar: a) en la lámina 47 y preguntar, ¿Cuánto es  $3 + 4$ ? Cubrir la lámina; b) preguntar, ¿Cuánto es  $6 + 3$ ?

**6.4.4.48. Hechos numéricos:  $N \times 1$  y  $N \times 0$** 

Mostar al niño multiplicaciones, preguntar la respuesta del ejemplo, la cual debe contestar rápidamente. Ejemplo:  $2 \times 1$ , ¿Cuánto es  $2 \times 1$ ? El niño debe contestar lo más rápido posible lo que se le ocurra. Después de que responda señalar el ensayo, decir: a)

“Ahora, ¿Cuánto es  $5 \times 0$ ?” Cubrir la multiplicación; b) ¿Cuánto es  $3 \times 1$ ?; c) ¿Cuánto es  $8 \times 0$ ?; d) ¿Cuánto es  $6 \times 1$ ?



#### 6.4.4.49. Sumas y restas escritas: procedimiento alineación

Mostrar al niño la lámina 49-a y preguntar: “A Fran se le ha pedido que escriba la cuenta para restar  $86 - 4$ , ¿la ha alineado bien o la ha alineado mal?” Utilizar la misma instrucción para los siguientes ensayos: a)  $98 - 7$ ; b)  $70 - 5$ ; c)  $356 - 24$ ; d)  $468 - 32$ .



Mostrar la lámina 49-b y señalar el ensayo de práctica que dice: “Le hemos dicho a Andrés que escriba la suma  $34 + 5$ , ¿la ha alineado bien o la ha alineado mal?” Utilizar la misma instrucción para los siguientes ensayos: a)  $53 + 4$ ; b)  $156 + 43$ ; c)  $234 + 61$ ; d)  $342 + 51$ .



#### 6.4.4.50. Hechos numéricos de resta: $2N - N = N$

Se le mostrará al niño algunas restas de las cuales se le pedirá que conteste rápidamente. Mostrar un ejemplo de la lámina 50 ( $2 - 1$ ) y preguntar, ¿Cuánto es  $2 - 1$ ? Cubrir la lámina. Ya que responda se señala el ensayo y se le pregunta: a) ¿Cuánto es  $8 - 4$ ?; b) preguntar ¿Cuánto es  $12 - 6$ ?



#### **6.4.4.51. Hechos numéricos de sumas: sumas de 10 y dobles pequeños**

Realizar algunas sumas con el niño, las cuales debe contestar rápidamente cuál cree que es la respuesta. Comenzar por el ensayo de práctica,  $2 + 2$  y preguntar ¿cuánto es dos más dos? El niño debe contestar lo más rápido posible y cubrir la lámina. Después de que responda, debemos mostrar la siguiente lámina y preguntar: a) ¿Cuánto es  $6 + 4$ ?; b) ¿Cuánto es  $3 + 3$ ?; c) ¿Cuánto es  $7 + 3$ ?; d) ¿Cuánto es  $4 + 4$ ?



#### **6.4.4.52. Hechos numéricos de sumas: dobles grandes**

Mostrar al niño algunas sumas, las cuales deberá responder rápidamente. Comenzar por el ensayo de práctica,  $2 + 2$  y preguntar ¿cuánto es dos más dos? El niño debe contestar lo más rápido posible sin pensar, cubrir la lámina. Después de que responda: a) Preguntar, ¿cuánto es  $8 + 8$ ?; b) preguntar, ¿Cuánto es  $7 + 7$ ?



#### **6.4.4.53. Decenas en una centena**

Mostrar al niño la lámina 53 y preguntar, “Aquí hay una bolsa con 100 caramelos y otra con 10 caramelos, ¿A cuántas bolsas de 10 caramelos equivalen la bolsa de 100 caramelos?” Si el niño no comprende la pregunta, decir: “tú quieres comprar 100 caramelos, ¿cuántas bolsas de 10 caramelos debes pedir?”

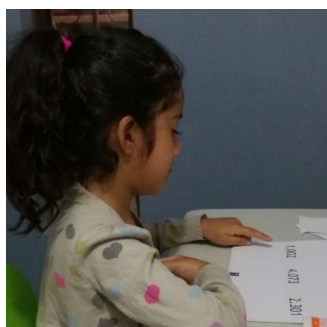


#### **6.4.4.54. Suma y resta mental: decena +- 10**

Contar al niño algunas historias sobre los puntos que consigue José en su videojuego. En cada historia el niño debe responder tan rápido como pueda, ¿Cuántos puntos consiguió José en el juego?: a) En un juego José tenía 60 juegos y ganó 10 más. ¿Cuántos puntos consiguió?; b) José tenía 40 puntos y ganó 10 más. ¿Cuántos puntos consiguió?; c) José tenía 30 puntos y perdió 10. ¿Cuántos puntos consiguió?; d) José tenía 80 puntos y ganó 10. ¿Cuántos puntos consiguió?; e) José tenía 70 puntos y perdió 10. ¿Cuántos puntos consiguió?; f) José tenía 90 puntos y perdió 10. ¿Cuántos puntos consiguió?

#### **6.4.4.55. Lectura de números: cuatro cifras**

Mostar al niño los números que se encuentran en la lámina 55. Señalar cada uno de los números (1.002, 4.073 y 2.301) y pedir al niño que haga lectura de estos, uno por uno.



#### **6.4.4.56. Centenas en un millar**

Se le mostrará al niño la lámina 56 y decir: “Mira, aquí hay una bolsa con 1000 caramelos y otra bolsa con 100 caramelos. ¿A cuántas bolsas de 100 caramelos equivale la bolsa de 1000 caramelos?” Si el niño no ha entendido la instrucción preguntar: “Tú quieres comprar 1000 caramelos, ¿Cuántas bolsas de 100 caramelos debes pedir?”

**6.4.4.57. Exactitud en la suma escrita: números de dos cifras, con llevadas**

Pedir al niño que realice algunas sumas que se presentan en la hoja de trabajo, en el espacio 57.

**6.4.4.58. Procedimiento de suma escrita: números de tres cifras, con llevadas**

Enseñar al niño el recuadro 58 que se encuentra en la hoja de trabajo y pedir al niño que realice las sumas en voz alta.

**6.4.4.59. Sumas de múltiplos de 10**

Decir al niño que a continuación sumará algunos cromos. Decir los siguientes problemas al niño: a) Si tienes 9 cromos y te doy un paquete de 10 cromos. ¿Cuántos tienes al final?; b) Si tienes 6 cromos y te doy 2 paquetes de 10 cromos. ¿Cuántos tienes al final?; c) Si tienes 4 cromos y te doy 3 paquetes de 10 cromos. ¿Cuántos tienes al final?; d) Si tienes 2 cromos y te doy 10 paquetes de 10 cromos. ¿Cuántos tienes al final? y e) tienes 37 cromos y te doy 1 paquete de 10 cromos. ¿Cuántos tienes al final?

**6.4.4.60. Línea numérica mental: números de tres y cuatro cifras**

Exponer al niño la lámina 60 y comenzar con el ensayo de práctica. Decir: “En este recuadro hay un número 6, ¿Qué número está más cerca del 6, el 5 o el 9? Si el niño responde correctamente que el 5, continuar con los demás ensayos. Si el niño se ve confuso, explicar cuál es la diferencia entre cada número y recalcar porque 5 está más cercano a 6: a) Mira el número 200, ¿Qué está más cerca el 99 o 400?; b) Mira el número 5.000, ¿Qué está más cerca el 1.000 o 8.000?; c) Mira el número 700, ¿Qué está más cerca el 300 o 900?; d) Mira el número 5.000, ¿Qué está más cerca el 2.000 o 9.000?; e) Mira el número 3.500, ¿Qué está más cerca el 2.000 o 7.000?

**6.4.4.61. Hechos numéricos de resta: 10 – N**

Se le mostrarán al niño algunas restas de las cuales se le pedirá que conteste rápidamente. Mostrar un ejemplo de la lámina 61 ( $2 - 1$ ) y preguntar, ¿Cuánto es  $2 - 1$ ? Cubrir la lámina. Ya que responda se señala el ensayo: a) y se le pregunta, ¿Cuánto es  $10 - 3$ ?; b) preguntar ¿Cuánto es  $10 - 6$ ?

**6.4.4.62. Adición mental: sumando de 11 a 20**

Decir al niño que se le plantearán algunos problemas de sumas y debe responderlo mentalmente. Comenzar por el ensayo de práctica, ¿Cuánto son 5 manzanas más 5 manzanas? El niño puede utilizar cualquier método que sea conveniente. Luego de que responda correctamente, continuar con los siguientes ensayos: a) ¿Cuántas son 20 manzanas más 15 manzanas?; b) ¿Cuántas son 14 manzanas más 13 manzanas?; c) ¿Cuántas son 16 manzanas más 12 manzanas?

**6.4.4.63. Restas de múltiplos de 10**

Decir al niño que a continuación, restará algunos cromos. Decir los siguientes problemas al niño: a) Si tienes 18 cromos y te quito 1 paquete de 10 cromos. ¿Cuántos tienes al final?; b) Si tienes 35 cromos y te quito 2 paquetes de 10 cromos. ¿Cuántos tienes al final?; c) Si tienes 42 cromos y te quito 1 paquete de 10 cromos. ¿Cuántos tienes al final?; d) Si tienes 67 cromos y te quito 6 paquetes de 10 cromos. ¿Cuántos tienes al final?; e) Si tienes 113 cromos y te quito 1 paquete de 10 cromos. ¿Cuántos tienes al final?

**6.4.4.64. Número mayor y menor de 1, 2 y 3 cifras**

Mostrar al niño la lámina 64 y explicar los números que vienen en la lámina. Es decir, primeramente, el 3 es un número de una cifra porque solamente se necesitan un número. El 24 es un número de dos cifras porque se necesitan dos números para escribirlos. Por último, el 578 es un número de tres cifras porque para escribirlo necesitamos tres números. Retirar la lámina de la vista del niño y mostrar el recuadro 64 de la hoja de trabajo y pedir que escriba las respuestas correctas en cada ensayo: a) ¿Cuál es el número menor de una sola cifra?; b) ¿Cuál es el número mayor de una sola cifra?; c) ¿Cuál es el número menor de dos cifras?; d) ¿Cuál es el número mayor de dos cifras?; e) ¿Cuál es el número menor de tres cifras?; f) ¿Cuál es el número mayor de tres cifras?

**6.4.4.65. Resta mental**

Se le muestra al niño problemas de resta los cuales tiene que calcular de manera mental: por ejemplo: ¿Cuántas son ocho manzanas menos cuatro manzanas? Las cuales pueden resolver de cualquier manera: a) ¿Cuántas son las 17 manzanas menos 8 manzanas?; b) ¿Cuántas son las 18 manzanas menos 6 manzanas?; c) ¿Cuántas son las 16 manzanas menos 5 manzanas?

**6.4.4.66. Contar de cuatro en cuatro**

Pedir al niño que cuente de cuatro en cuatro en voz alta, si el niño no responde a la instrucción decir: cuenta de cuatro en cuatro así: 4, 8, 16...Para que sea correcto el niño debe de decir 4, 8, 12, 16, 20 y 24, o si ha seguido la pauta 16, 20, 24, susurrando números intermedios será incorrecto.

**6.4.4.67. Hechos numéricos de suma: suma entre 11 y 19**

Mostrar al niño algunas sumas de las cuales debe de decirte rápidamente el resultado, se muestra la lámina 67 y decir: ¿Cuánto es dos más dos? Cubrir la lámina, insistir que conteste de manera rápida, después de que responda señalar el ensayo: a) preguntar ¿Cuánto es ocho más cinco?; b) ¿Cuánto es nueve más siete?

**6.4.4.68. Hechos numéricos:  $N \times 2$** 

Mostrarle al niño algunas multiplicaciones y pedirle que rápidamente diga la respuesta, se le muestra la lámina 68 y preguntar ¿Cuánto son dos por uno? Pedirle que responda rápidamente sin pensar y luego cubrir la lámina. Después de que el niño responda mostrar el ensayo preguntar: a) ¿Cuánto es tres por dos?; b) ¿Cuánto es ocho por dos?

**6.4.4.69. Exactitud en la resta escrita: Números de dos cifras, con llevadas**

Se le muestra al niño el cuadro 69 de la hoja de trabajo y pedirle que realice las restas. El niño debe realizar correctamente las dos cuentas ( $45-17=28$  y  $60-24=36$ ).





**6.4.4.70. Procedimiento de la resta escrita: Números de tres cifras, con llevadas**

Mostrarle al niño el recuadro 70 de la hoja de trabajo, y pedirle que haga las restas en voz alta.

**6.4.4.71. Conmutatividad aditiva simbólica**

Decirle al niño “Tu profesor tiene que corregir un ejercicio de matemáticas y quiere que le ayudes. Consiste en leer un problema y seleccionar la expresión numérica correspondiente. Tienes que decir si son correctas o no las expresiones numéricas de cada problema: a) Implica relaciones partes-todo (situación de suma con total desconocido). Decir “El primer problema es: Sergio tiene nuevas fichas en una mano y siete en la otra ¿Cuántas fichas tiene entre las dos manos? Pedir que revise cada expresión, señalando la hoja de trabajo el ensaño a del ítem y pedirle que lo rodee con un círculo si es correcta o tacharla si es incorrecta. Las alternativas son  $(9+7)$  correcta,  $(7+9)$  correcta,  $(10+6)$  incorrecta,  $(9+9)$  incorrecta o  $(9-7)$  incorrecta; b) Implica una situación de resta (cambio-quitar). Decir: el segundo problema es: Carlos tiene ocho galletas, se comió cinco de ellas. ¿Cuántas galletas le quedan? Revisa cada expresión y rodéala con un círculo si es correcta o táchala si es incorrecta. Las alternativas son  $(8-5)$  correcta,  $(5-8)$  incorrecta,  $(6-3)$  incorrecta,  $(8-4)$  incorrecta o  $8+5$  incorrecta; c) Plantea una situación de suma (cambio-añadir), decir: el tercer problema es: María tiene siete monedas y su abuela le dio seis monedas más, ¿Cuántas monedas tiene ahora María? Revisar cada expresión si es correcta se encierra si es incorrecta tacharla. Las alternativas son  $(7+6)$  correcta,  $(6+7)$  correcta,  $(10+3)$  incorrecta,  $(7+7)$  incorrecta o  $(7-6)$  incorrecta.



#### **6.4.4.72. Resta mental II**

Se le pedirá al niño que realice algunos problemas de resta mentalmente, por ejemplo, ¿Cuántas son ocho manzanas menos cuatro manzanas? Los cuales podrá resolver de la manera que quiera: a) ¿Cuántas son 19 manzanas menos 14 manzanas?; b) ¿Cuántas son 17 manzanas menos 11 manzanas?; c) ¿Cuántas son 21 manzanas menos 14 manzanas?

#### **6.4.5. Cuestionario de madurez neuropsicológica infantil (CUMANIN) (Portellano et al., 2009)**

Se ha seleccionado el CUMANIN por ser una prueba útil, válida y fiable y que, además, cuenta con el reconocimiento del Ministro de Educación de Madrid, España en 1997, concediendo una Mención Honorífica a la investigación titulada “Prevención del Fracaso Escolar” (Portellano et al., 1997) en la que se utilizó dicho instrumento.

El CUMANIN está conformado por 83 ítems agrupados en 13 sub-escalas. La validación del instrumento español se realizó (Portellano et al., 1997) con 803 niños, el análisis estadístico incluyó análisis de ítems en el enfoque de la teoría clásica de los Test y dentro de la Teoría de Respuesta al Ítem, cálculos de análisis factorial exploratorio y correlaciones tetracóricas, que apoyaron la unidimensionalidad de la escala. Los valores del coeficiente  $\alpha$  de Cronbach obtenido por los autores del instrumento fluctuaron entre 0,71 y 0,92.

##### **6.4.5.1. Psicomotricidad**

###### **6.4.5.1.1. A la pata coja**

La prueba consiste en que el niño debe mantenerse sobre un pie, a su preferencia, durante cinco segundos.



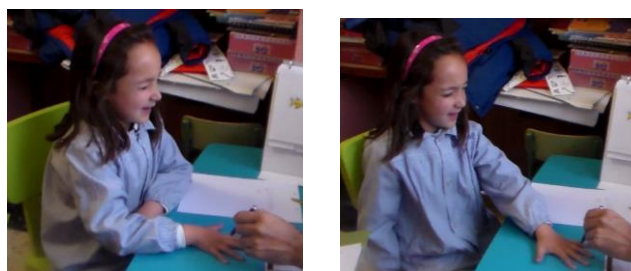
#### 6.4.5.1.2. *Tocar la nariz con el dedo*

La prueba comienza pidiendo al niño que se toque la nariz con su dedo índice. El niño debe realizarlo con el brazo extendido, delante de la cara, el resto de los dedos deben estar en posición de puño cerrado. La prueba debe realizarse cinco veces consecutivas, con los ojos cerrados y con tres intentos máximo.



#### 6.4.5.1.3. *Estimulación de los dedos (mano y secuencia)*

Pedir al niño que coloque sus manos extendidas sobre la mesa con las palmas hacia abajo y los ojos cerrados. Con un lápiz, tocar por todo lo largo, uno o más de sus dedos. Luego de haber realizado el estímulo, el niño puede abrir sus ojos y decir que dedos le han tocado. Repetir las mismas instrucciones con cada ensayo: a) Mano derecha – 1° corazón, 2° anular; b) Mano izquierda – 1° pulgar, 2° anular; c) Mano derecha – 1° meñique, 2° corazón, 3° pulgar; d) Mano izquierda – 1° pulgar, 2° corazón, 3° meñique; e) Mano derecha – 1° índice, 2° anular, 3° pulgar.



#### 6.4.5.1.4. *Andar en equilibrio*

La prueba consiste en que el niño debe caminar sobre una línea recta, aproximadamente de un metro, poniendo un pie delante del otro; punta – talón. La prueba puede realizarse en dos intentos, si el niño lo requiere.



*6.4.5.1.5. Saltar con los pies juntos*

Pedir al niño que salte con sus pies juntos y debe caer en la misma posición y el mismo sitio. El niño puede tener un ligero desplazamiento no mayor a los 20 cm.



*6.4.5.1.6. En cuclillas con los brazos en cruz*

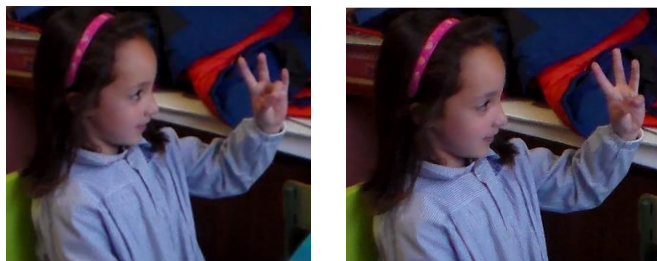
Pedir al niño que se coloque en cuclillas sobre la punta de sus pies, con el cuerpo flexionado y los brazos extendidos en forma de cruz. Se debe estar en esa posición durante 10 segundos, se permiten dos intentos.



*6.4.5.1.7. Tocar con el pulgar todos los dedos de la mano*

El niño debe de tocar cada una de las yemas de sus dedos con el dedo pulgar. Puede realizarlo con la mano a elección del niño y se le dará como mínimo 5 segundos para realizar la prueba.





#### **6.4.5.2. Lenguaje articulatorio**

La prueba consiste en que el niño debe repetir las palabras que el examinador diga. Se le da un punto por cada palabra que el niño diga correctamente y con claridad; rosa, espada, escalera, almeja, pardo, ermita, prudente, cromo, gracioso, transparente, dragón, esterilidad, influencia, pradera y entrada.

#### **6.4.5.3. Lenguaje expresivo**

La prueba consiste en que el niño debe repetir, en esta ocasión, una frase completa que el examinador le diga. Para superar la prueba el niño debe repetir exactamente todas las palabras sin que falte ninguna y sin tener en cuenta la pronunciación. (En la frutería venden peras verdes; El sol sale por detrás de la montaña; La estufa da mucho calor en el invierno; El jardinero plantó rosas blancas y amarillas).

#### **6.4.5.4. Lenguaje comprensivo**

Leer al niño una pequeña lectura lentamente una sola vez. Pedir que ponga mucha atención ya que se le pedirá que responda unas preguntas al finalizar la historia. “Raquel fue al circo el domingo por la tarde. El circo estaba en la plaza. Su papá le compró palomitas. Actuó un domador de leones, que llevaba una capa, y también payasos muy divertidos. Uno de los trapeceistas se cayó sobre la red, y la gente se asustó mucho. Al terminar la función la niña se marchó a casa de sus abuelos y les contó que lo que más le había gustado fue la actuación de las focas.”

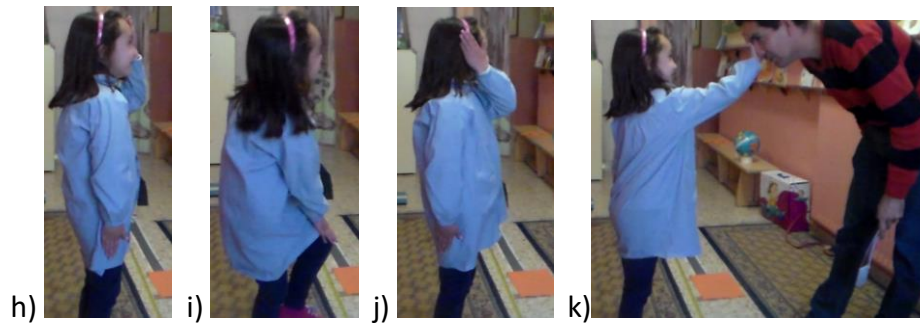
La preguntas que se realizan son las siguiente: ¿Cómo se llamaba la niña?; ¿cuándo fue al circo?; ¿dónde estaba el circo; ¿qué llevaba el domador?; ¿Cómo eran los payasos?; ¿Qué le pasó a un trapeceista?; ¿Qué le compró su papá?, ¿Dónde fue al terminar la función?; ¿Qué fue lo que más le gustó?

**6.4.5.5. Estructuración espacial**

El examinador debe colocarse frente al niño y le pedirá que realice algunos ejercicios, se calificará cada uno con un punto si lo hace correctamente: a) Pon el lápiz debajo de la mesa; b) Pon el lápiz encima del papel; c) Ponte delante de mí; d) Ponte detrás de mí; e) Levanta la mano derecha; f) Levanta la pierna izquierda; g) Con la mano derecha, tócate la oreja derecha; h) Con la mano izquierda, tápate el ojo izquierdo; i) Con la mano derecha, tócate tu pierna izquierda; j) Con la mano izquierda, tócate la oreja derecha; K) Con tu mano derecha, tócame mi ojo izquierdo.

A continuación, presentar al niño el anexo 1 del cuaderno de anotación. Primero, el niño debe de repasar las direcciones ya señaladas. Luego decir al niño “Ahora te voy a enseñar un dibujo y tu deberás escucharme atentamente para que sigas las instrucciones que te voy a decir, debes comenzar por el punto ya señalado”: l) Un cuadro hacia la derecha, dos cuadros hacia arriba, dos cuadros hacia la izquierda, un cuadro hacia abajo).





#### **6.4.5.6. Visopercepción**

Pedir al niño que dibuje exactamente las figuras que se le presentan en las páginas del anexo 2. No podrá utilizar goma de borrar.



#### **6.4.5.7. Memoria icónica**

Presentar al niño las figuras que contiene la lámina 1, durante un minuto. Pedir al niño que se concentre en ver cada una de las figuras y que las recuerde muy bien. Después de concluir el tiempo, el examinador deberá esconder la lámina y le pedirá al niño que diga todas las imágenes que recuerde; luna, globos, televisión, lapicero, bebé, paraguas, balón, bicicleta, casa y perro.



#### 6.4.5.8. Ritmo

El examinador mostrará la tarea al niño golpeando la mesa el número de veces que se indica. El niño debe realizar la misma tarea, con el mismo número de veces y siguiendo lo realizado por el examinador: 0 – 0 – 0 – 0 --; 00 – 00 – 00; 0 – 00 – 0 – 00; 0 – 0 – 0 – 00; 00 – 0 – 0 – 00; 00 – 0 – 000; 000 – 0 – 0 – 00.



#### 6.4.5.9. Fluidez verbal

La prueba consiste en que el niño deberá crear una frase con las palabras que se le digan. Se registran todas las palabras que el niño comente y se contabilizan el número de palabras dichas. Solamente se toma en cuenta si el niño dice una frase con sentido: coche, árbol, barco-mar y tigre-televisión.

#### 6.4.5.10. Atención

Pedir al niño que observe el anexo 3; en la parte de arriba, se encuentra un apartado con figuras geométricas que servirá para el ensayo de práctica. El examinador debe señalar un cuadro de ese apartado y pedir al niño que tache todas las figuras que se encuentran semejantes a las que se le señaló. Una vez que haya terminado el ejercicio de práctica, se realizará en el resto del anexo la misma tarea que se le pidió. El niño tendrá solamente 30 segundos para encontrar todos los recuadros y tacharlos.



#### 6.4.5.11. Lectura

Pedir al niño que observe el anexo 4 y explicar que tendrá que leer en voz alta cada una de las palabras o frases presentadas: mula, loba, zapato, sol, pinza, cajón, globo, fruta, prisa, truco, la luna sale de noche y la espiga es de trigo.





#### **6.4.5.12. Escritura**

Esta prueba consiste en que el examinador debe dictar una serie de palabras, las cuales el niño debe anotar en el anexo 5. Las palabras utilizadas son las mismas que la prueba de lectura. Si el niño no escribe correctamente 4 palabras, la prueba se suspende. En niños menores de 5 años, se les pide que dibujen un círculo para tomar en cuenta la lateralidad.



#### **6.4.5.13. Lateralidad**

##### **6.4.5.13.1. Ojo**

El niño debe sujetar una hoja perforada por la mitad con las dos manos tapándose la cara. El examinador le pedirá que encuentre distintos objetos de la lámina utilizada en la prueba de memoria icónica. Se cubrirá la cara cada vez que se le pida buscar algo y la colocará en la mesa cuando termine, así con cada uno de los objetos pedidos. Se anota que ojo utilizó para realizar la tarea.

##### **6.4.5.13.2. Mano**

Colocar al niño dos metros frente al examinador. Entregar una pelota y pedirle que la lance; anotar cual mano utilizó para realizar la tarea. Además, se toma en cuenta la mano utilizada en las pruebas anteriores.

##### **6.4.5.13.3. Pie**

Colocar una pelota frente al niño y pedirle que le dé una patada. Registrar que pie utilizó. Además, considerar las demás pruebas para lateralidad del pie.



La puntuación total (Desarrollo Global DT), formada por los 83 ítems de las 8 escalas principales, se interpreta en centiles, y se puede obtener un índice en términos de cociente de desarrollo (CD). La prueba permite además obtener puntuaciones y centiles del Desarrollo Verbal (DV) y Desarrollo No-verbal (DNV) del sujeto, los que se obtienen de las 8 escalas principales.

#### 6.4.6. Evaluación perceptiva de los padres sobre el programa de actividad motriz con funciones ejecutivas

El cuestionario de percepción de los padres sobre el programa de actividad motriz con funciones ejecutivas consta de 27 preguntas, y evalúa aspectos sobre el aplicador del programa como la asistencia, puntualidad, horarios, etc. Está diseñado para que los padres lo puedan contestar a través de una escala Likert:

1. Nada importante, nada interesante, nada útil o del 0 al 20% de asistencia.
2. Algo importante, poco interesante, poco útil o del 21 al 40% de asistencia.
3. Medianamente importante, regular o del 41 al 60% de asistencia.
4. Bastante importante, bastante interesante, bastante útil o del 61 al 80% de asistencia.
5. Muy importante, muy interesante, muy útil o del 81 al 100% de asistencia.

Se le indica al padre que marque con una **X** el grado de importancia que, a su juicio, es atribuible a cada ítem. A su vez, se le informa que sus datos son anónimos, y ante cualquier duda, podrá consultar al encuestador. Solicitándole que su colaboración en esta encuesta sea lo más responsable y posible.

Preguntas	Importancia				
1.- El investigador asistió normalmente al programa y si faltó lo justificó.	1	2	3	4	5
2.- El investigador cumplió adecuadamente (comienzo y término) el horario de clase.	1	2	3	4	5

3.- La asistencia de mi hijo al programa fue del %.	1	2	3	4	5
4.- La asistencia de los padres al programa fue del %.	1	2	3	4	5
5.- El investigador cumplió con sus obligaciones de atención a los padres e hijos.	1	2	3	4	5
6.- Los horarios fueron accesibles para usted.	1	2	3	4	5
7.- El investigador se preocupó de que las clases fueran buenas y acordes a las etapas del desarrollo del niño.	1	2	3	4	5
8.- Las clases estuvieron bien preparadas, organizadas y estructuradas.	1	2	3	4	5
9.- Se motivó a los niños y padres para que participaran activamente en el desarrollo de las clases.	1	2	3	4	5
10.- La comunicación del investigador, padres e hijos fue fluida y espontánea, creando un clima de confianza.	1	2	3	4	5
11.- El investigador consiguió que padres e hijos estuvieran motivados e interesados por las actividades.	1	2	3	4	5
12.- La asistencia al programa fue una ayuda importante para la estimulación del desarrollo infantil y los aprendizajes escolares.	1	2	3	4	5
13.-Las infraestructuras fueron adecuadas (Polivalente, Aulario y Pabellón).	1	2	3	4	5
14.-Los materiales utilizados fueron adecuados.	1	2	3	4	5
15.-Los materiales utilizados fueron de fácil acceso.	1	2	3	4	5
16.-Consideró que los recursos materiales utilizados en la práctica fueron suficientes.	1	2	3	4	5
17.- Los materiales utilizados ayudaron a estimular el desarrollo infantil.	1	2	3	4	5
18.- El investigador fue respetuoso con los niños y padres.	1	2	3	4	5
19.- El investigador fue accesible y estuvo dispuesto ayudar.	1	2	3	4	5
20.- En general, estoy satisfecho con la labor del investigador.	1	2	3	4	5
21.- En general, mi hijo se sintió satisfecho con la asistencia a las clases.	1	2	3	4	5
22.- En general, el padre se sintió satisfecho con la asistencia a las clases.	1	2	3	4	5
23.- Los contenidos y actividades desarrolladas del programa me han parecido.	1	2	3	4	5
24.- Las actividades realizadas me resultaron.	1	2	3	4	5
25.- Considera que su hijo tuvo cambios satisfactorios en su desarrollo gracias al programa.	1	2	3	4	5
Nota.- Si hubo cambios podrías mencionar algunos: _____ _____					
26.- Considera que el programa, en general, ayudó a la relación Padre-Hijo.	1	2	3	4	5

Nota.- Si apoyó a la relación podrías mencionar como: <hr/> <hr/>					
27.- Sugerencias: <hr/> <hr/>					

### 6.5. Consideraciones bioéticas

Este estudio fue revisado y autorizado por la Dirección General de Innovación Educativa y Formación del Profesorado. Además, a los padres de familia se les proporcionó una plática informativa y posteriormente firmaron una carta de consentimiento informado por escrito, para la aprobación de la participación en el proceso de la investigación donde se estipulaba la confidencialidad de los datos personales.

### 6.6. Programa de actividad motriz con funciones ejecutivas

En total se impartieron 53 sesiones de las cuales: 8 sesiones se utilizaron para elaborar el material didáctico por parte de los niños y los padres durante el mes de noviembre y 45 sesiones donde se aplicó el programa de actividad motriz con funciones ejecutivas, las cuales se impartieron con una frecuencia de 2 sesiones a la semana. En la planificación de las sesiones se tomaron en cuenta 4 formas metodológicas (método global, exploración y solución de problemas, asignación de tareas y aprendizaje a través de la experiencia), en horario vespertino para no inferir en sus actividades académicas y extraescolares, durante los meses de diciembre a mayo. Los padres realizaban las actividades junto a sus hijos 2 sesiones cada tres semanas. Cada sesión tuvo una duración de 50 minutos y estuvo dividida en 4 componentes esenciales:

1. Al inicio y final de la estimulación se le solicitaba al niño que dijera un trabalenguas como contraseña al entrar y salir, y así trabajar los procesos de lenguaje.
2. Inicio de clase: se ponía a los niños a bailar una canción infantil para el movimiento articular y empezar a elevar la frecuencia cardíaca, con una duración aproximada de 10 minutos.

3. Parte medular: donde se trabajaban los aspectos generales y específicos de la psicomotricidad (Motricidad: movimientos locomotores, coordinación dinámica, disociación, coordinación visomotriz y motricidad fina; Percepción: auditiva, táctil y visual; Esquema corporal: nociones corporales, imitación, exploración, utilización y creación; Lateralidad: diferenciación de la lateralidad, orientación de su cuerpo y orientación corporal proyectada; Ubicación espacial: adaptación espacial, nociones espaciales, orientación espacial, espacio gráfico y estructuración espacial; Equilibrio: estático y dinámico; Ubicación temporal: orientación temporal, estructuración temporal y nociones temporales; Ritmo: regularización del ritmo, adaptación a un ritmo y repetición de un ritmo), con una duración aproximada de 35 a 40 minutos.
4. Cierre: Se realizaron actividades que estimulaban los procesos de atención y funciones ejecutivas, con una duración aproximada de 15 a 10 minutos.

Siguiendo la revisión sistemática llevada a cabo por Riethmuller et al., (2009) quienes analizaron diferentes investigaciones, para ver cuáles eran las características más relevantes al aplicar programas que mejoraran el desarrollo motor de los niños, ellos encontraron que los puntos más importantes fueron:

1. Los profesores e investigadores deben participar en la implementación de la investigación.
2. La participación de los padres para garantizar la transferencia del conocimiento.
3. Las intervenciones deben ser metodológicamente adecuadas.
4. Las aplicaciones de los programas duran un promedio 12 semanas.

En el meta-análisis de Pless y Carlsson (2000) sobre los problemas evolutivos de coordinación motriz y su tratamiento en la edad escolar, establecieron que los puntos más importantes para llevar a cabo un programa de calidad son:

1. Niños mayores de 5 años.
2. Utilizar un enfoque basado en habilidades específicas.

3. Pequeños grupos.
4. Frecuencia de 3 a 5 veces por semana.

Como se puede observar en la elaboración del programa se tomaron las consideraciones de las dos investigaciones, con el fin de garantizar una adecuada estimulación a los niños. El único requisito que no se pudo cumplir fue el de aplicar de 3 a 5 sesiones por semanas, ya que los padres de familia no podían asistir con esa frecuencia.

### **6.7. Análisis estadístico**

Para realizar los análisis anteriores se utilizó el paquete Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 21,0. En el estudio descriptivo las variables cuantitativas se expresan con la media y la desviación estándar ( $M \pm DE$ ), y las variables cualitativas con las frecuencias y porcentajes. El efecto del programa motriz con funciones ejecutivas se comprobó mediante la prueba *t* de *Student* para muestras relacionadas. La comparación del efecto del programa entre el grupo control y grupo experimental sobre las diferentes variables estudiadas, se analizó mediante la prueba *t* de *Student* para muestras independientes y el  $\lambda$  Wilks para medir el tamaño del efecto del programa motriz con funciones ejecutivas. Se hallaron las correlaciones bivariadas entre las distintas variables de interés con el coeficiente de correlación de Pearson. Si alguna variable no presentaba normalidad en ambos grupos se aplicó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney. En todos los análisis el nivel de significación mínimo fue de  $p \leq 0,05$ .



# 7. RESULTADOS



## 7. RESULTADOS

### 7.1. Descripción de la muestra

En la primera etapa se evaluaron a 81 niños (tabla 1), de los cuales el 61,73% de la muestra (38,27% niños y 23,46% niñas) no presenta puntuaciones bajas en ninguna de las cinco áreas evaluadas. Sin embargo, el 38,27% (18,52% niños y 19,75% niñas) de la muestra estudiada presenta puntuaciones bajas (17,28% un área, 7,41% dos áreas, 7,41% tres áreas, 2,47% cuatro áreas y 3,70% cinco áreas).

**Tabla 1.** Distribución de la frecuencia y porcentajes de los 81 niños, con desarrollo típico y atípico por aglomeración de áreas evaluadas.

	Áreas	n (%)
Desarrollo típico	Cognición, motricidad gruesa, lenguaje, cociente de desarrollo y matemáticas	50 (61,73%)
Desarrollo atípico	Cognición	0 (0,0%)
	Motricidad gruesa	5 (6,17%)
	Lenguaje	3 (3,70%)
	Cociente de desarrollo	1 (1,23%)
	Matemáticas	5 (6,17%)
	Cociente de desarrollo y matemáticas	2 (2,47%)
	Motricidad gruesa y lenguaje	3 (3,70%)
	Lenguaje y cociente de desarrollo	1 (1,23%)
	Cognición, lenguaje y matemáticas	3 (3,70%)
	Cognición, motricidad gruesa y matemáticas	2 (2,47%)
	Cognición, motricidad gruesa y lenguaje	1 (1,23%)
	Cognición, motricidad gruesa, lenguaje y cociente de desarrollo	1 (1,23%)
	Cognición, motricidad gruesa, lenguaje y matemáticas	1 (1,23%)
Cognición, motricidad gruesa, lenguaje, cociente de desarrollo y matemáticas	3 (3,70%)	

### 7.2. Datos anamnésticos de la historia clínica y variables analizadas en los niños con un desarrollo típico y atípico

Tomando en cuenta los diferentes factores de riesgo biológicos y ambientales que pueden influir en el desarrollo infantil durante la primera infancia (Empso y Nabuzoka, 2006; Terre, 2007; Moreira et al., 2014) enunciados en la tabla 2, al comparar los dos grupos, no se encontraron diferencias significativas en la mayoría de los factores analizados, excepto en la marcha independiente y en las horas por semana dedicadas a las actividades extraescolares académicas.



**Tabla 2.** Análisis descriptivo del género, parto, lactancia, locomoción y análisis comparativo entre los factores de riesgo que podrían influir en el desarrollo infantil.

Variables	Niños típicos n=50	Niños atípicos n=31	t/U	p
Género Masculino	31	15		
Género Femenino	19	16		
Edad meses ( <i>M±DE</i> )	63,34 ± 6,9	67,03 ± 5,9	t = 2,45	0,016*
Peso Kg ( <i>M±DE</i> )	20,31 ± 3,0	21,06 ± 3,7	t = 1,75	0,083
Talla Mts ( <i>M±DE</i> )	1,12 ± 0,07	1,15 ± 0,07	t = 1,69	0,094
IMC ( <i>M±DE</i> )	16,08 ± 1,4	16,24 ± 1,3	t = 0,48	0,633
Edad gestacional semanas ( <i>M±DE</i> )	39,20 ± 1,6	38,42 ± 2,1	U = 598	0,076
Parto a término	47	27		
Parto prematuro	3	4		
Parto eutócico	34	15		
Parto instrumental	16	16		
Circular de cordón	3	2		
Peso RN kg ( <i>M±DE</i> )	3,20 ± 0,5	3,13 ± 0,5	t = 0,58	0,563
Talla RN cm ( <i>M±DE</i> )	50,04 ± 2,5	49,02 ± 3,03	U = 626	0,145
Puntuación Apgar 1 min ( <i>M±DE</i> )	8,30 ± 0,8	8,6 ± 0,5	U = 616	0,082
Puntuación Apgar 5 min ( <i>M±DE</i> )	9,46 ± 0,5	9,65 ± 0,5	U = 630	0,105
Sin lactancia materna	5	3		
Con lactancia materna	45	28		
Lactancia materna en meses ( <i>M±DE</i> )	8,69 ± 6,7	9,93 ± 10,1	U = 570	0,485
Niños que no gatearon	10	6		
Niños que gatearon	40	25		
Gateo meses ( <i>M±DE</i> )	4,48 ± 0,8	4,56 ± 1,5	U = 478	0,768
Marcha independiente ( <i>M±DE</i> )	12,94 ± 1,9	14,16 ± 2,01	t = 2,66	0,009*
AED h/s ( <i>M±DE</i> )	3,1 ± 2,2	2,75 ± 1,8	U = 707	0,499
AEA h/s ( <i>M±DE</i> )	2,18 ± 1,3	1,50 ± 1,3	U = 581	0,049*
Utilizar Aparatos Electrónicos h/s ( <i>M±DE</i> )	9,58 ± 3,5	9,45 ± 4,1	U = 712	0,541

AED: Actividades extraescolares deportivas (natación, fútbol sala, baloncesto, gimnasia rítmica, etc.); AEA: Actividades extraescolares académicas (Inglés, Música, Teatro, Ábaco, etc.); DE: desviación estándar; h/s: Horas por semana; IMC: Índice de masa corporal; Kg: Kilogramos; M: media; Mts: Metros; RN: recién nacido.

\*Diferencias estadísticamente significativas \*  $p \leq 0,05$  entre niños con y sin perfiles bajos.

### 7.3. Distribución por áreas evaluadas

En la tabla 3, se muestran los porcentajes de niños en función de la clasificación de las áreas evaluadas, donde el 13,6% presenta un perfil de medio bajo a bajo en el área cognitiva. En motricidad gruesa los porcentajes son del 18,5% con perfiles de medio bajo a muy bajo. En el lenguaje se obtuvo el 21% de perfiles medio bajo a muy bajo. A

nivel neuropsicológico, indicado por el cociente de desarrollo, se encontró que el 9,9% presentan perfiles de medio bajo a bajo. En matemáticas, el 19,8% muestran perfiles de medio bajo a bajo.

**Tabla 3.** Distribución de la frecuencia y porcentajes de los 81 niños, según la clasificación del MP-R, CUMANIN y el TEMA-3 de las principales áreas evaluadas.

Clasificación	Cognición	Motricidad gruesa	Lenguaje	Cociente de desarrollo	Matemáticas
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Muy alto (>130)	1 (1,2%)	-	-	1 (1,2%)	5 (6,2%)
Alto (121-130)	6 (7,4%)	2 (2,5%)	-	7 (8,6%)	6 (7,4%)
Medio alto (111-120)	16 (19,8%)	9 (11,1%)	11 (13,6%)	17 (21,0%)	9 (11,1%)
Medio (90-110)	47 (58,0%)	55 (67,9%)	53 (65,4%)	48 (59,3%)	45 (55,6%)
Medio bajo (80-89)	8 (9,9%)	14 (17,3%)	14 (17,3%)	6 (7,4%)	11 (13,6%)
Bajo (70-79)	3 (3,7%)	-	2 (2,5%)	2 (2,5%)	5 (6,2%)
Muy bajo (<70)	-	1 (1,2)	1 (1,2%)	-	-

#### 7.4. Análisis de correlación de las áreas principales del desarrollo

Las correlaciones bilaterales entre las escalas principales resultaron significativas para todos los casos (tabla 4), encontrándose las más altas entre cognición y lenguaje ( $r=0,520$ ;  $p=0,000$ ), cognición y matemáticas ( $r=0,509$ ;  $p=0,000$ ) y lenguaje y matemáticas ( $r=0,563$ ;  $p=0,000$ ), por lo que se puede observar una fuerte relación entre estos tres factores, la motricidad gruesa es la que obtuvo menor correlación con las demás escalas.

**Tabla 4.** Correlaciones de Pearson entre las áreas principales.

Áreas principales	Matemáticas	Cociente de desarrollo	Lenguaje	Motricidad gruesa
Cognición	0,509***	0,218*	0,520***	0,277**
Motricidad gruesa	0,266*	0,299**	0,296**	
Lenguaje	0,563**	0,439***		
Cociente de desarrollo	0,448***			

La correlación es significativa a nivel \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$  (bilateral).

#### 7.5. Análisis estadístico de las áreas evaluadas entre los niños típicos y atípicos

En la comparación entre los niños típicos y atípicos que tuvieron de 1 a 5 perfiles por debajo de su desarrollo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas

en las áreas principales y en algunas de las sub-escalas (tabla 5). Dentro de las áreas principales los niños típicos tienen un mejor desarrollo significativo en cognición, motricidad gruesa, lenguaje, cociente de desarrollo y matemáticas que los niños atípicos. En las sub-escalas se encontraron diferencias en el lenguaje expresivo examinador, lenguaje expresivo padres, lenguaje receptivo, lenguaje articulatorio, estructuración espacial y visopercepción, teniendo un mejor desarrollo los niños típicos.

**Tabla 5.** Comparación entre los niños con desarrollo típico y atípico entre las áreas principales y sub-escalas de la cognición, motricidad gruesa, lenguaje (MP-R), cociente del desarrollo (CUMANIN) y matemáticas (TEMA-3).

Pruebas	Áreas principales	Sub-escalas	Niños típicos n=50	Niños Atípicos n=31	t	p
			M ± DE	M ± DE		
MP-R	Cognición		108,0 ± 10,5	97,6 ± 13,3	3,86	0,000*
		Motricidad gruesa	104,1 ± 8,9	91,1 ± 9,8	6,07	0,000*
		Lenguaje	103,2 ± 7,6	89,8 ± 10,4	6,63	0,000*
		Lenguaje expresivo examinador	97,4 ± 8,1	84,0 ± 11,4	6,16	0,000*
		Lenguaje expresivo padres	105,7 ± 10,4	98,1 ± 12,7	2,91	0,005*
		Lenguaje receptivo	108,0 ± 9	97,1 ± 11,4	4,77	0,000*
CUMANIN	Cociente de desarrollo		108,6 ± 10,7	98,9 ± 12,7	3,67	0,000*
		Psicomotricidad	47,4 ± 25,3	39,1 ± 27,9	1,37	0,174
		Lenguaje articulatorio	78,6 ± 19,7	53,8 ± 27,3	4,74	0,000*
		Lenguaje expresivo	65,9 ± 25,5	57,4 ± 30,4	1,35	0,181
		Lenguaje comprensivo	53,0 ± 24,9	50,7 ± 28,4	0,38	0,705
		Estructuración espacial	68,5 ± 31	53,0 ± 31,1	2,19	0,031*
		Visopercepción	80,6 ± 15,5	63,5 ± 24,7	3,81	0,000*
		Memoria icónica	64,9 ± 28,5	62,1 ± 27,8	0,42	0,673
		Ritmo	51,9 ± 28,1	45,5 ± 26,9	1,01	0,313
TEMA-3	Matemáticas		109,9 ± 14,9	89,4 ± 9,3	6,9	0,000*

\*Diferencia significativa  $p \leq 0,05$ .

### 7.6. Datos anamnésticos de la historia clínica y variables analizadas del grupo control y experimental

En la segunda etapa, donde se aplicó el programa, de los 81 niños solamente continuaron 66 niños, de los cuales 35 niños conformaron el grupo experimental (22

masculino y 13 femenino) y 31 niños el grupo control (17 masculino y 14 femenino), los que no continuaron con el estudio fueron 15 niños: 3 niños del grupo experimental (2 femenino y 1 masculino) no se contemplaron para los análisis finales ya que superaban el rango de edad, 6 niños (2 masculino y 4 femenino) no tuvieron el 90% de asistencia al programa, 3 niños (2 masculino y 1 femenino) del grupo control también superaron el rango de edad y 3 niños (1 masculino y 2 femenino) abandonaron el estudio.

En la tabla 6, se observan los resultados del grupo control y grupo experimental, de los principales factores de riesgos biológicos y ambientales que pudieran influir en el desarrollo infantil, durante la primera infancia y por ende en los resultados de la investigación. En estos resultados, se puede observar que la edad de los niños al inicio y final de la evaluación son iguales en ambos grupos, en lo que respecta al peso, no hubo diferencias significativas antes y después de la evaluación; en la talla se observa que al inicio de la evaluación los niños tenían una altura media igual y después de la evaluación continuaron con los mismos patrones de crecimiento; en el índice de masa corporal (IMC), la media de los grupos se considera con un IMC normal, tanto en el pre-test como en el pos-test y sin diferencias en ambas evaluaciones entre los grupos.

Así mismo, se puede apreciar que en el grupo control el 90,32% de niños, tuvieron un parto a término, el 9,67% un parto prematuro, y en el grupo experimental el 91,42% tuvieron un parto a término y el 8,57% un parto prematuro. En el grupo control, el 58,06% nacieron por parto eutócico y el 41,93% nacieron por parto instrumental (Cesaría, Fórceps, de nalgas, ventosa obstétrica, espátula entre otras) y en el grupo experimental el 57,14% nacieron por parto eutócico y el 42,85% por parto instrumental. En el grupo control el 6,45% tuvieron circular de cordón y en el grupo experimental no se presentó ningún niño con circular de cordón.

A su vez, entre el grupo control y el grupo experimental no existieron diferencias significativas en el peso, talla y puntuaciones de APGAR a la hora del nacimiento. En cuanto a la lactancia materna, en el grupo control el 90,32% de los niños fueron amamantados con leche materna y el 9,67% con leche de fórmula y en el grupo experimental, el 80% de los niños fueron amamantados con leche materna y el 20% con leche de fórmula. Otro de los factores es el gateo, donde en el grupo control los niños

que gatearon fueron el 83,87% y los que no gatearon del 16,12% y en el grupo experimental el 74,28% gatearon y el 25,71% no gatearon y en la diferencia de meses que duraron los niños gateando no existió diferencia significativa entre los dos grupos.

Por último, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos al comparar el inicio de la marcha, las actividades extraescolares académicas (ingles, música, teatro, ábaco, etc.) y el tiempo empleado en aparatos electrónicos (televisión, tablet, móvil, etc.). En el único factor que se encontraron diferencias significativas fue en las actividades extraescolares deportivas (natación, fútbol sala, baloncesto, gimnasia rítmica, etc.).

**Tabla 6.** Análisis descriptivo del género, parto, lactancia, locomoción y análisis comparativo entre los factores de riesgo que podrían influir en el desarrollo infantil entre el grupo experimental y grupo control.

Variables	Grupo Control n=31	Grupo Experimental n=35	t/U	p
Género Masculino	17	22		
Género Femenino	14	13		
Edad meses (M±DE) Pre-test	66,4 ± 6,7	63,9 ± 6,5	t= 1,49	0,140
Edad meses (M±DE) Pos-test	76,2 ± 6,9	75 ± 6,3	t= 0,73	0,467
Peso Kg (M±DE) Pre-test	21 ± 3,6	21,17 ± 3,2	t= 0,13	0,897
Peso Kg (M±DE) Pos-test	24,5 ± 4,4	23,9 ± 4,1	t= 0,56	0,572
Talla Mts (M±DE) Pre-test	1,13 ± 0,07	1,13 ± 0,06	t= 0,29	0,769
Talla Mts (M±DE) Pos-test	1,19 ± 0,07	1,21 ± 0,07	t= 0,94	0,347
IMC (M±DE) Pre-test	16,1 ± 1,3	16,4 ± 1,2	t= 0,85	0,395
IMC (M±DE) Pos-test	16,6 ± 1,4	16,4 ± 1,3	t= 0,7	0,482
Edad gestacional semanas (M±DE)	38,8 ± 1,7	38,9 ± 1,6	U= 525	0,821
Parto a término	28	32		
Parto prematuro	3	3		
Parto eutócico	18	20		
Parto instrumental	13	15		
Circular de cordón	2	0		
Peso RN kg (M±DE)	3,2 ± 0,5	3,1 ± 0,55	t= 0,98	0,833
Talla RN cm (M±DE)	49,7 ± 2,4	49,8 ± 2,3	U= 53	0,948
Puntuación Apgar(M±DE)	9,4 ± 0,8	9,6 ± 0,4	U= 492	0,453
Sin lactancia materna	3	7		
Con lactancia materna	28	28		
Niños que no gatearon	5	9		
Niños que gatearon	26	26		
Gateo meses (M±DE)	3,6 ± 2,2	3,3 ± 2,4	t= 0,51	0,610
Marcha independiente (M±DE)	13,6 ± 1,9	13,1 ± 2	t= 1,0	0,317

AED h/s ( $M \pm DE$ )	2,5 $\pm$ 1,8	3,5 $\pm$ 1,1*	t= 2,66	0,010
AEA h/s ( $M \pm DE$ )	1,9 $\pm$ 1,4	2,1 $\pm$ 1,2	t= 0,55	0,583
Utilizar Aparatos Electrónicos h/s ( $M \pm DE$ )	10,1 $\pm$ 3,7	9,5 $\pm$ 4,2	t= 0,63	0,530

AED: Actividades extraescolares deportivas (natación, fútbol sala, baloncesto, gimnasia rítmica, etc.); AEA: Actividades extraescolares académicas (inglés, música, teatro, ábaco, etc.); DE: desviación estándar; h/s: Horas por semana; IMC: Índice de masa corporal; Kg: Kilogramos; M: media; Mts: metros; RN: recién nacido.

\*Diferencias estadísticamente significativas  $p \leq 0,05$  entre grupo control y grupo experimental.

## 7.7. Programa de estimulación

En el análisis estadístico del Alfa de Wilks se puede observar que los cambios fueron debido al programa, ya que el  $\lambda$  Wilks= 0,783  $F(18) = 1,744$   $p = 0,031$ , comprobando la efectividad del programa.

### 7.7.1. Comparación del grupo control y grupo experimental de los resultados del test Merrill-Palmer-R

En la tabla 7, se puede observar que el índice global, se obtiene al medir la cognición, la motricidad fina, el lenguaje receptivo, la memoria, la velocidad de procesamiento y la coordinación viso-motriz. El resultado del IG se puede utilizar para determinar el cociente intelectual del niño. En los análisis se encontró que no hay diferencias significativas en la primera evaluación entre el grupo control y el grupo experimental; así mismo no se encontraron diferencias significativas, en el grupo control antes y después de la aplicación del programa. Se manifestaron cambios significativos en la comparación de la evaluación inicial y final en el grupo experimental, así como en la comparación entre el grupo control y experimental después de la aplicación del programa.

Al analizar las áreas en lo individual, iniciando con la medición de la cognición, se obtuvieron resultados favorables después de la aplicación del programa enfocado en la estimulación motriz y funciones ejecutivas, entre la primera y segunda evaluación en el grupo experimental, encontrándose diferencias significativas, así mismo, cuando se analizó la segunda evaluación entre el grupo control y grupo experimental, en el grupo control no se encontró ninguna diferencia significativa.

No se manifestaron cambios significativos en las siguientes áreas: en el lenguaje receptivo, memoria, coordinación viso-motora, lenguaje expresivo examinador, lenguaje expresivo padres, lenguaje expresivo total e índice total de lenguaje.

Después de la aplicación del programa, en la velocidad de procesamiento, únicamente se encontraron cambios significativos al comparar la primera y segunda evaluación del grupo experimental. Se observó que en la motricidad gruesa en el grupo control, las habilidades motrices disminuyeron de manera significativa después de un ciclo escolar, y en el grupo experimental las habilidades motrices se mantuvieron de acuerdo a la edad biológica del niño, por lo que en la comparación entre el grupo control y el grupo experimental, después de la aplicación del programa sí existieron diferencias significativas.

**Tabla 7.** Comparación de las áreas evaluadas de la batería Merrill-Palmer-R, entre el grupo control y el grupo experimental.

Áreas Evaluadas	Grupo Control					Grupo Experimental					Control-Experimental			
	Pre-test	Post-test				Pre-Test	Post-test				Pre-test		Post-Test	
	M ± DE	M ± DE	Δ PT	t	p	M ± DE	M ± DE	Δ PT	t	p	t	p	t	p
Índice Global	106 ± 9,9	107,6 ± 7,2	1,6 ± 9,9	0,91	0,366	110,8 ± 10,7	114,1 ± 9,4	3,2 ± 9,3	2,07	0,046 *	1,91	0,060	3,12	0,003 †
Cognición	101 ± 10,9	103 ± 9,6	1,8 ± 13,0	0,76	0,448	106 ± 10,8	110 ± 9,8	3,8 ± 10,7	2,11	0,042 *	1,71	0,092	2,75	0,008 †
Motricidad Fina	107,4 ± 7,8	106,5 ± 9,2	0,8 ± 10,7	0,45	0,655	107,7 ± 7,5	109,4 ± 8,1	1,6 ± 10,07	0,97	0,337	0,15	0,878	1,31	0,193
Lenguaje Receptivo	100,2 ± 10,8	103,9 ± 7,9	3,6 ± 10,8	1,88	0,070	107,2 ± 10,5	105 ± 7,8	2,1 ± 11,5	1,08	0,286	2,63	0,011 #	0,57	0,567
Memoria	103,5 ± 8,7	106,7 ± 8,6	3,1 ± 9,5	1,85	0,074	106 ± 7	107,4 ± 7,1	1,4 ± 10	0,84	0,406	1,27	0,207	0,36	0,715
Velocidad de procesamiento	106 ± 7,4	107,5 ± 3,1	1,5 ± 8,0	1,09	0,284	102,6 ± 8,8	107,4 ± 3,2	4,8 ± 9,1	3,12	0,004 *	1,68	0,098	0,15	0,876
Coordinación visomotriz	106,4 ± 8,9	103,2 ± 11,5	3,2 ± 9,7	1,83	0,077	106,9 ± 9,6	107,2 ± 10,3	0,2 ± 11,5	0,11	0,907	0,22	0,822	1,47	0,145
Motricidad Gruesa	99,2 ± 10,1	91,6 ± 9,8	7,6 ± 8,2	5,12	0,000 ¥	100,5 ± 11,1	98,2 ± 12,1	2,3 ± 13,0	1,06	0,294	0,48	0,628	2,39	0,020 †



Lenguaje Expresivo Examinador	89,3 ± 11,2	94,7 ± 9,5	5,3 ± 12,9	2,28	0,030 ¥	94,5 ± 10,6	96,8 ± 10	2,3 ± 13,8	0,98	0,331	1,89	0,062	0,87	0,384
Lenguaje Expresivo Padres	100,3 ± 11,1	104,8 ± 15,1	4,5 ± 15,7	1,24	0,120	103,7 ± 11,3	107,5 ± 14,7	3,8 ± 12,6	1,78	0,083	1,23	0,223	0,73	0,466
Lenguaje Expresivo Total	93,8 ± 8,4	99 ± 11,3	5,1 ± 11,23	2,55	0,016 ¥	99,3 ± 11	100,5 ± 10,1	1,2 ± 11	0,65	0,516	2,22	0,030 #	0,57	0,571
Índice Total de Lenguaje	94,3 ± 8,2	98 ± 14,6	3,7 ± 13,47	1,53	0,136	100,4 ± 11,2	100,8 ± 10,5	0,4 ± 10	0,22	0,822	2,47	0,016 #	0,88	0,380

¥ Diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) intra grupo antes y después de la intervención en el grupo control.

\* Diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) intra grupo antes y después de la intervención en el grupo experimental.

# Diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) inter grupo antes de la intervención en el grupo control y experimental.

† Diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) inter grupo después de la intervención en el grupo control y experimental.

Δ Diferencia entre el pre-test y el post-test en puntuación típica.

### 7.7.2. Comparación del grupo control y grupo experimental de los resultados del test MABC-2

En la tabla 8, después de un ciclo escolar, se puede apreciar que en el grupo control no se presentaron cambios significativos en la coordinación manual, en la puntería y atrape, en el equilibrio y en la motricidad general. A diferencia del grupo experimental, donde los niños presentaron cambios significativos en la coordinación manual, en base a la comparación de la primera y la segunda evaluación; cabe destacar una diferencia significativa cuando se compara el grupo control y experimental en la evaluación final. En la prueba de puntería y atrape, se manifiesta una diferencia significativa, cuando se comparan los resultados de la evaluación final entre el grupo control y el grupo experimental,

siendo iguales en la motricidad general. Es de suma importancia resaltar, que la estimulación de la actividad motriz y funciones ejecutivas, colaboraron al incremento de los aspectos fundamentales del desarrollo motor.

**Tabla 8.** Comparación de las áreas evaluadas de la batería MABC-2, entre el grupo control y el grupo experimental.

Áreas Evaluadas	Grupo Control					Grupo Experimental					Control-Experimental			
	Pre-test	Post-test				Pre-Test	Post-test				Pre-test		Post-Test	
	M ± DE	M ± DE	Δ PE	t	p	M ± DE	M ± DE	Δ PE	t	p	t	p	t	p
Coordinación Manual	8,8 ± 2,4	8,1 ± 2,7	0,6 ± 2,3	1,4	0,154	8,3 ± 3	9,4 ± 2,3 *	9,4 ± 2,3	2,3	0,028 *	0,62	0,535	2,03	0,046 ₣
Puntería y Atrape	8,5 ± 2,8	8,2 ± 3,8	0,2 ± 3,5	0,40	0,691	9,8 ± 2,9	10,3 ± 2,1	10,3 ± 2,1	1,07	0,292	1,72	0,086	2,70	0,009 ₣
Equilibrio	9,1 ± 3	9,5 ± 3,8	0,3 ± 4	0,53	0,599	10,8 ± 2,6	10,5 ± 3	0,2 ± 3	0,50	0,616	2,08	0,041 #	1,16	0,249
Motricidad general	8,8 ± 3	8,1 ± 3,5	0,2 ± 3,4	0,47	0,641	9,3 ± 3,2	10,1 ± 2,5	10,1 ± 2,5	1,71	0,095	1,21	0,227	2,72	0,008 ₣

\* Diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) intra grupo antes y después de la intervención en el grupo experimental.

# Diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) inter grupo antes de la intervención en el grupo control y experimental.

₣ Diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) inter grupo después de la intervención en el grupo control y experimental.

Δ Diferencia entre el pre-test y el post-test en puntuación escalar.

### **7.7.3. Comparación del grupo control y grupo experimental de los resultados del test CUMANIN**

En la tabla 9, se puede observar un decremento en la psicomotricidad en el grupo control y un incremento en el grupo experimental en la comparación de medias, sin embargo, en las tablas 7 y 8, se observó un cambio significativo en el grupo experimental en las pruebas que miden el desarrollo motor.

En las áreas evaluadas, visopercepción, memoria icónica, ritmo, fluidez verbal y lenguaje articulatorio, no se manifestó diferencia significativa, en los grupos experimental y control.

Se encontraron diferencias significativas, entre la primera y segunda evaluación en el grupo experimental en las áreas: lenguaje expresivo, lenguaje comprensivo, desarrollo verbal (se analiza de manera global el lenguaje articulatorio, lenguaje expresivo y el lenguaje comprensivo), en el desarrollo no verbal (están incluidas psicomotricidad, estructuración espacial, visopercepción, memoria icónica y el ritmo) y en el desarrollo total (toma en cuenta el desarrollo verbal y no verbal).

En la estructuración espacial, atención y lectura, se puede observar en la tabla 9, que existen diferencias significativas entre la primera y segunda evaluación en ambos grupos; sin embargo, en lo que respecta a la segunda evaluación, únicamente existe una diferencia significativa en el grupo experimental.

En la escritura del grupo experimental existe un incremento significativo, al analizar la primera y segunda evaluación, de igual forma esa diferencia se da cuando se compara la segunda evaluación entre el grupo control y grupo experimental.

**Tabla 9.** Comparación de las áreas evaluadas del CUMANIN, entre el grupo control y el grupo experimental.

Áreas Evaluadas	Grupo Control					Grupo Experimental					Control-Experimental			
	Pre-test	Post-test				Pre-Test	Post-test				Pre-Test		Post-test	
	M ± DE	M ± DE	Δ PC	t	p	M ± DE	M ± DE	Δ PC	t	p	t	p	t	p
Psicomotricidad	49,8 ± 25,2	44 ± 30,4	5,7 ± 31,9	1,00	0,322	42,8 ± 27,3	52 ± 28,5	9,1 ± 35,6	1,52	0,138	1,07	0,285	1,092	0,279
Lenguaje Articulatorio	65,1 ± 24,2	78 ± 24	12,9 ± 30,7	2,35	0,026 ¥	70,2 ± 27,1	73,9 ± 22,6	3,7 ± 26	0,85	0,397	0,80	0,426	0,711	0,480
Lenguaje Expresivo	59,5 ± 28,3	56,1 ± 28,2	3,4 ± 22,5	0,86	0,395	65,5 ± 28	77,4 ± 19,5	11,9 ± 28,5	2,47	0,018 *	0,85	0,396	3,605	0,001 ƒ
Lenguaje Comprensivo	52 ± 27	57,1 ± 30,5	5,1 ± 31,9	0,89	0,376	54,5 ± 27,7	63,9 ± 25,9	9,4 ± 21,8	2,54	0,016 *	0,38	0,705	0,980	0,331
Estructuración Espacial	52,9 ± 33,8	78,2 ± 31,3	25,3 ± 33,4	4,21	0,000 ¥	70,9 ± 28,9	88,2 ± 24,3	17,2 ± 38,2	2,67	0,012 *	2,33	0,023 #	1,455	0,150
Visopercepción	70,5 ± 20,5	69,2 ± 21,8	1,2 ± 26,9	0,26	0,797	76,1 ± 19,8	74,1 ± 20,1	1,9 ± 17,9	0,65	0,520	1,12	0,263	0,948	0,346
Memoria Icónica	69,1 ± 25,6	65,7 ± 27,5	3,3 ± 35,4	0,53	0,599	63 ± 29	54,2 ± 31	8,7 ± 33,9	1,53	0,135	0,89	0,373	1,579	0,119
Ritmo	46,6 ± 24,8	50,3 ± 29,5	3,7 ± 26,4	0,78	0,440	51,1 ± 30,6	58,5 ± 28,7	7,4 ± 32	1,34	0,189	0,64	0,524	1,131	0,262
Fluidez verbal	64,7 ± 23,5	57,6 ± 23,6	7,1 ± 28,9	1,37	0,181	69,8 ± 22,8	64 ± 16,9	5,8 ± 28,7	1,19	0,241	0,87	0,383	1,264	0,211
Atención	27,9 ± 20,3	41,9 ± 24,3	14,0 ± 29,6	2,62	0,013 ¥	23,3 ± 20,4	58,2 ± 24	34,8 ± 26	7,93	0,000 *	0,918	0,362	2,728	0,008 ƒ

Desarrollo Verbal	54,9 ± 28,4	61,2 ± 29,5	6,3 ± 27,6	1,27	0,212	57,7 ± 26,6	70,6 ± 23,4	12,8 ± 25,5	2,97	0,005 *	0,422	0,674	1,439	0,155
Desarrollo no Verbal	65,7 ± 22,5	71,3 ± 25,0	5,5 ± 25,8	1,20	0,239	69,7 ± 27,8	79,9 ± 23,9	10,2 ± 25,1	2,40	0,022 *	0,627	0,533	1,423	0,160
Desarrollo Total	50,4 ± 22,9	56,4 ± 27,6	6,0 ± 25,2	1,32	0,196	57,4 ± 26,1	66 ± 21,9	8,6 ± 22,8	2,23	0,032 *	1,140	0,258	1,566	0,122
Lectura	61,8 ± 25,4	79,8 ± 19,7	17,9 ± 22,5	3,97	0,001 ¥	68,6 ± 24,3	90,7 ± 8,8	21 ± 21,2	5,31	0,000 *	0,984	0,330	2,847	0,006 ‡
Escritura	65,3 ± 24,6	75,0 ± 26,2	9,6 ± 25,0	1,35	0,187	68,4 ± 20,2	89 ± 12,5	21,4 ± 19,6	5,52	0,000 *	0,501	0,619	2,719	0,009 ‡

¥ Diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) intra grupo antes y después de la intervención en el grupo control.

\* Diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) intra grupo antes y después de la intervención en el grupo experimental.

# Diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) inter grupo antes de la intervención en el grupo control y experimental.

‡ Diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) inter grupo después de la intervención en el grupo control y experimental.

Δ Diferencia entre el pre-test y el post-test en puntuación centil.

#### 7.7.4. Comparación del grupo control y grupo experimental de los resultados del test TEMA-3

En la Tabla 10, se puede apreciar que en el índice de competencia matemática (ICM) no se encontraron diferencias significativas cuando se compararon la primera y segunda evaluación, tanto en el grupo control como en el experimental. Sin embargo existen diferencias significativas en el ICM cuando se comparan el grupo control y el grupo experimental en la primera y segunda evaluación. Como se puede observar, el grupo control tiene una disminución en la segunda evaluación, mientras que el grupo experimental manifiesta un incremento que, no siendo significativo, se puede comentar que presenta una tendencia de mejora para el grupo experimental.

**Tabla 10.** Comparación de las áreas evaluadas de la batería TEMA-3, entre el grupo control y el grupo experimental.

Áreas Evaluadas	Grupo Control					Grupo Experimental					Control-Experimental			
	Pre-test	Post-test				Pre-Test	Post-test				Pre-Test		Post-test	
	M ± DE	M ± DE	Δ PT	t	p	M ± DE	M ± DE	Δ PT	t	p	t	p	t	p
Índice de Competencia Matemática	97,1 ± 13,9	95,7 ± 15,4	1,3 ± 14,2	0,51	0,608	106,2 ± 16,6	108,1 ± 15,3	1,91 ± 13,8	0,81	0,421	2,39	0,020 #	3,26	0,002 †

# Diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) inter grupo antes de la intervención en el grupo control y experimental.

† Diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) inter grupo después de la intervención en el grupo control y experimental.

Δ Diferencia entre el pre-test y el post-test en puntuación típica.

### 7.7.5. Comparación del grupo control y grupo experimental de los resultados del test NEPSY-II

En la tabla 11 se observa que las áreas de atención y funciones ejecutivas de diseño, denominación e inhibición del grupo control no presentaron diferencias significativas entre la primera y segunda evaluación, así como cuando se comparó con el grupo experimental en la primera evaluación. Sin embargo, sí aparecieron diferencias significativas en las áreas mencionadas anteriormente al comparar la primera y segunda evaluación del grupo experimental.

**Tabla 11.** Comparación de las áreas evaluadas de la batería NEPSY-II, entre el grupo control y el grupo experimental.

Áreas Evaluadas	Grupo Control					Grupo Experimental					Control-Experimental			
	Pre-test	Post-test				Pre-Test	Post-test				Pre-Test		Post-test	
	M ± DE	M ± DE	Δ PE	t	p	M ± DE	M ± DE	Δ PE	t	p	t	p	t	p
Atención y funciones ejecutivas diseño	10,6 ± 2,0	9,9 ± 2,3	0,7 ± 2,1	1,07	0,072	10,2 ± 2,8	11,6 ± 2,9	1,3 ± 3,4	2,36	0,024*	0,68	0,494	2,52	0,014†
Atención y funciones ejecutivas denominación	9,9 ± 2,8	10,2 ± 3,7	0,3 ± 3,3	0,59	0,558	10,2 ± 2,7	12,3 ± 3,1	2,0 ± 2,4	4,94	0,000*	0,50	0,616	2,42	0,018†
Atención y funciones ejecutivas inhibición	9,8 ± 2,2	10,8 ± 3,	1,0 ± 3,0	1,82	0,078	10,4 ± 3,1	12,1 ± 3,7	1,6 ± 2,6	3,77	0,001*	0,86	0,391	1,40	0,165
Atención y funciones ejecutivas total de errores	10,1 ± 2,8	9,8 ± 3,5	0,3 ± 3,2	0,55	0,581	10,7 ± 3,5	11 ± 3,3	0,5 ± 4,1	0,77	0,446	0,76	0,446	1,75	0,085

\* Diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) intra grupo antes y después de la intervención en el grupo experimental.

† Diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) inter grupo después de la intervención en el grupo control y experimental.

Δ Diferencia entre el pre-test y el post-test.

---

## **7.8. Resultados de la encuesta de percepción de los padres después de la aplicación del programa**

### **7.8.1. Asistencias al programa**

En la tabla 12, se refleja la opinión de los padres sobre el programa de actividad motriz con funciones ejecutivas; el 100% opinó que el investigador asistió normalmente al programa, asimismo, que cumplió de comienzo a fin el horario de clases. En cuanto a los niños, la asistencia al programa fue del 100%, no así la de los padres, quienes el 68,6% asistieron del 81 al 100% de las sesiones, el 26,6% asistió del 61 al 80%, y solamente el 2,9% asistió del 0 al 20%. En cuanto a los horarios, al 91,5% de los padres les parecen accesibles, mientras que al 8,6% se les dificultó el horario.

### **7.8.2. Características del Investigador**

En esta misma tabla se describe la opinión de los padres sobre las características del investigador. En donde el 100% de los padres mencionan que el investigador atendió de manera adecuada a los padres e hijos. Así mismo opinaron que las clases eran buenas y acordes a las etapas de desarrollo del niño, que estaban bien preparadas, organizadas, estructuradas. Los padres e hijos estuvieron motivados durante las actividades, la comunicación entre el investigador, padres e hijos fue fluida y espontánea, lo cual creó un clima de confianza durante las sesiones. La asistencia del 88,6% de padres al programa fue una ayuda importante para la estimulación del desarrollo infantil y los aprendizajes escolares.

### **7.8.3. Recursos materiales utilizados**

El 100% de los padres que asistieron opinaron que la infraestructura del espacio fue adecuada al igual que los materiales utilizados, por otra parte el 97,2% indicaron que el material fue de fácil acceso, el 97,1% que los materiales utilizados fueron adecuados, el 85,7 consideró que los recursos materiales fueron suficientes. El 97,1% opina que los materiales ayudaron a estimular el desarrollo infantil.

### **7.8.4 Nivel de satisfacción de los padres**

El 100% de los participantes, indicaron que el investigador fue respetuoso, accesible y estuvo dispuesto ayudar, por lo tanto, los padres e hijos están satisfechos con el trabajo.



### **7.8.5 Percepción de los padres sobre el nivel de desarrollo de los hijos y relación entre ellos**

El 88,6% de los padres estableció que el programa fue de ayuda importante para la estimulación del desarrollo infantil y aprendizajes escolares, así como el 97,1% indicó que el material utilizado ayudó a la estimulación del desarrollo infantil. El 80% de los padres mencionó que el programa ayudó a la relación con sus hijos.

### **7.9. Cambios que percibieron los padres en sus hijos después del programa**

Los padres de familia indicaron que efectivamente hubo cambios en el desarrollo de sus hijos, pues encontraron un notorio avance en la atención y concentración, lo cual se manifestó al realizar diferentes actividades como tareas que antes no hacían, y al poner más atención tanto en la escuela como en casa.

Los padres de familia respondieron que hubo avances en lo que respecta a la motricidad fina y lateralidad de sus hijos; había más coordinación, diferenciaban la izquierda de la derecha, controlaban mejor el equilibrio, entre otras actividades.

Los padres de familia consideraron que hubo cambios en las áreas de desinhibición y confianza, pues tenían más confianza en sí mismos, aprendieron a socializar al entablar conversaciones con personas adultas, así como con otros niños.

### **7.10. Respeto a las sugerencias de los padres**

Los padres de familia, se encontraban satisfechos por haber participado en el programa y sobre todo sus hijos. A su vez enmarcaban la importancia de fomentar e implementar este programa (específicamente en España) de manera general, donde se da importancia a la estimulación del desarrollo motor y funciones ejecutivas, y no solo a los contenidos académicos.

**Tabla 12.** Análisis sobre la percepción de los padres sobre el programa de actividad motriz con funciones ejecutivas.

Preguntas	1	2	3	4	5	M ± DE
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
1.- El Investigador asistió normalmente al programa y si faltó lo justificó.	-	-	-	-	35(100%)	5 ± 0,0
2.- El investigador cumplió adecuadamente (comienzo y término) el horario de clase.	-	-	-	1(2,9%)	34(97,1%)	4,9 ± 0,1
3.- La asistencia de mi hijo al programa fue del %.	-	-	-	-	35(100%)	5 ± 0,0
4.- La asistencia de los padres al programa fue del %.	1(2,9%)	-	-	10(28,6)	24(68,6%)	4,6 ± 0,7
5.- El investigador cumplió con sus obligaciones de atención a los padres e hijos.	-	-	-	-	35(100%)	5 ± 0,0
6.- Los horarios fueron accesibles para usted.	-	-	3(8,6%)	3(8,6%)	29(82,9%)	4,7 ± 0,6
7.- El investigador se preocupó de que las clases fueran buenas y acordes a las etapas del desarrollo del niño.	-	-	-	-	35(100%)	5 ± 0,0
8.- Las clases estuvieron bien preparadas, organizadas y estructuradas.	-	-	-	-	35(100%)	5 ± 0,0
9.- Se motivó a los niños y padres para que participaran activamente en el desarrollo de las clases.	-	-	-	-	35(100%)	5 ± 0,0
10.- La comunicación del investigador, padres e hijos fue fluida y espontánea, creando un clima de confianza.	-	-	-	-	35(100%)	5 ± 0,0
11.- El investigador consiguió que padres e hijos estuvieran motivados e interesados por las actividades.	-	-	-	2(5,7%)	33(94,3%)	4,9 ± 0,2
12.- La asistencia al programa fue una ayuda importante para la estimulación del desarrollo infantil y los aprendizajes escolares.	-	1(2,9%)	3(8,6%)	7(20%)	24(68,6)	4,5 ± 0,7
13.-Las infraestructuras fueron adecuadas (Polivalente, Aulario y Pabellón).	-	-	-	4(11,4%)	31(88,6%)	4,8 ± 0,3
14.-Los materiales utilizados fueron adecuados.	-	-	-	1(2,9%)	34(97,1%)	4,9 ± 0,1
15.-Los materiales utilizados fueron de fácil acceso.	-	-	1(2,9%)	5(14,3%)	29(82,9%)	4,8 ± 0,4

16.-Considera que los recursos materiales utilizados en la práctica fueron suficientes.	-	-	-	5(14,3%)	30(85,7%)	4,8 ± 0,3
17.- Los materiales utilizados ayudaron a estimular el desarrollo infantil.	-	-	1(2,9%)	2(5,7%)	32(91,4%)	4,8 ± 0,4
18.- El investigador fue respetuoso con los niños y padres.	-	-	-	-	35(100%)	5 ± 0,0
19.- El investigador fue accesible y estuvo dispuesto ayudar.	-	-	-	1(2,9)	34(97,1%)	4,9 ± 0,1
20.- En general, estoy satisfecho con la labor del investigador.	-	-	-	-	35(100%)	5 ± 0,0
21.- En general, mi hijo se sintió satisfecho con la asistencia a las clases.	-	-	-	2(5,7%)	33(94,3%)	4,9 ± 0,2
22.- En general, el padre se sintió satisfecho con la asistencia a las clases.	-	-	1(2,9%)	1(2,9%)	33(94,3%)	4,9 ± 0,3
23.- Los contenidos y actividades desarrolladas del programa me han parecido.	-	-	2(5,7%)	3(8,6%)	30(85,7%)	4,8 ± 0,5
24.- Las actividades realizadas me resultaron.	-	1(2,9%)	1(2,9%)	5(14,3%)	28(80%)	4,7 ± 0,6
25.- Considera que su hijo tuvo cambios satisfactorios en su desarrollo gracias al programa.	-	2(5,7%)	7(20%)	6(17,1%)	20(57,1%)	4,2 ± 0,9
26.- Considera que el programa en general ayudó a la relación Padre-Hijo.	-	2(5,7%)	5(14%)	8(22,9%)	20(57,1%)	4,3 ± 0,9

1. Nada importante, nada interesante, nada útil o del 0 al 20% de asistencia.
2. Algo importante, poco interesante, poco útil o del 21 al 40% de asistencia.
3. Medianamente importante, regular o del 41 al 60% de asistencia.
4. Bastante importante, bastante interesante, bastante útil o del 61 al 80% de asistencia.
5. Muy importante, muy interesante, muy útil o del 81 al 100% de asistencia.



## 8. DISCUSIÓN

## 8. DISCUSIÓN

Uno de los objetivos generales de este estudio fue determinar los indicadores de riesgo del desarrollo, neuropsicológico, cognitivo, motriz, matemático, lenguaje, composición corporal, parto, lactancia y locomoción, para primeramente establecer los niños que tienen un desarrollo típico o atípico; posteriormente se determinó si existen deficiencias en las áreas y, finalmente, analizar su relación con el rendimiento académico futuro. Es importante destacar que no existen estudios similares donde se evalúen todas estas áreas en el desarrollo del niño, por lo que implica una relevante aportación dentro de la investigación del desarrollo infantil.

### 8.1. Desarrollo atípico

Este estudio muestra que el 38,27% de los 81 niños se encuentra con retrasos en una o más de las escalas principales evaluadas (motriz, cognitivo, lenguaje, neuropsicológico o matemático), presentándose resultados similares con la investigación que diseñaron Grantham-McGregor et al., (2007) manifestándose que el 39% de los niños del mundo menores de 5 años no alcanzan su potencial de desarrollo. Este potencial de desarrollo se define como la capacidad de pensar, recordar, relacionar y articular ideas apropiadas para la edad y el nivel de madurez.

Porcentajes similares se encontraron en un estudio realizado en Alemania con 12,399 niños en las áreas: motriz, lenguaje, cognitiva y psicosocial, indicando que el 32,6% tenían de uno a tres retrasos en el desarrollo (Stich et al., 2014). Así mismo, en otro estudio longitudinal en Costa Rica con 149 niños se evaluaron las habilidades para percibir similitudes, cociente intelectual, desarrollo motor, imagen corporal y lenguaje; de ellos, el 25,5% se clasificó como población en riesgo, de los cuales, el 83% repitieron primero, segundo o tercero de la educación primaria (Herrera, Araya, Fernández, Morera, y Fonseca, 2015).

### 8.2 Factores de riesgos del desarrollo infantil

En relación a los factores de riesgos prenatales, perinatales y postnatales que podrían influir en el desarrollo infantil, no se encontraron diferencias significativas en la mayoría de los factores entre los niños con y sin perfiles bajos, esto podría ser por el

bajo riesgo de la muestra o el tamaño de la misma. De igual forma se encontró en el estudio de Piek, Dawson, Smith y Gasson, (2008) donde la edad gestacional no fue un predictor significativo del posterior desarrollo en los niños de 3 a 6 años. Estos resultados contradicen estudios relacionados (Eidelman, 2013; McCrory y Layte, 2012; Silvers et al., 2012) acerca de la importancia de la lactancia materna, donde se menciona que las ventajas de la lactancia materna no se miden en términos de vida o muerte, sino de salud. El que la lactancia materna haya garantizado la supervivencia de la especie humana es sin duda el argumento más sólido para su recomendación. Aporta los principios inmediatos y la energía necesaria para la subsistencia y el crecimiento del lactante, y en esto puede ser emulada por la leche artificial como lo afirma Blazquez, (2000).

En los únicos dos factores que sí se encontraron diferencias significativas, fueron en las horas dedicadas por semana a las actividades extraescolares académicas como la música, el inglés, el teatro, etc. Otro de los factores, donde se encontraron diferencias, es en la marcha independiente, donde los niños típicos empezaron a caminar antes que los niños atípicos. En diferentes estudios determinan que la motricidad gruesa (caminar, gatear y control postural) es un predictor significativo del rendimiento cognitivo en la educación infantil (Hamadani, Tofail, Cole y Grantham-McGregor, 2013; Piek et al., 2008). Incluso el caminar antes que sus compañeros en la infancia influye en unos mejores resultados en las funciones ejecutivas en edades adultas. (Murray et al., 2006).

### **8.3. Alteraciones en el desarrollo**

Nuestros resultados ponen de manifiesto que de los 81 niños evaluados con un aparente desarrollo típico, el 13,6% tiene puntuaciones bajas en el desarrollo cognitivo y el 9,9% en el cociente de desarrollo, esto es, con retrasos que pasan desapercibidos. Una de las explicaciones encontradas sobre la similitud de estos porcentajes es que el desarrollo neuropsicológico tiene relación con las funciones cognitivas, que son paralelas a la maduración cerebral (Rosselli et al., 2010). Estos porcentajes también son similares a los estimados por Ardila y Roseelli (2007) y Portellano, (2010), quienes mencionan que el 10% de los escolares presentan deficiencias cognitivas de mayor o menor gravedad, causadas por algún tipo de daño o disfunción cerebral. En la motricidad gruesa se encontró que el 18,5% presenta dificultades, esto se puede observar en la

investigación de Fernández et al., (2015), que comparó el desarrollo motor de 44 niños prematuros sin secuelas neuropsicológicas aparentes, con el de 36 niños nacidos a término, con una edad de 7 a 10 años, encontrando que el 25% de los niños (15% prematuros y 10% normales) podrían tener trastorno en el desarrollo motor. En el lenguaje el 21% obtuvieron puntuaciones bajas, que posiblemente dentro de este porcentaje se encuentren niños que tengan trastornos fonológicos, que son comunes en la educación infantil y afectan al 10% de los niños (Gierut, 1998). Acosta, Axpe, y Moreno, (2014) encontraron que cuando el trastorno específico del lenguaje se compara con niños de desarrollo típico se presenta un menor desarrollo en los procesos sintácticos y semánticos. En las matemáticas, el 19,8% tienen puntuaciones bajas, estos porcentajes son mayores a los encontrados por Salgado y Salinas, (2012) donde el 10% obtiene perfiles por debajo de la media, concluyendo que la educación infantil es donde se forma la base del conocimiento matemático.

Estos resultados son muy relevantes ya que, como demuestran diversas investigaciones, los niños que tienen problemas de atención, motores, perceptuales (Piek et al., 2004; Ruiz et al., 2007), cognitivos, (Alloway et al., 2014; Morgan et al., 2014), lenguaje (Duby, Asgari y Kain, 2015; Einarsdottir, Bjornsdottir, y Simonardottir, 2015) o neuropsicológico (Ewen y Shapiro, 2005; Portellano, 1997) experimentan dificultades significativas a lo largo de la infancia y la adolescencia.

#### **8.4. Impacto en los aprendizajes escolares**

En base a lo expuesto anteriormente y a la encuesta realizada a los maestros, después de que los niños concluyeran el tercer grado de educación infantil y primer grado de educación primaria, se encontraron los siguientes resultados: de los 14 niños que tienen dificultades en alguna de las áreas (motricidad gruesa, cociente de desarrollo, lenguaje o matemáticas), 10 niños no tienen bajo rendimiento académico, presentando solamente baja puntuación en la motricidad gruesa, el lenguaje o las matemáticas, y los otros 4 niños tienen bajo rendimiento académico, presentando bajas puntuaciones en matemáticas o el cociente de desarrollo.

Los 17 niños que obtuvieron puntuaciones bajas en varias de las áreas evaluadas, son los que presentan peores resultados académicos, de los cuales 2 niños suspendieron

el curso de primero de primaria. Estos resultados coinciden con los encontrados por Portellano (1997), donde se pide a los profesores de los 96 niños evaluados, después de un año de aplicar la prueba, que señalen los que obtuvieron peores resultados académicos; de los 20 casos seleccionados, 17 habían obtenido en el CUMANIN puntuaciones significativamente más bajas que los niños de su edad. Así mismo, se ha encontrado que los niños que tienen dificultades de aprendizaje, obtienen peores resultados que los niños con un desarrollo típico en las habilidades; motoras gruesas, cognitivas, matemáticas, lenguaje y neuropsicológicas. Esto se puede observar en diferentes investigaciones (Almeida, Guisande, Primi y Lemos, 2015; Campo, 2009; Pienaar, Barhorst y Twisk, 2014; Ramírez, Díaz, Vega y Martínez, 2013; Westendorp et al., 2011).

Siguiendo con los objetivos de nuestro trabajo, se observó que estas áreas están relacionadas, mostrando que en la mayoría de los casos al encontrar bajas puntuaciones en un área es muy factible encontrar bajas puntuaciones en otra área. En diferentes investigaciones estas relaciones aparecen por separado: primero, entre el desarrollo cognitivo y motor (Piek et al., 2008; Roebbers et al., 2014), que, como se evidencia en estudios de neuroimagen funcional, utilizan las mismas estructuras del cerebro (la corteza prefrontal y el cerebelo), por lo que la alteración de estas estructuras cerebrales, o de las vías nerviosas pueden desencadenar tanto problemas motores como cognitivos (Diamond, 2000); segundo, entre el desarrollo motor y matemático (Pieters, Desoete, Van Waelvelde, Vanderswalmen y Roeyers, 2012); tercero, entre el desarrollo cognitivo, neuropsicológico y matemático (Geary, 2010; Ramirez, 2014); y cuarto, entre el desarrollo neuropsicológico y lenguaje (Ramírez, 2014). No se ha encontrado, ningún estudio que analice todas estas áreas en conjunto.

Partiendo de estos análisis, se observó que hay niños que sufren algunos retrasos en el desarrollo que, al no ser muy significativos, pasan desapercibidos a padres y maestros, pudiendo representar dificultades tempranas del aprendizaje. Es relevante la atención integral del niño en los primeros años, como garantía de éxito educativo a nivel personal y social (Alonso y Alcrudo, 2011). Donde la detección temprana e intervención oportuna en los problemas de aprendizaje (Navarro et al., 2012), la individualización del tratamiento y la equidad en la atención educativa, aparecen como ejes centrales de las



políticas recomendadas (Choi de Mendizábal y Calero, 2013) para ayudar a superar el bajo rendimiento académico.

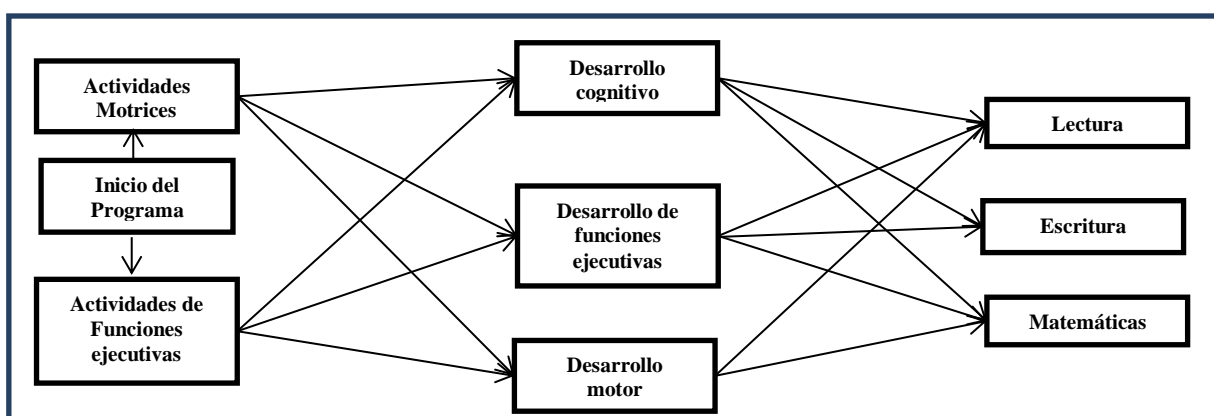
### **8.5. Importancia de la estimulación motriz en conjunto con funciones ejecutivas**

El segundo objetivo general de esta investigación consistió en poner de manifiesto la aplicación de un programa de actividades motrices, vinculadas con las funciones ejecutivas en la educación infantil, así como también, identificar el impacto del programa sobre la cognición, la motricidad, las funciones ejecutivas y los principales procesos académicos como son: la lectura, escritura y matemáticas (DSM-5, 2014).

En el meta-análisis que realizaron Pless y Carlsson (2000), en base a la efectividad de los programas para fortalecer habilidades del desarrollo en los niños llegaron a la conclusión que las intervenciones más efectivas se habían producido bajo las siguientes condiciones: 1) Con niños mayores de 5 años; 2) Utilizando un enfoque basado en el aprendizaje de habilidades específicas; 3) En pequeños grupos o intervención en casa y 4) Con una frecuencia de 3 a 5 veces por semana. En este estudio los primeros tres aspectos de los autores mencionados se trabajaron de la misma forma, sin embargo, en relación al número 4, donde afirma que las sesiones deben llevarse a cabo de 3 a 5 veces por semana, en esta investigación se comprueba que con 2 sesiones por semana planeadas, organizadas y sistematizadas son suficientes, puesto que se encontraron diferencias significativas en las habilidades motoras, cognitivas y funciones ejecutivas, como a su vez en lectura, escritura y matemáticas. Por consiguiente, es importante señalar que la aplicación de dos sesiones del programa de motricidad vinculado a las funciones ejecutivas resultó ser eficaz como lo demuestra el análisis estadístico.

Como se muestra en la figura n° 8, diferentes investigaciones concluyen que la actividad motriz y las funciones ejecutivas tienen un impacto en la capacidad cognitiva (López et al., 2013; Roebbers et al., 2014), en la motricidad (Jones et al., 2011; Riethmuller et al., 2009) y en las funciones ejecutivas (Miller, et al., 2013; Piek et al., 2008; Sheikh, Safania, y Afshari, 2011) en beneficio del aprendizaje (Blakey y Carroll, 2015; Nolan, 2004; Westendorp et al., 2011). Estos estudios apoyan los resultados de nuestra investigación, demostrando que aplicar programas de actividades motrices vinculados con las funciones ejecutivas tienen un gran beneficio en diferentes áreas del desarrollo

del niño. Así mismo, al tener estructuradas las capacidades motoras gruesas, facilita el funcionamiento cognitivo en los niños (Kin, Carlson, Curby y Winsler, 2016; Westendorp et al., 2011), mejorando las funciones ejecutivas, y en este sentido, se ha visto que produce ventajas en cuanto a la adquisición de la letra y de las habilidades matemáticas, las cuales son precursoras de la lectura, la escritura y el rendimiento en matemáticas (Cragg, y Gilmore, 2014; Carlson et al., 2014; Miller, et al., 2013; Thibodeau, Gilpin, Brown y Meyer, 2016). Otros estudios evidencian que en la educación infantil se muestran cambios en el comportamiento de las funciones ejecutivas (Moriguchi y Hiraki, 2013).



**Figura 8. Proceso de la funcionalidad del programa de actividades motrices vinculado con las funciones ejecutivas. Fuente: directa**

### 8.6 Efectos del programa motriz con funciones ejecutivas

En la presente investigación el resultado más significativo fue el tamaño del efecto del programa, donde se comprobó que el programa de estimulación motriz vinculado con las funciones ejecutivas impactan en diferentes áreas del desarrollo. Sustentándolo Silva, Neves y Moreira (2016), ya que encontraron que al estimular el desarrollo motor, se mejoraron las habilidades motrices y se produjo un incremento en la motivación para un mejor desempeño académico. Por ende durante los años de educación infantil y primeros años de primaria es importante promover la actividad física a través del desarrollo de las habilidades motoras (Bornstein, Beets, Byun, y McIver, 2011). En otros estudios se ha constatado que los niños pequeños se les anima más con juegos estructurados y no estructurados para desarrollar habilidades motoras,

considerando estos factores en el programa aplicado (Riethmuller et al., 2009). Además se ha demostrado que los niños que desarrollan buenas habilidades de movimiento tienden a tener más confianza, a ser más independientes y tienen más probabilidades de éxito académico (Utley et al., 2010). Cuando los elementos del desarrollo motor se fortalecen en edades tempranas, se asocia con un aumento de la densidad en relación a la materia gris, en la corteza premotora al llegar a su etapa adulta (Roebers et al., 2014).

Los resultados obtenidos en esta investigación son similares a los que obtuvieron Madrigal, Lizano y Vargas (2008), donde concluyen que la estimulación a través del movimiento ayuda a reforzar en los niños los conocimientos básicos de las matemáticas, a estimular el desarrollo cognitivo y los procesos de lectura (Miller et al., 2013; Noguera, Herazo, y Vidarte, 2013).

En el estudio realizado por Madrigal et al., (2008) donde participaron 27 sujetos (13 niñas y 14 niños), con edades comprendidas entre los 5,6 años y 6,6 años en Costa Rica encontraron resultados significativos en los conceptos básicos de las matemáticas a la hora de estimular a través de un programa de actividad física recreativa.

Graffius, Pedroza, Tavares, Silveira y Biazussi (2015) utilizaron un programa de natación en un grupo de niños con TDAH y observaron un avance en el desarrollo estructural cognitivo dentro del periodo preoperatorio, concluyendo que la actividad motriz es un elemento importante en los procesos de enseñanza aprendizaje en niños con TDAH.

También se encontraron resultados similares con la aplicación de un programa de clima motivacional autónomo en educación física, el cual fue de 45 minutos de dos sesiones por semana en horario de clases, donde encontraron que la actividad física tuvo impacto positivo en las habilidades de los preescolares en el desarrollo motor (Wadsworth, Rudisill, Hastie, Boyd, y Rodríguez-Hernández, 2014).

Por último, Barrero, Vergara-Moragues, y Martín-Lobo (2015) utilizaron una prueba de patrones básicos de movimiento y otra de lateralidad visual, auditiva, manual y podal, junto con la valoración del rendimiento matemático en un grupo de 33

estudiantes de entre 4 y 5 años. Los autores encontraron una relación existente entre los patrones básicos del movimiento, la lateralidad y el rendimiento matemático en la educación infantil.



## 9. CONCLUSIONES

## 9. CONCLUSIONES

Después de haber observado los datos del presente estudio, analizando de manera general el desarrollo infantil y aplicando un programa de estimulación motriz con funciones ejecutivas durante un periodo de seis meses bajo el protocolo que nosotros realizamos e implementamos, se puede concluir que:

1°. Son varios los indicadores de riesgo de fracaso escolar que se presentan en los niños, tales como alteración en el área cognitiva, disminución en la motricidad gruesa, dificultades en el lenguaje expresivo, receptivo, articulatorio, comprensivo, falta de ritmo, alteración en la estructuración espacial, en la visopercepción y bajo rendimiento en matemáticas, haciendo énfasis que cuando se manifiestan alteraciones en una área específica, ésta contribuye a alterar otras áreas.

2°. Los niños que tienen un desarrollo atípico tienen puntuaciones significativamente más bajas que los niños con un desarrollo típico, por lo que perjudica su aprendizaje académico. Esto se pone de manifiesto en los resultados de los test, así como en las encuestas realizadas a los maestros sobre el rendimiento académico de los niños. Por consiguiente, es importante continuar con este tipo de estudios tan específicos, ya que dan la oportunidad de detectar a tiempo áreas afectadas en el niño, que por muy sencillas que sean dificultan otras áreas del desarrollo, que afectan los futuros aprendizajes escolares.

3°. El programa de actividades motrices vinculado con funciones ejecutivas, demostró un incremento en el índice global al igual que en diferentes áreas, como cognición, motricidad fina, lenguaje receptivo, memoria, velocidad de procesamiento y coordinación viso-motriz. De manera individual se vio favorecido el desarrollo cognitivo y la velocidad de procesamiento.

4°. Cuando se analiza el grado de cambio provocado por la estimulación motriz y funciones ejecutivas entre el grupo control y experimental, se observa que en el primer grupo hay un decremento en el desarrollo motor, mientras que en el segundo grupo hay un incremento considerable en el desarrollo motor en general, y de manera particular, en la coordinación manual y en la coordinación visomotora.

5°. En el desarrollo psicomotriz se produce un resultado similar a lo acontecido en el desarrollo motor ya que el grupo experimental tuvo un decremento en esta área, y el grupo experimental un incremento por consecuencia de la aplicación del programa.

6°. A nivel general, gracias al programa implementado, se incrementó en el grupo experimental el desarrollo neuropsicológico así como el desarrollo verbal y no verbal, los cuales contemplan las áreas de psicomotricidad, lenguaje articulatorio, lenguaje expresivo, lenguaje comprensivo, estructuración espacial, visopercepción, memoria icónica y ritmo y, de manera específica, se mejoraron el lenguaje expresivo, lenguaje comprensivo, la estructuración espacial y la atención.

7°. Los procesos de atención y funciones ejecutivas de diseño, denominación, e inhibición se vieron favorecidos debido a la estimulación recibida en los niños del grupo experimental.

8°. La estimulación de la motricidad y las funciones ejecutivas en conjunto ayudaron a favorecer los procesos de lectura, escritura y matemáticas.

9°. El programa motriz con funciones ejecutivas se complementó con el uso de material didáctico reciclado, el cual fue de mucha ayuda para la estimulación del desarrollo del niño, además de ser de fácil acceso y económicos.

10°. Es importante destacar la importancia de que este tipo de programas se introdujera en el proceso educativo, sobre todo en los primeros años de la educación infantil y en los primeros años de la primaria. Las instancias correspondientes deberían tenerlos en cuenta implantándolos como parte fundamental en sus procesos, con la finalidad de ser más eficientes en la solución de la problemática del bajo rendimiento escolar, y de mejorar la aplicación de sus tratamientos.

## **9.1. Limitaciones del estudio y futuras líneas de investigación**

### **9.1.1. Limitaciones del estudio**

Una de las limitaciones de la investigación, es la existencia de un número limitado de niños con bajo riesgo biológico y ambiental. Por lo que no se encontraron diferencias significativas entre estos factores de riesgo y el neurodesarrollo, desarrollo cognitivo, motriz, lenguaje y matemático.

Los resultados obtenidos no se pueden extrapolar a la población de León, España ya que la muestra se limita a un colegio, y fue una muestra seleccionada por conveniencia y no al azar, por lo cual los resultados solamente contribuyen a mejorar esta población.

### **9.1.2. Implicaciones prácticas de la investigación**

En los niños de educación infantil que aparentemente muestran un desarrollo típico, a la edad de 3 a 7 años, por lo general no se aplican evaluaciones para analizar cómo se encuentra su desarrollo cognitivo, motriz, lenguaje o neuropsicológico. En las evaluaciones aplicadas se ha evidenciado que en el desarrollo motor, ritmo, lenguaje y atención se obtienen puntajes bajas, por consiguiente es importante determinar cómo se encuentra el desarrollo del niño, ya que a estas edades se empieza a manifestar diferentes procesos cognitivos, motrices y del lenguaje, los cuales no se pueden detectar antes, por lo que estos procesos pueden afectar en un aprendizaje futuro como a la lectura, escritura y matemáticas u otras áreas; es importante realizar evaluaciones para establecer el perfil del niño y así podríamos empezar a trabajar aspectos que son relevantes para un mejor desarrollo infantil.

Una de los principios de maduración del SNC es que el desarrollo es individual y cada niño es una individualidad, por consiguiente es importante establecer perfiles de cada niño para establecer su desarrollo real y analizar cuáles áreas como: motriz, lenguaje, visopercepción, ritmo, atención, tienen mayor relación con la lectura, la escritura, las matemáticas y la cognición.

Es importante dar a conocer los resultados obtenidos a los padres, maestros y directivos, para empezar a concientizar sobre la importancia de aplicar evaluaciones a estas edades en la población infantil, ya que en áreas como el desarrollo: motriz, ritmo,



atención y el lenguaje se obtuvieron puntuaciones bajas, en una gran cantidad de niños, por tanto estas evaluaciones son importantes para el desarrollo infantil y los aprendizajes escolares futuros.

Un programa de actividades motrices vinculado con funciones ejecutivas fortalece en las primeras edades diferentes áreas del desarrollo infantil, así como contribuye a tener una mejor calidad de vida dentro de una sociedad y sobre todo en el proceso educativo.

### **9.1.3. Futuras líneas de investigación**

Debido a los resultados de los niños, que obtuvieron puntajes bajos en: motricidad, atención, ritmo y lenguaje (articulatorio, expresivo y comprensivo), es importante darle seguimiento a estos casos, ya que posiblemente en niveles educativos posteriores podrían tener dificultades en sus aprendizajes escolares y llegar a un fracaso escolar o una posible deserción. Así mismo es importante continuar con este tipo de investigaciones con una periodicidad, cada seis meses durante dos años para diagnosticar a tiempo si estas variables estudiadas tienen impacto en el desarrollo futuro.

Sería importante seguir investigando para que este programa se replique en otro tipo de poblaciones, ya que se cuenta con una evaluación base desde todos los puntos de vista del desarrollo infantil (motriz, cognitiva, lenguaje, neuropsicológica y datos anamnélicos) y aparentemente es una población homogénea en ciertos factores. Aprovechando una de las propiedades del sistema nervioso (SN) que es la neuroplasticidad, que ayuda al SN a modificar su estructura y funcionamiento de acuerdo a la estimulación dada, y es más activa en la infancia que en la edad adulta (Portellano, 2005). Basándonos en esta propiedad del SN, el programa se enfocó al desarrollo motriz y la estimulación de las funciones ejecutivas, las cuales empiezan a desarrollarse a partir de los 4 años aproximadamente, como también se ha visto que influyen en los aprendizajes escolares y en los procesos cognitivos, esto nos daría ventajas en el desarrollo motriz el cual tiene relación con el desarrollo cognitivo, combinando estos dos factores nos podrían dar mejores resultados.

Es importante que este tipo de evaluaciones se lleven a cabo en otras poblaciones, ya que en un país de primer mundo como España, se manifestaron bajas puntuaciones en diferentes áreas en una población aparentemente típica, esto nos daría pie a establecer la siguiente pregunta, ¿Cómo se encuentra la población infantil en los países en vías de desarrollo? ya que esta población por sus características no es frecuente que se evalúen tan minuciosamente.

Por último, debemos unirnos, grupos multidisciplinarios a través de especialistas en estas áreas que se han mencionado con la finalidad de contribuir a la solución de esta problemática que enfatiza en las primeras edades de los niños y repercute si no se atienden a tiempo durante su vida.

En conclusión, podemos aprovechar este campo de investigación abierto para comprender un poco más el desarrollo infantil, momento en que se establecen conductas, aprendizajes y nuevas conexiones neuronales que influyen en nuestro desarrollo futuro, así como que se desarrollen programas similares para mejorar las diferentes áreas en los niños y tener impacto en los aprendizajes escolares mejorando su calidad de vida.



## 10. REFERENCIAS

## 10. REFERENCIAS

- Acosta, V., Axpe, Á. y Moreno, A. (2014). Rendimiento lingüístico y procesos lectores en alumnado con Trastorno Específico del Lenguaje. *Revista Española de Pedagogía* (259) 477-490.
- Alarcón-Rubio, D., Sánchez-Medina, J., y Prieto-García, J. (2014). Evaluación del desarrollo de la función ejecutiva en escolares: uso de la prueba Dimensional Change Card Sort (DCCS) en una muestra española. *Ministerio de Educación*. doi: 10.4438/1988-592X-RE-2012-363-171
- Alloway, T., Alloway, R., y Wootan, S. (2014). Home sweet home: does where you live matter to working memory and other cognitive skills? *J Exp Child Psychol*, 124, 124-131. doi: 10.1016/j.jecp.2013.11.012
- Almeida, L. S., Guisande, M. A., Primi, R., y Lemos, G. (2015). Contribuciones del factor general y de los factores específicos en la relación entre inteligencia y rendimiento escolar. *European Journal of Education and Psychology*, 1(3), 5-16. doi: <http://dx.doi.org/10.1989/ejep.v1i3.13>
- Alonso, A., y Alcrudo, P. (2011). La situación de la educación infantil en el estado español. *Tarbiya: Revista de investigación e innovación educativa*, (42), 13-28. file:///C:/Users/conyc/Downloads/259-938-1-PB%20(2).pdf
- American Psychiatric Association (2014). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales-5-R*, 5ª. Ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana. doi:10.1176/appibooks.9780890425596.744053
- Ardila, A., Rosselli, M., y Matute E. (2005). *Neuropsicología de los trastornos del aprendizaje*. México: Manual moderno.
- Ardila, A., y Rosselli, M. (2007). *Neuropsicología clínica*. México: Manual moderno.
- Barrero Borrillo, M., Vergara-Moragues, E., y Martín-Lobo, P. (2015). Avances neuropsicológicos para el aprendizaje matemático en educación infantil: la importancia

---

de la lateralidad y los patrones básicos del movimiento. Edma 0-6: *Educación Matemática en la Infancia*, 4(2), 22-31.

Blakey, E., y Carroll, D. J. (2015). A Short Executive Function Training Program Improves Preschoolers' Working Memory. *Frontiers in Psychology*, 6, 1827. doi: 10.3389/fpsyg.2015.01827

Blázquez, M. J. (2000). Ventajas de la lactancia materna. *Medicina naturista*, (1), 44-51.

Bornstein, D. B., Beets, M. W., Byun, W., y McIver, K. (2011). Accelerometer-derived physical activity levels of preschoolers: a meta-analysis. *J Sci Med Sport*, 14(6), 504-511. doi: 10.1016/j.jsams.2011.05.007

Brandlistuen R., Ystrom E., Nulman I., Koren G., y Nordeng H., (2013). El uso de paracetamol en el embarazo puede alterar el desarrollo infantil. Recuperado el 23 de Julio de 2014, <http://www.neurologia.com/sec/RSS/noticias.php?idNoticia=4398>

Clair-Thompson, S., y Helen, L. (2011). Executive functions and working memory behaviours in children with a poor working memory. *Learning and Individual Differences*, 21(4), 409-414.

Campo, L. (2009). Características del desarrollo cognitivo y del lenguaje en niños de edad preescolar. *Revista Psicogente*, 12(22), 341-351. <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3265120.pdf>.

Cameron, C. E., Brock, L. L., Murrah, W. M., Bell, L. H., Worzalla, S. L., Grissmer, D., y Morrison, F. J. (2012). Fine motor skills and executive function both contribute to kindergarten achievement. *Child Dev*, 83(4), 1229-1244. doi: 10.1111/j.1467-8624.2012.01768.x

Caput-Joginica, R., Lončarić, D., y de Privitello, S. (2009). Extracurricular sports activities in preschool children: impact on motor achievements and physical literacy. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 24(2), 82-87.

Carlson, S. M., White, R. E., y Davis-Unger, A. (2014). Evidence for a relation between executive function and pretense representation in preschool children. *Cognitive Development*, 29, 10.1016/j.cogdev.2013.09.001. doi: 10.1016/j.cogdev.2013.09.001

- Cardo, E., Casanovas, S., De la Banda, G., y Servera, M. (2008). Signos neurológicos blandos: ¿tienen alguna utilidad en la evaluación y diagnóstico del trastorno por déficit de atención/hiperactividad? *Rev Neurol*, 46 (Supl 1), S51-S54.
- Castro, F. (2011). *Todos los niños pueden ser Einstein: Un método eficaz para motivar la inteligencia*. Barcelona: El toromítico
- Cerda, G., Pérez, C., Ortega, R., Lleujo, M. y Sanhueza, L. (2011). Fortalecimiento de competencias matemáticas tempranas en preescolares, un estudio chileno. *Psychology, Society y Education*, 3(1), 23-39. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3738121>
- Choi de Mendizábal, A., y Calero, J. (2013). Determinantes del riesgo de fracaso escolar en España en PISA-2009 y propuestas de reforma. *Revista de educación* (362), 562-593. doi:10.4438/1988-592X-RE-2013-362-242
- Chugani, H., (1998). A critical period of brain development: studies of cerebral glucose utilization with PET. *Preventive Medicine*, 27 (2) 184-188.
- Cliff, D. P., Reilly, J. J., y Okely, A. D. (2009). Methodological considerations in using accelerometers to assess habitual physical activity in children aged 0-5 years. *J Sci Med Sport*, 12(5), 557-567. doi: 10.1016/j.jsams.2008.10.008
- Cragg, L., y Gilmore, C. (2014). Skills underlying mathematics: The role of executive function in the development of mathematics proficiency. *Trends in Neuroscience and Education*. doi: 10.1016/j.tine.2013.12.001.
- Da Fonseca, V. (2009). *Dificultades de aprendizaje*. Mexico: Trillas.
- Delgado-Mejía, I. D., y Etchepareborda, M. C. (2013). Trastornos de las funciones ejecutivas. Diagnóstico y tratamiento. *Rev Neurol*, 57(Supl 1), S95-103.
- Diamond, A. (2000). Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Development*, 71, 44-56. <http://eric.ed.gov/?id=EJ603914>

- Dudy, S., Asgari, M., y Kain, A. (2015). Pronunciation Analysis for Children with Speech Sound Disorders. Conference Proceedings: ... Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Annual Conference, 2015, 5573–5576. <http://doi.org/10.1109/EMBC.2015.7319655>
- Durivage, J. (2007). *Educación y psicomotricidad: Manual para el nivel preescolar*. México: Trillas.
- Eidelman, A. I. (2013). Breastfeeding and cognitive development: is there an association?. *Jornal de pediatria*, 89(4), 327-329. doi: 10.1016/j.jpmed.2013.05.002.
- Einarsdottir, J. T., Bjornsdottir, A., y Simonardottir, I. (2015). The Predictive Value of Preschool Language Assessments on Academic Achievement: A 10-year Longitudinal Study of Icelandic Children. *Am J Speech Lang Pathol*. doi:10.1044/2015\_ajslp-14-0184
- Empson, J., y Nabuzoka, D. (2006). *El desarrollo atípico infantil*. Barcelona: España.
- Encalada, V. E. y Reino, M. R. (2013). Evaluación de la madurez neuropsicológica de los niños y niñas de nivel inicial. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/4748>
- Ewen, J. B., y Shapiro, B. K. (2005). Disorders of Attention or Learning in Neurodevelopmental Disorders. *Seminars in Pediatric Neurology*, 12(4), 229-241. doi:10.1016/j.spen.2005.12.005
- Fernández, C. R., Zubillaga, D. M., Fernández, L. R., Santos, L. R., García, M. R., de Paz Fernández, J. A., y de Armentia, S. L. L. (2015,). Valoración de la coordinación y el equilibrio en niños prematuros. In *Anales de Pediatría*. <http://dx,doi.org/10.1016/j.anpedi.2015.10.009>
- Gabriel, C., y Celso, R. (2012). Asociación entre el desarrollo de factores neuropsicológicos, procesos cognitivos y niveles de lectura en niños de diferente nivel socioeconómico del Callao. *Tesis Magistral*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos: Lima-Peru.
- Gale, R., y Jackie, S. (2004). Adaptada al español por Sánchez, Santamaría Fernández y Arribas (2011). *Escalas de desarrollo Merrill Palmer R*. Madrid: Tea Ediciones.

- Gamboa, R. (2014). Relationship between Affective Dimension and Math Learning. *Revista Electrónica Educare*, 18(2), 117-139. doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.18-2.6>
- Geary, D. C. (2010). Mathematical Disabilities: Reflections on Cognitive, Neuropsychological, and Genetic Components. *Learn Individ Differ*, 20(2), 130. doi: 10.1016/j.lindif.2009.10.008
- Gierut, J. A. (1998). Treatment Efficacy Functional Phonological Disorders in Children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41(1), S85-S100. doi:10.1044/jslhr.4101.s85.
- Gil, N., Guerrero, L. y E. Blanco, (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista iberoamericana de educación matemática*, 2, 15-32. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2218956>
- Ginarte, Y. (2007). “La neuroplasticidad como base biológica de la rehabilitación cognitiva”. *Geroinfo. Rnps*, 2 (1) doi: 10.1073/pnas.1323628111
- Ginsburg, H., y Baroody, A., (2003). Adaptada al español por Núñez y Lozano (2007). Test de competencia matemática básica. Madrid: TEA ediciones.
- Graffuis, L., Patrocinio, C., Tavares, O., De Queiroz, S., y Biazaussi, C., (2016). El dibujo como elemento de investigación del desarrollo cognitivo de niños con TDAH sometidos a experiencias de aprendizaje de natación. *Revista Universitaria de la Educación Física y el Deporte*, 8(8), 12-22.
- Grantham-McGregor, S., Cheung, Y. B., Cueto, S., Glewwe, P., Richter, L., Strupp, B., y International Child Development Steering Group. (2007). Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. *The lancet*, 369(9555), 60-70. doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60032-4
- Hamadani, J. D., Tofail, F., Cole, T., y Grantham-McGregor, S. (2013). The relation between age of attainment of motor milestones and future cognitive and motor development in Bangladeshi children. *Matern Child Nutr*, 9 Suppl 1, 89-104. doi: 10.1111/mcn.12020



- Hardy, L. L., Reinten-Reynolds, T., Espinel, P., Zask, A., y Okely, A. D. (2012). Prevalence and correlates of low fundamental movement skill competency in children. *Pediatrics*, *130*(2), e390-398. doi: 10.1542/peds.2012-0345
- Henderson, S. E. y Sugden, D. A. (2007). Adaptada al español por Ruiz y Graupera (2012). *Movement Assessment Battery for Children-Second Edition*. Harcourt Assessment.
- Herreras, E. B. (2010). Función ejecutiva y desarrollo en la etapa preescolar. *Bol Pediatr*, *50*, 272-276.
- Herrera-González, E., Araya-Vargas, G. A., Fernández-Sagot, H., Morera-Castro, M., y Fonseca-Schmidt, H. (2015). El diagnóstico temprano de niños y niñas con riesgo académico mediante un sistema de diagnóstico perceptual-motor: Estudio retrospectivo longitudinal de evidencias de su efectividad. *Revista Electrónica Educare*, *19*(3), 1-14. doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.19-3.1>
- Hughes, C., y Graham, A. (2002). Measuring executive functions in childhood: Problems and solutions?. *Child and adolescent mental health*, *7*(3), 131-142.
- Jess, M., y Collins 1, D. (2003). Primary physical education in Scotland: The future in the making. *European Journal of Physical Education*, *8*(2), 103-118. doi:10.1080/1740898030080202.
- Jiménez Díaz, J., y Araya Vargas, G. (2009). Efecto de una intervención motriz en el desarrollo motor, rendimiento académico y creatividad en preescolares. PENSAR EN MOVIMIENTO: *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, *7*(1).
- Jones, R. A., Riethmuller, A., Hesketh, K., Trezise, J., Batterham, M., y Okely, A. D. (2011). Promoting fundamental movement skill development and physical activity in early childhood settings: a cluster randomized controlled trial. *Pediatr Exerc Sci*, *23*(4), 600-615. <http://hdl.handle.net/10536/DRO/DU:30043903>
- Kelder, S.H., Perry, L., Klepp, K.I., y Litle, L.L. (1994). Longitudinal tracking of adolescent smoking, physical activity, and food choice behaviors. *American Journal of Public Health*, *84*, 1121-1126. doi: 10.2105/AJPH.84.7.1121

- Kim, H., Carlson, A. G., Curby, T. W. y Winsler, A. (2016). Relations among motor, social, and cognitive skills in pre-kindergarten children with developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 53–54, 43-60. doi:10.1016/j.ridd.2016.01.016
- Korkman, M., Kirk, U., y Kemp, S. (2007). Adaptada al español por el Centro de rehabilitación neurológica-FIVAN y laboratorio de diversidad, cognición y lenguaje, del Departamento de Psicología de Evolutiva y de la Educación de la Universidad de Sevilla; en colaboración con el Departamento de I+D de Pearson Clinical y Talent Assessment (2014). *NEPSY–Second Edition (NEPSY-II)*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- León, A. (1989). *Desarrollo del niño de 0 a 6 años: El desarrollo infantil humano; aspectos generales*. Segunda Edición. San José, Costa Rica: EUNED.
- Lezak, M. (1995). *Neuropsychological Assessment*. Nueva York: Oxford University Press.
- Livesey, D., Keen, J., Rouse, J., y White, F. (2006). The relationship between measures of executive function, motor performance and externalising behaviour in 5- and 6-year-old children. *Hum Mov Sci*, 25(1), 50-64. doi: 10.1016/j.humov.2005.10.008
- Lobo, M. A., y Galloway, J. C. (2013). Assessment and stability of early learning abilities in preterm and full-term infants across the first two years of life. *Res Dev Disabil*, 34(5), 1721-1730. doi: 10.1016/j.ridd.2013.02.010
- Lopes, L., Santos, R., Pereira, B., y Lopes, V. P. (2013). Associations between gross motor coordination and academic achievement in elementary school children. *Hum Mov Sci*, 32 (1), 9-20. doi: 10.1016/j.humov.2012.05.005
- Lozano, A., y Ostrosky, F. (2011). Desarrollo de las Funciones Ejecutivas y de la Corteza Prefrontal. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 11(1), 159-172.
- McCrary, C., y Layte, R. (2012). Breastfeeding and risk of overweight and obesity at nine-years of age. *Social science y medicine*, 75(2), 323-330.
- Madrigal, A. S., Lizano, A. A., y Vargas, G. A. (2008). Aprendizaje de las matemáticas por medio del movimiento: una alternativa más de la educación física. *MHSALUD: Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud*, 5(2). doi: 10.15517/pensarmov.v1i2.424.

- Mainieri, A. M. (2015). "Conocimientos teóricos y estrategias metodológicas que emplean docentes de primer ciclo en la estimulación de las inteligencias múltiples". *Revista de Actualidades Investigativas en Educación*, 15 (1) doi.org/10.15517/aie.v15i1.17727
- Málaga, I. y Arias, J. (2010). Los trastornos del aprendizaje. Definición de los distintos tipos y sus bases neurobiológicas. *Bol Pediat*, 50, 43-47.
- Mateos, R. M. y Guinea, C. L. (2011). Dificultades de aprendizaje: Problemas del diagnóstico tardío y/o del infradiagnóstico. *Revista de Educación Inclusiva*, 4(1), 103-112.
- Mateos, R., y López, C. (2011). Dificultades de aprendizaje.: Problemas del diagnóstico tardío y/o del infradiagnóstico. *Revista de Educación Inclusiva*, 4(1), 103-112. <http://www.ujaen.es/revista/rei/linked/documentos/documentos/12-7.pdf>.
- Miller, M. R., Müller, U., Giesbrecht, G. F., Carpendale, J. I., y Kerns, K. A. (2013). The contribution of executive function and social understanding to preschoolers' letter and math skills. *Cognitive Development*, 28(4), 331-349.
- Mora, F. (2011). *Cómo funciona el cerebro*. Madrid: Alianza.
- Moreira, R. S., Magalhaes, L. C., y Alves, C. R. (2014). Effect of preterm birth on motor development, behavior, and school performance of school-age children: a systematic review. *J Pediatr (Rio J)*, 90(2), 119-134. doi: 10.1016/j.jpmed.2013.05.010
- Moriguchi, Y., y Hiraki, K. (2013). Prefrontal cortex and executive function in young children: a review of NIRS studies. *Front Hum Neurosci*, 7, 867. doi: 10.3389/fnhum.2013.00867
- Morgan, P. L., Farkas, G., Hillemeier, M. M., y Maczuga, S. (2014). Who Is at Risk for Persistent Mathematics Difficulties in the United States? *J LearnDisabil*. doi:10.1177/0022219414553849
- Murray, G. K., Veijola, J., Moilanen, K., Miettunen, J., Glahn, D. C., Cannon, T. D., y Isohanni, M. (2006). Infant motor development is associated with adult cognitive categorisation in a longitudinal birth cohort study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(1), 25-29. doi:10.1111/j.1469-7610.2005.01450.x

- Navarro, J. I., Aguilar, M., Marchena, E., Alcalde, C. y García, J. (2010). Evaluación del conocimiento matemático temprano en una muestra de 3º de Educación Infantil. *Revista de educación* (352), 601-615. doi:10.1016/j.ecresq.2004.01.001
- Navarro, J. I., Aguilar, M., Marchena, E., Ruiz, G., Menacho, I., y Van Luit, J. E (2012). Longitudinal study of low and high achievers in early mathematics. *Br J EducPsychol*, v. 82(1), 28-41. doi:10.1111/j.2044-8279.2011.02043.x
- Navarro A., Expósito E., López E., y Thoilliez, B. (2014). EPIBI: Escala de Percepción de Indicadores de Bienestar Infantil. Validación del instrumento utilizando modelos politómicos de Rasch. *Revista de Educación*, 364, 39-65. doi: 10.4438/1988-592X-RE-2014-364-254
- Nesbitt, K. T., Baker-Ward, L., y Willoughby, M. T. (2013). Executive function mediates socio-economic and racial differences in early academic achievement. *Early Childhood Research Quarterly*, 28(4), 774-783. doi:10.1016/j.ecresq.2013.07.005.
- Noguera, L., Herazo, Y., y Vidarte, J. (2013). Correlación entre perfil psicomotor y rendimiento lógico-matemático en niños de 4 a 8 años. *Revista Ciencias de la Salud*, 11(2), 185-194.
- Nolan, J. E. (2004). Analysis of Kavale and Mattson's "balance beam" study (1983): criteria for selection of articles. *Percept Mot Skills*, 99(1), 63-82. doi: 10.2466/pms.99.1.63-82
- Ortiz, M. E. (2009). Competencia matemática en niños en edad preescolar. *Psicogente*, 12(22), 390-406. doi: <http://dx.doi.org/10.17081/psico.12.22.1069>
- Papazian, O., Alfonso, I., Luzondo, R. J., y Araguez, N. (2009). Entrenamiento de la función ejecutiva en preescolares con trastorno por déficit de atención/hiperactividad combinado: estudio prospectivo, controlado y aleatorizado. *Revista de neurología*, 48(SUPPL. 2).
- Pienaar, A. E., Barhorst, R., y Twisk, J. W. (2014). Relationships between academic performance, SES school type and perceptual-motor skills in first grade South African learners: NW-CHILD study. *Child Care Health Dev*, 40(3), 370-378. doi:10.1111/cch.12059
- Piek, J. P., Dyck, M. J., Nieman, A., Anderson, M., Hay, D., Smith, L. M., . . . Hallmayer, J. (2004). The relationship between motor coordination, executive functioning and attention in

- 
- school aged children. *Arch Clin Neuropsychol*, 19(8), 1063-1076. doi: 10.1016/j.acn.2003.12.007
- Piek, J. P., Dawson, L., Smith, L. M., y Gasson, N. (2008). The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. *Hum Mov Sci*, 27(5), 668-681. doi: 10.1016/j.humov.2007.11.002
- Pieters, S., Desoete, A., Van Waelvelde, H., Vanderswalmen, R., y Roeyers, H. (2012). Mathematical problems in children with developmental coordination disorder. *Res Dev Disabil*, 33(4), 1128-1135. doi: 10.1016/j.ridd.2012.02.007
- Pless, M., y Carlsson, M. (2000). Effects of motor skill intervention on developmental coordination disorder: A meta-analysis. *Adapted physical activity quarterly*, 17(4), 381-401.
- Pennequin, V., Sorel, O., y Fontaine, R. (2010). Motor planning between 4 and 7 years of age: changes linked to executive functions. *Brain Cogn*, 74(2), 107-111. doi: 10.1016/j.bandc.2010.07.003
- Portellano, A. (1997). Prevención primaria del fracaso escolar: el cuestionario de madurez neuropsicológica infantil (CUMANIN). Un estudio experimental. *Psicología educativa*, 3(1), 89-100. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2826387>.
- Portellano, J. (2005). Neuropsicología del área prefrontal: las funciones ejecutivas. *Polibea* (75), 12-21.
- Portellano, J. (2005) *Cómo desarrollar la inteligencia: Entrenamiento neuropsicológico de la atención y las funciones ejecutivas*. Madrid: Somos Psicología.
- Portellano, J. y Mateos, R. (1997). Prevención primaria del fracaso escolar: el cuestionario de madurez neuropsicológica infantil (CUMANIN). Un estudio experimental. *Psicología educativa*, 3(1), 89-100. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2826387>.
- Portellano, J. (2008). *Neuropsicología infantil*. Madrid: Síntesis.
- Portellano, J., Mateos, R., y Martínez, R. (2009). *Cuestionario de madurez neuropsicológica infantil*. Madrid: Tea Ediciones.

- 
- Portellano, J. (2010). *Introducción a la neuropsicología*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Portellano, J., Mateos, R., y Martínez R. (2012). *Cuestionario de madurez neuropsicológica escolar*. Madrid: TEA ediciones.
- Ramírez, Y., Díaz, M., Vega, I., y Martínez, R. (2013). Desarrollo psicomotor y alteraciones cognitivas en escolares con alteraciones del neurodesarrollo. *RCNN*, 3(2), 111-116. doi: 10.1016/B978-0-12-374236-0.10027-6.
- Ramírez, Y. (2014). Batería Luria Inicial y desarrollo de las funciones psicológicas superiores [Initial Battery Luria and development of Higher Psychological Functions]. *Acción Psicológica*, 11(1), 69-78. <http://dx.doi.org/10.5944/ap.1.1.13868>
- Ramírez, Y. (2014). Predictores neuropsicológicos de las habilidades académicas. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology*, 8(2). doi: 10.1007/s11145-010-9244-0
- Redolar, D. (2007). *Neuroanatomía funcional y neuropsicología cognitiva*. Barcelona: isep.
- Riethmuller, A. M., Jones, R., y Okely, A. D. (2009). Efficacy of interventions to improve motor development in young children: a systematic review. *Pediatrics*, 124(4), e782-792. doi: 10.1542/peds.2009-0333
- Rigal, R. (2006). *Educación motriz y educación psicomotriz en preescolar y primaria*. Barcelona: Inde.
- Roebbers, C. M., Rothlisberger, M., Neuenschwander, R., Cimeli, P., Michel, E., y Jager, K. (2014). The relation between cognitive and motor performance and their relevance for children's transition to school: a latent variable approach. *Hum Mov Sci*, 33, 284-297. doi: 10.1016/j.humov.2013.08.011
- Ros J. (2001). *Juegos de ritmo*. Barcelona: Parramón Ediciones.
- Rosselli, M., Matute, E., y Ardila, A., (2010). *Neuropsicología del desarrollo infantil*. México: Manual Moderno.
- Rowe, J. B., y Siebner, H. R. (2012). The motor system and its disorders. *Neuroimage*, 61(2), 464-477. doi:10.1016/j.neuroimage.2011.12.042

- Ruiz, L. M., Mata, E., y Moreno, J. A. (2007). Los problemas evolutivos de coordinación motriz y su tratamiento en la edad escolar: estado de la cuestión. *Motricidad: revista de ciencias de la actividad física y del deporte* (18), 1-17. <http://www.um.es/univefd/cuestion.pdf>.
- Salgado, M., y Salinas, M. J. (2012). Competencia matemática en niños de 4 años. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 1(1), 54-62. <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/4>
- Sheikh, M., Safania, A. M., y Afshari, J. (2011). Effect of selected motor skills on motor development of both genders aged 5 and 6 years old. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 1723-1725. doi:10.1016/j.sbspro.2011.03.358.
- Silva, M., Neves, G., y Moreira, S. (2016). Effects of an Educational Psychomotor Intervention program in preschool children. *Sportis Sci J*, 2 (3), 326-342. doi:10.17979/sportis.2016.2.3.1563
- Silvers, K. M., Frampton, C. M., Wickens, K., Pattemore, P. K., Ingham, T., Fishwick, D., ... y New Zealand Asthma and Allergy Cohort Study Group. (2012). Breastfeeding protects against current asthma up to 6 years of age. *The Journal of pediatrics*, 160(6), 991-996. doi.org/10.1016/j.jpeds.2011.11.055
- Stich, H. L., Kramer, A., y Mikolajczyk, R. T. (2014). Clustering of developmental delays in Bavarian preschool children - a repeated cross-sectional survey over a period of 12 years. *BMC Pediatr*, 14, 18. doi: 10.1186/1471-2431-14-18
- Taanila, A., Murray, G. K., Jokelainen, J., Isohanni, M., y Rantakallio, P. (2005). Infant developmental milestones: a 31-year follow-up. *Developmental medicine y child neurology*, 47(9), 581-586.
- Terre, O. (2007). *Neurodesarrollo infantil: Pautas para la estimulación temprana*. Lima, Perú: Punto 7 Studio.
- Thibodeau, R. B., Gilpin, A. T., Brown, M. M., y Meyer, B. A. (2016). The effects of fantastical pretend-play on the development of executive functions: An intervention study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 145, 120-138. doi:10.1016/j.jecp.2016.01.001

- Utley, A., Nasr, M., y Astill, S. (2010). The use of sound during exercise to assist development for children with and without movement difficulties. *Disabil Rehabil*, 32(18), 1495-1500. doi: 10.3109/09638288.2010.496946
- Videmšek, M., Klopčič, P., Štihec, J., y Karpljuk, D. (2006). The analysis of the arch of the foot in three-year-old children—a case of Ljubljana. *Kinesiology*, 38(1), 78-85. <http://hrcak.srce.hr/file/6838>
- Wadsworth, D. D., Rudisill, M. E., Hastie, P. A., Boyd, K. L., & Rodríguez-Hernández, M. (2014). Preschoolers' Physical Activity and Time on Task During a Mastery Motivational Climate and Free Play. *MHSalud*, 11(1).
- Westendorp, M., Hartman, E., Houwen, S., Smith, J., y Visscher, C. (2011). The relationship between gross motor skills and academic achievement in children with learning disabilities. *Res Dev Disabil*, 32(6), 2773-2779. doi: 0.1016/j.ridd.2011.05.032
- Werker, J. F., y Hensch, T. K. (2015). Critical periods in speech perception: new directions. *Annual review of psychology*, 66, 173-196. doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015104





## 11. ANEXOS



## 11. ANEXOS

### 11.1. Solicitud del proyecto de investigación para la Dirección Provincial de León, España

Sra. Directora Provincial  
Dirección Provincial de Educación  
C/ Jesús Rubio 4  
24071 León

ASUNTO: SOLICITUD DE REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Doña Marta Zubiaur González, con DNI 5243697L, Profesora Titular de Universidad de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y Deporte de la Universidad de León, como directora de la tesis doctoral de Don David Arnaldo García Fernández con DNI Y 3108793 N

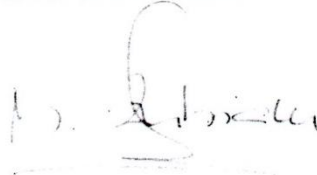
EXPONE:

Que bajo mi dirección, Don David Arnaldo García Fernández con DNI Y 3108793 N está realizando una tesis doctoral denominada "Evaluación del desarrollo motor y su relación con el desarrollo cognitivo y matemático en niños de preescolar". El objetivo de la investigación es analizar diversos aspectos del desarrollo en niños de 4 y 5 años, para lo que se ha solicitado colaboración del C.E.I.P. la Palomera en León para realizar diversas pruebas que evalúen el desarrollo infantil, cumpliendo con todos los protocolos necesarios y legales. Por tanto

SOLICITA:

La autorización necesaria para la realización de los diversos TESTs de los que se compone el proyecto, que se describe en el documento adjunto a esta solicitud, siempre teniendo en cuenta el respeto a los derechos legales de los alumnos, profesores y del centro educativo.

León, a 19 de Febrero de 2014



Fdo.: Marta Zubiaur González

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN  
DELEGACION T. EN LEÓN  
DIRECCION PROVINCIAL DE  
EDUCACION

Entrada N.º 20145260000337  
20/02/2014 11:10:32

## 11.2. Autorización de la Junta de Castilla y León para realizar la primera parte del proyecto de investigación



Visto el escrito presentado por D<sup>a</sup>. Marta Zubiaur, profesora titular de Educación Física y Deportiva de la Universidad de León y directora de la tesis doctoral de D. David Arnoldo García Fernández, en virtud del cual solicita que sea concedida autorización para desarrollar un proyecto de investigación que servirá para la tesis doctoral de este último y cuyo objeto es analizar los diversos factores que influyen en el desarrollo motriz del niño, así como la relación de la motricidad con el desarrollo cognitivo, de lenguaje y matemático en preescolares de edades comprendidas entre los 4 y 5 años de la ciudad de León.

Visto el informe recabado acerca del resumen del proyecto de investigación que se adjuntó a la solicitud y las valoraciones que en dicho informe se realizan sobre el diseño y la metodología de trabajo del proyecto.

Se autoriza a la interesada, D<sup>a</sup> Marta Zubiaur, para que desarrolle el proyecto de investigación al que se refiere su solicitud sobre los diversos factores que influyen en el desarrollo de niños y niñas de edades comprendidas entre los 4 y 5 años de la ciudad de León.

Todo ello siempre que la participación en el proyecto de investigación sea voluntaria y cuente con el consentimiento previo y expreso de los padres o tutores de los alumnos. Así mismo será indispensable el consentimiento previo y expreso del equipo directivo del centro educativo y que el trabajo a realizar no interfiera en ningún caso en el normal desarrollo de las actividades educativas.

Agradecemos de antemano que nos haga partícipes de los resultados de su proyecto de investigación.

Valladolid, a 4 de marzo de 2014

LA DIRECTORA GENERAL DE INNOVACIÓN EDUCATIVA  
Y FORMACIÓN DEL PROFESORADO



Fdo.: María del Pilar González García

DAVID ARNOLDO GARCÍA FERNÁNDEZ  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTIVA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE  
CAMPUS DE VEGAZANA S/N 24071-LEÓN

### 11.3. Solicitud para aplicar el programa motriz con funciones ejecutivas para la Dirección Provincial de León, España

Sra. Directora Provincial  
Dirección Provincial de Educación  
C/ Jesús Rubio 4  
24071 León

ASUNTO: SOLICITUD DE LA CONTINUACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Doña Marta Zubiaur González, con DNI 5243697L, Profesora Titular de Universidad de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de León, como directora de la tesis doctoral de Don David Arnoldo García Fernández, con DNI Y 3108793 N

EXPONE:

Que bajo mi dirección, Don David Arnoldo García Fernández realizó un Trabajo Fin de Master denominado "Evaluación del desarrollo motriz y su relación con el desarrollo cognitivo y matemático en niños de preescolar", del cual se desprenderá el trabajo Doctoral denominado "Evaluación del desarrollo motriz y su relación con el desarrollo cognitivo y funciones ejecutivas en niños(as) de educación infantil y 1º de Primaria". El objetivo de la investigación es aplicar un programa donde se estimule los aspectos que salieron desfavorecidos en la primera evaluación, como también estimular las funciones ejecutivas de acuerdo a la edad de los infantes. Con tal motivo se solicitó de nuevo la colaboración del C.E.I.P. la Palomera en León para realizar el programa y las diversas pruebas que evalúen el desarrollo infantil, cumpliendo con todos los protocolos necesarios y legales.

En base a los resultados del Trabajo fin de Master (anexo 1), se plantea realizar un programa de actuación con los infantes (anexo 2), en el cual se realizarían juegos para estimular las áreas que salieron desfavorecidas en las evaluaciones, como también estimular las funciones ejecutivas de acuerdo a la base del desarrollo del niño. Los test que se emplean en esta ocasión serían el MABC y el NEPSY (anexo 3)

SOLICITA:

La autorización necesaria para la continuidad del trabajo doctoral durante el curso 2014-2015 y 2015-2016, como también dicha autorización para la aplicación del programa fuera de las horas de clase (como actividad extraescolar) y los diversos TEST de los que se compone el proyecto, siempre teniendo en cuenta el respeto a los derechos legales de los alumnos, profesores y del centro educativo.

En León, a 15 de Julio de 2014



Fdo.: Marta Zubiaur González

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN  
DELEGACION T. EN LEÓN  
DIRECCION PROVINCIAL DE  
EDUCACION

Entrada Nº. 20144440004618  
15/07/2014 13:21:47

#### 11.4. Conformidad sobre la solicitud de realización de un proyecto de investigación por parte de la directora del colegio



JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN  
DELEGACION T. EN LEÓN  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE EDUCACIÓN

Entrada Nº. 20144440004517  
16/07/2014 13:20:20

**SRA. DIRECTORA PROVINCIAL  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE EDUCACIÓN  
C/ Jesús Rubio, 4  
24071 León**

ASUNTO: CONFORMIDAD SOBRE SOLICITUD DE REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Ángeles Mostaza Silván, como Directora del C.E.I.P. LA PALOMERA de León, ante la Solicitud de colaboración de este Centro Educativo en un Proyecto de Investigación para una tesis doctoral a cargo de D. David Arnoldo García Fernández con DNI Y 3108793 N, denominado "Evaluación del desarrollo motriz y su relación con el desarrollo cognitivo y funciones ejecutivas en niños de Educación Infantil y 1<sup>o</sup> de Primaria", dirigido por D<sup>a</sup> Marta Zubiaur González, con DNI 5243697L, profesora titular de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y Deporte de la Universidad de León

EXPONE:

Que, una vez presentados los resultados del Proyecto llevado a cabo en el curso 2013-2014 en este centro, se ha considerado como muy positivo. Se propone la realización de un seguimiento del mismo y un Programa de actuación con el alumnado, con una gran aceptación de esta propuesta, tanto por parte de las familias como por parte del centro, a desarrollar durante los cursos 2014-2015 y 2015-2016. El resumen del nuevo Proyecto, la composición de las pruebas a realizar y el protocolo de seguridad para el alumnado, sus familias y el propio centro educativo, no parecen tener ningún inconveniente para su realización, siempre que se ajuste a todas las condiciones legales pertinentes.

Lo que HAGO CONSTAR a los efectos oportunos.

En León, a 15 de Julio de 2014

LA RIRECTORA,



Fdo.: M<sup>a</sup> Ángeles Mostaza Silván

### 11.5. Autorización de la Junta de Castilla y León para realizar la segunda parte del proyecto de investigación



Con fecha 16 de julio de 2014 tiene entrada en el registro de la Dirección Provincial de Educación de León el escrito presentado por D<sup>a</sup>. Marta Zubiaur González, profesora titular de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de León y directora de la tesis doctoral de D. David Arnoldo García Fernández, en virtud del cual solicita que sea concedida autorización a D. David Arnoldo García Fernández para desarrollar en el CEIP La Palomera (León), durante los cursos escolares 2014-2015 y 2015-2016, un proyecto de investigación que servirá para su tesis doctoral: *“Evaluación del desarrollo motriz y su relación con el desarrollo cognitivo y funciones ejecutivas en niños/as de educación infantil y 1º de primaria”*.

Examinados en este Centro Directivo el programa de actuación y los test a desarrollar con el alumnado que se adjuntaron a la solicitud, se entienden adecuados al objeto y fines de la investigación, por lo que se considera procedente conceder la solicitud formulada para la realización del citado proyecto de investigación.

Por todo ello, se autoriza al interesado, D. David Arnoldo García Fernández, para que desarrolle en el CEIP La Palomera (León), durante los cursos escolares 2014-2015 y 2015-2016, un proyecto de investigación que servirá para su tesis doctoral: *“Evaluación del desarrollo motriz y su relación con el desarrollo cognitivo y funciones ejecutivas en niños/as de educación infantil y 1º de primaria”*, siempre que no interfiera en el normal funcionamiento del centro educativo y esperando que remita a esta Dirección General los resultados de su investigación, que sin duda resultarán de interés.

Valladolid, a 10 de septiembre de 2014

LA DIRECTORA GENERAL DE INNOVACIÓN EDUCATIVA  
Y FORMACIÓN DEL PROFESORADO



Fdo: María del Pilar González García

D. David Arnoldo García Fernández  
Departamento de Educación Física y Deportiva  
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte  
Campus de Vegazana, s/n  
24071, León

### 11.6. Formato de consentimiento informado para el proyecto de investigación

	<b>FORMATO CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>	
<b>TITULO:</b>	Efecto de un programa de actividad motriz con funciones ejecutivas sobre cognición, motricidad, lenguaje y su relación con los aprendizajes escolares en la etapa infantil.	
<b>INVESTIGADOR:</b>	Dra. Marta Zubiaur González y M.C. David Arnaldo García Fernández	
<b>NÚMEROS DE TELÉFONO ASOCIADOS A LA INVESTIGACIÓN:</b>		
<b>LUGAR:</b>	Universidad de León	

Estas hojas de Consentimiento Informado pueden contener palabras que usted no entienda. Por favor pregunte al investigador principal o a cualquier persona del estudio para que le explique cualquier duda que tenga. Usted puede llevarse a su casa una copia de este consentimiento para pensar sobre este estudio o para discutir con su familia o amigos antes de tomar su decisión.

#### Introducción:

Usted y su hijo(a) han sido invitados a participar en un estudio de investigación. Antes de que usted, junto con su hijo (a), decida participar en el estudio por favor lea este consentimiento cuidadosamente. Haga todas las preguntas que usted tenga, para asegurarse de que entiende los procedimientos del estudio.

**Propósito del estudio:**

Este proyecto evaluará el desarrollo motor, cognitivo, de lenguaje y comunicación, desarrollo socio-emocional, de conducta adaptativa, estilo de temperamento y del pensamiento lógico matemático de su hijo(a), así como la aplicación de una entrevista al padre, madre o tutor y evaluar el desarrollo cognitivo de los padres, con el objetivo de determinar los posibles factores implicados en el desarrollo motor y la influencia que tiene este en el desarrollo infantil y del pensamiento lógico matemático, así como la aplicación de un programa de actividad motriz con funciones ejecutivas.

**Participantes del estudio:**

El estudio es completamente voluntario. Usted puede participar o abandonar en cualquier momento. Para entrar en este proyecto es necesario que los padres hayan rellenado los datos amnésicos y firmado la carta de consentimiento. Se evaluará única y exclusivamente a los estudiantes que la madre, el padre o tutor legal autorice la participación.

**Procedimientos:**

Para la obtención de información relacionada con este estudio se solicitará a los voluntarios participar en una entrevista acerca del historial del niño(a), madre y padre, así como la aplicación a los padres del test TONI-2 que permite la estimación del funcionamiento intelectual mediante la evaluación de la capacidad para resolver problemas abstractos de tipo gráfico, eliminando la influencia del lenguaje y de la habilidad motriz. En el caso de los escolares se les aplicará la Escala de Desarrollo Merrill-Palmer-R (MP-R), que consiste en una batería de test de aplicación individual destinada a la evaluación global del desarrollo infantil y que explora específicamente las cinco principales áreas del mismo (desarrollo cognitivo, lenguaje y comunicación, desarrollo motor, desarrollo socio-emocional y conducta adaptativa), como también el test CUMANIN, el cual evalúa diversas áreas como: psicomotricidad, lenguaje, atención, estructuración espacial, visopercepción, memoria, estructuración rítmico-



---

temporal, lateralidad, el Test de Competencia Matemática Básica TEMA 3 y el NEPSY-II el cual evalúa la atención y funciones ejecutivas. Al terminar las evaluaciones se le invitará a participar en el programa motriz con funciones ejecutivas.

**Privacidad y confidencialidad:**

Es muy importante que usted sepa que la información personal que aportará a nuestros investigadores en el curso de este estudio permanecerá en absoluto secreto y no será proporcionada a ninguna persona diferente a usted bajo ninguna circunstancia. A las encuestas y entrevistas se les asignará un código de tal forma que el personal técnico, diferente a los docentes investigadores, no conocerá su identidad. El equipo general de la investigación y el personal de apoyo sólo tendrá acceso a los códigos, pero no a su identidad.

Los resultados de esta investigación pueden ser publicados en revistas científicas o ser presentados en las reuniones científicas, pero la identidad suya no será divulgada. La información puede ser revisada por el Comité de Ética en la Investigación de las instituciones participantes, el cual está conformado por un grupo de personas quienes realizarán la revisión independiente de la investigación según los requisitos que regulan la investigación.

**Derecho a retirarse del estudio de investigación:**

Usted puede retirarse del estudio en cualquier momento. Sin embargo, los datos obtenidos hasta ese momento seguirán formando parte del estudio a menos que usted solicite expresamente al grupo investigador que su identificación y su información sean borradas de nuestra base de datos. No firme este consentimiento a menos que usted haya tenido la oportunidad de hacer preguntas y recibir contestaciones satisfactorias para todas sus dudas. Si firma aceptando participar en este estudio, recibirá una copia firmada por los investigadores.

**Consentimiento**

---

Nombre de los Participantes Hijo(a)

\_\_\_\_\_  
Nombre y Firma de los Participantes (Madre o Padre)

\_\_\_\_\_  
Nombre y Firma del Investigador Principal

\_\_\_\_\_  
Fecha

**11.7. Cuestionario de los datos anamnésticos**

Toda información proporcionada se considerará confidencial, (Si necesita más espacio para escribir, use el dorso de la hoja).

**Datos del menor**

1.- Nombre del niño(a): \_\_\_\_\_

2.- Fecha de Nacimiento: Día \_\_\_\_\_ Mes \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_

3.- Peso \_\_\_\_\_ Talla \_\_\_\_\_ (ACTUAL)

4.- Se utilizó algún tratamiento médico para quedar embarazados: SÍ ( ) NO ( )

En caso de poner SÍ, Qué Tratamiento: \_\_\_\_\_

5.- El embarazo fue: Normal ( ) De Riesgo ( ) De Alto Riesgo ( )

6.- Tomó algún medicamento durante el embarazo: SÍ ( ) NO ( )

En caso de poner SÍ, Qué medicamento: \_\_\_\_\_

7.- Estimulación prenatal: SÍ ( ) NO ( ) Cuántos meses: \_\_\_\_\_

8.- Edad Gestacional: \_\_\_\_\_

9.- Tipo de parto: Parto Natural ( ) Parto por cesárea ( ) Con Fórceps ( ) De nalgas ( ) Con ventosa Obstétrica ( ) Otro, especifique \_\_\_\_\_

10.- Describa el estado del recién nacido: Saludable ( ) Necesitó Incubadora ( )

11.- Si estuvo en incubadora, especifique el tiempo \_\_\_\_\_ y la causa: \_\_\_\_\_

12.- Peso al nacer: \_\_\_\_\_ Talla al nacer \_\_\_\_\_

13.- El niño tuvo vuelta de cordón: SÍ ( ) NO ( )

14.- El niño fue amamantado: SÍ ( ) NO ( ) Cuantos meses \_\_\_\_\_

15.- Puntuación del APGAR \_\_\_\_\_

16.- Se le ha diagnosticó algún trastorno: SÍ ( ) NO ( )

En caso de poner SÍ.Cuál es: \_\_\_\_\_

17.- Ha recibido estimulación temprana: SÍ ( ) NO ( )

En caso de poner SÍ. De qué mes a qué mes la recibió y por qué:

\_\_\_\_\_

16.- El niño Gateó: Sí ( ) NO ( )

En caso de poner Sí. A qué mes empezó a gatear \_\_\_\_\_ Cuánto tiempo gateó \_\_\_\_\_ Como fue el tipo de gateo explique: \_\_\_\_\_

17.- A qué edad empezó a caminar sin apoyos: \_\_\_\_\_

18.- Indique el nivel de energía de su hijo(a):

Mucha Energía ( ) Energía Promedio ( ) Poca energía ( ) Sin energía ( )

19.- A qué edad empezó a ver la televisión: \_\_\_\_\_

20.- El niño(a) se enferma constantemente: Sí ( ) NO ( )

En caso de poner Sí especifique: \_\_\_\_\_

21.- En cada cuadro registrar diariamente las horas o minutos que realiza el niño(a) las siguientes actividades:

Actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Tiempo que duerme durante el día							
Tiempo que duerme durante la noche							
Juego en calma (muñecas, bloques, carritos, ...)							
El juego creativo (dibujo, pintura, ...)							
El juego de pensar (Juego de parejas, Puzle, ...)							
El juego activo (correr, rodar, trepar, andar en bicicleta, patines, ...)							
El juego dramático con el padre o la madre (como vestirse, ir de compras, ...)							
Jugar con Videoconsolas (Wii, PlayStation, Nintendo, ...)							
Ver la Televisión							
Utilizar el Ordenador o la Tablet							
Tiempo que dedica al estudio o deberes en casa							

Lectura con el padre o la madre							
Actividad Extraescolar (Fútbol, Natación,...)							
Actividad Extraescolar (Ingles, Música,...)							

22.- Número de hermanos: \_\_\_\_\_

23.- Lugar que ocupa entre los hermanos: \_\_\_\_\_

Vive con: Padre ( ) Madre ( ) Abuelo paterno ( ) Abuela Paterno ( ) Abuelo Materno ( ) Abuela Materna ( ) Hermanos ( ) Otros especifique \_\_\_\_\_

#### Datos de la madre

24.- Fecha de nacimiento: Día \_\_\_\_\_ Mes \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_

25.- Escolaridad: \_\_\_\_\_

26.- Ocupación: \_\_\_\_\_

27.- Estado Civil: Casada ( ) Soltera ( ) Divorciada ( ) Viuda ( ) Unión Libre ( )

Consume: Alcohol Sí ( ) NO ( ) Tabaco Sí ( ) NO ( )

28.- Realiza algún tipo de actividad Física (caminar, correr,...) Sí ( ) NO ( )  
Cuántas h/semana \_\_\_\_\_

29.- Realiza algún tipo de deporte (Fútbol, Basquetbol,...) Sí ( ) NO ( ) Cuántas h/semana \_\_\_\_\_

30.- Cuanto tiempo a la semana, interactúa directamente con su hijo(a): \_\_\_\_\_

#### Datos del padre

31.- Fecha de nacimiento: Día \_\_\_\_\_ Mes \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_

32.- Escolaridad: \_\_\_\_\_

33.- Ocupación: \_\_\_\_\_

34.- Estado Civil: Casado ( ) Soltero ( ) Divorciado ( ) Viudo ( ) Unión Libre ( )

35.- Consume: Alcohol Sí ( ) NO ( ) Tabaco Sí ( ) NO ( )

36.- Realiza algún tipo de actividad Física (caminar, correr,...) Sí ( ) NO ( )  
Cuántas h/semana \_\_\_\_\_

37.- Realiza algún tipo de deporte (Fútbol, Basquetbol,...) Sí (     ) NO (     )  
Cuantas h/semana\_\_\_\_

38.- Cuanto tiempo a la semana, interactúa directamente con su hijo(a):\_\_\_\_\_

11.8. Interpretación de los resultados del CUMANIN

**CUMANIN - PERFIL**

Nombre y apellidos

Edad en meses  Fecha

Examinador  Centro

Prueba		PD	Centil	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	99
1	PSICOMOTRICIDAD			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	LENGUAJE ARTICULATORIO			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	LENGUAJE EXPRESIVO			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	LENGUAJE COMPRENSIVO			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	ESTRUCTURACIÓN ESPACIAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	VISOPERCEPCIÓN			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	MEMORIA ICÓNICA			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	RITMO			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	FLUIDEZ VERBAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	ATENCIÓN			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	LECTURA			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	ESCRITURA			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		PD	Centil	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	99
Desarrollo verbal (DV) (suma de las pruebas 2, 3 y 4)				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

+

Desarrollo no verbal (DNV)  
(suma de las pruebas 1, 5, 6, 7 y 8)

=

Desarrollo total  
(suma de DV y DNV)

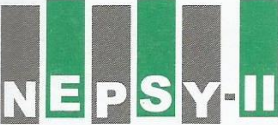
Uso de la tabla B.16 del Manual

Cociente de desarrollo (CD)

13. LATERALIDAD

MANO				OJO		PIE	
D+	D-	I+	I-	D	I	D	I

## 11.9. Interpretación de los resultados del NEPSY-II



## Cuadernillo de anotación

### Edad 5-16

	<b>Año</b>	<b>Mes</b>	<b>Día</b>	<b>Nombre del niño:</b> _____											
<b>Fecha de aplicación</b>				<b>Sexo:</b> <input type="checkbox"/> varón <input type="checkbox"/> mujer				<b>Dominancia manual:</b> <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> I							
<b>Fecha de nacimiento</b>				<b>Nombre del examinador:</b> _____											
<b>Edad cronológica</b>				<b>Batería aplicada:</b> _____						<b>Tiempo de aplicación:</b> _____					

**Atención y función ejecutiva**

Punt. escalar	Total resp. correctas AA (5-12)	Combinada AA	Total resp. correctas FC (7-12)	Combinada FC	Total clasificaciones correctas CA	Combinada CA	ES	FD	Total de tiempo empleado IND	Combinada IND	Total de tiempo empleado INI	Combinada INI	Total de tiempo empleado INC	Combinada INC	Total errores IN	R	Punt. escalar
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16
15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15
14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12
11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1



## 11.10 Interpretación de los resultados del TEMA 3

# Tema 3 Test de Competencia Matemática Básica

DATOS DE IDENTIFICACIÓN				REGISTRO DE PUNTUACIONES	
ALUMNO	<input type="text"/>			Puntuación directa	<input type="text"/>
COLEGIO	<input type="text"/>			Edad equivalente	<input type="text"/>
CURSO / GRUPO / NÚMERO DE CLASE	<input type="text"/>			Curso equivalente	<input type="text"/>
PROFESIÓN DEL PADRE	<input type="text"/>			Percentil	<input type="text"/>
PROFESIÓN DE LA MADRE	<input type="text"/>			Índice de competencia matemática (ICM)	<input type="text"/>
EVALUADOR	<input type="text"/>			ETM	<input type="text"/>
FECHA DE EVALUACIÓN	AÑO <input type="text"/>	MES <input type="text"/>	DÍA <input type="text"/>	Nivel de significación	<input type="text"/>
FECHA DE NACIMIENTO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Intervalo de confianza	<input type="text"/> - <input type="text"/>
EDAD	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
SEXO	<input type="radio"/> MUJER	<input type="radio"/> VARÓN			

## SECCIÓN III

## INTERPRETACIÓN Y RECOMENDACIONES

## REGISTRO DE APLICACIÓN Y EJECUCIÓN

En las siguientes páginas de este cuadernillo aparecen las tablas resumen que recogen los criterios de corrección y registro de la puntuación de cada uno de los ítems. Rodee en la columna de la derecha (Puntuación) la puntuación que el sujeto ha obtenido en cada ítem. También encontrará espacio para anotar repuestas literales del sujeto.

## SECCIÓN V

## PERFIL DE LOS ÍTEMS

Edad	PENSAMIENTO INFORMAL			
	Numeración	Comparación	Cálculo	Conceptos
>9			72	
8:6	66		62-65	
8:0		60		
7:6				46
7:0	37-38-40-41-45			39
6:6	32-33	35	34	
6:0	27-29	26		
5:6	20-21-22-25		23-24	
5:0		16-17	19	
4:6	13			
4:0	9-10-12		8	7-11
3:6	4-5-6			
3:0	2-3	1		
Total	/23	/6	/8	/4

Edad	PENSAMIENTO FORMAL			
	Convenc.	Hechos numéricos	Cálculo	Conceptos
>9			70	71
8:6		61-67-68	63-69	64
8:0			57-58-59	
7:6	55	47-48-50-51-52	49-54	53-56
7:0	42-43	36	44	
6:6	31			
6:0	28-30			
5:6				
5:0	18			15
4:6	14			
4:0				
3:6				
3:0				
Total	/8	/9	/9	/5

### 11.11 Interpretación de los resultados del Merrill-Palmer-R



## Hoja resumen de resultados y perfil de desarrollo

### Guía para la cumplimentación y utilización

Una vez completados los cuadernillos del MP-R y obtenidas las puntuaciones directas de cada escala anótelas en los lugares apropiados como se indica más abajo. Para poder interpretar las puntuaciones directas deberá transformarlas en puntuaciones típicas, percentiles, puntuaciones de desarrollo o edades equivalentes utilizando las tablas incluidas en los apéndices del manual.

- 1 Anote las puntuaciones directas de todas las escalas en la columna Puntuación directa del apartado *puntuaciones evolutivas*.
- 2 Traslade a las casillas correspondientes del apartado *evaluación del lenguaje* las puntuaciones directas de las escalas LE-E, LE-P y LR. Sume las puntuaciones directas de LE-E y LE-P para obtener la puntuación directa de LE. Después sume las puntuaciones directas de LE y LR para obtener la puntuación directa de ITL. Por último, traslade los valores de las casillas sombreadas a los espacios correspondientes de la columna de las puntuaciones directas del apartado *puntuaciones evolutivas*. Si el niño tiene de 1 a 12 meses anote la puntuación directa de LEI del cuadernillo Lenguaje expresivo-Padres en el apartado *puntuaciones infantiles especiales*.
- 3 Utilizando las tablas correspondientes de los apéndices del manual obtenga las puntuaciones típicas, percentiles, puntuaciones de desarrollo y edades equivalentes (en este orden) en cada escala. Anote cada uno de estos valores en las columnas correspondientes.
- 4 Represente gráficamente las puntuaciones típicas (PT) en el *perfil de las puntuaciones típicas* que aparece más abajo, haciendo una marca en el valor correspondiente del gráfico y uniendo las marcas con una línea.
- 5 Si ha aplicado las escalas LI y MI anote sus puntuaciones directas en el apartado *puntuaciones infantiles especiales* y utilice las tablas de los apéndices B y G para obtener sus puntuaciones típicas y percentiles.
- 6 Anote las puntuaciones directas de las escalas de la sección de registro del *Comportamiento durante la evaluación* y del cuestionario *Estilo de temperamento* en el apartado *puntuaciones no evolutivas* y utilice las tablas de los apéndices C y D para obtener sus puntuaciones típicas y percentiles.
- 7 Traslade las Pdes de IG, C, MF, LR y MG al *perfil de desarrollo* que aparece en la siguiente página. Siga las instrucciones del manual para obtener el perfil de desarrollo del niño.

Nombre del examinador: \_\_\_\_\_

Nombre del niño: \_\_\_\_\_

	Año	Mes	Día
Sexo	Fecha de evaluación:		
<input type="checkbox"/> Varón	Fecha de nacimiento:		
<input type="checkbox"/> Mujer	Edad:		

Si el niño ha nacido con TRES SEMANAS DE PREMATURIDAD O MÁS calcule la edad ajustada por prematuridad.

Menos prematuridad	Meses	Días
Edad ajustada*	Años	Meses

\* Al consultar los baremos utilice esta edad ajustada.

### EVALUACIÓN DEL LENGUAJE 2

LENGUAJE EXPRESIVO PADRES (LE-P)	PD	
LENGUAJE EXPRESIVO EXAMINADOR (LE-E)	+	PD
LENGUAJE EXPRESIVO (LE)	=	PD

LENGUAJE RECEPTIVO (LR) (De la batería cognitiva)	PD
LENGUAJE EXPRESIVO (LE) (De la izquierda)	+
ÍNDICE TOTAL DE LENGUAJE (ITL)	=
	PD

### PUNTAJES INFANTILES ESPECIALES 5


	Puntuac. directa	Percentil	Puntuac. típica
	PD	Pc	PT
<b>Batería cognitiva</b>			
(De 1 a 11 meses) Memoria infantil (MI)			
(De 1 a 11 meses) Lenguaje infantil (LI)			
<b>Lenguaje expresivo padres</b>			
(De 1 a 12 meses) Lenguaje expresivo infantil (LEI)			
<b>PUNTAJES NO EVOLUTIVAS 6</b>			
<b>Comportamiento durante la evaluación</b>			
(De 1 a 17 meses) Irritado			
(De 6 a 17 meses) Atento			
(De 6 a 17 meses) Temeroso y cauteloso			
(De 18 a 78 meses) Organizado y cooperativo			
(De 18 a 78 meses) Activo y diligente			
(De 18 a 78 meses) Enfadado y poco colaborador			
<b>Estilo de temperamento</b>			
(De 1 a 78 meses) Fácil (F)			
(De 18 a 78 meses) Temeroso (T)			
(De 1 a 78 meses) Difícil (D)			

### PUNTAJES EVOLUTIVOS

Nota: Las casillas sombreadas en azul se representan también en el *perfil de desarrollo* de la página siguiente.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	PD	Pdes	EE	Pc	PT	10	25	40	55	70	85	100	115	130	145	160
<b>Batería cognitiva</b>																
Índice global (IG)																
Cognición (C)																
Motricidad fina (MF)																
Lenguaje receptivo (LR)																
Memoria (M) (24 a 78 meses)																
Velocidad de procesamiento (V) (24 a 78 meses)																
Coordinación visomotora (VM)																
<b>Motricidad gruesa</b>																
Lenguaje expresivo-Examinador (LE-E) (13+)																
Lenguaje expresivo-Padres (LE-P) (13+)																
Lenguaje expresivo (LE) (13+)																
Índice total de lenguaje (ITL) (13+)																
Socioemocional (SE)																
Conducta adaptativa y autocuidado (CAA)																

## 11.12. Interpretación de los resultados del MABC-2.



# Batería de evaluación del movimiento para niños-2

## Cuadernillo de anotación

### Rango de edad 1 (4-6 años)

Apellidos: _____		Sexo: varón/mujer		
Nombre: _____				
Centro (escuela, colegio): _____		Curso: _____		
Evaluado por: _____				
Mano preferida (para escribir): derecha/izquierda		Año	Mes	Día
Lista de Observación Conductual ¿Completada? Sí/No		Fecha de evaluación		
		Fecha de nacimiento		
		Edad cronológica		

### Conversión de puntuación directa a escalar

Dimensión	Prueba	Puntuación directa (mejor intento)	Puntuación escalar
DM1*	Introducir monedas (mano preferida)		
	Introducir monedas (mano no preferida)		
DM2	Enhebrar cuentas		
DM3	Dibujar el trazado		
PA1	Atrapar el saquito		
PA2	Lanzar el saquito a una diana		
E1*	Equilibrio sobre una pierna (mejor pierna)		
	Equilibrio sobre una pierna (otra pierna)		
E2	Andar de puntillas		
E3	Saltar sobre alfombrillas		
<b>Puntuación Total</b> Suma de las puntuaciones <b>escalares</b> de las 8 pruebas:			

**Puntuación de las tres dimensiones <sup>1</sup>**

Destreza manual <sup>^</sup> DM1 + DM2 + DM3		
Puntuación de la dimensión DM	Puntuación escalar	Percentil

**Puntería y atrape<sup>^</sup> PA1 + PA2**

Puntuación de la dimensión PA	Puntuación escalar	Percentil

**Equilibrio<sup>^</sup> E1 + E2 + E3**

Puntuación de la dimensión E	Puntuación escalar	Percentil

**Puntuación Total**

Puntuación Total	Puntuación escalar	Percentil

<sup>^</sup> Para cada dimensión, sumar las puntuaciones escalares de cada prueba.

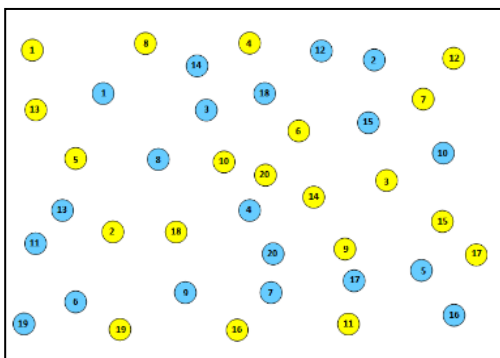
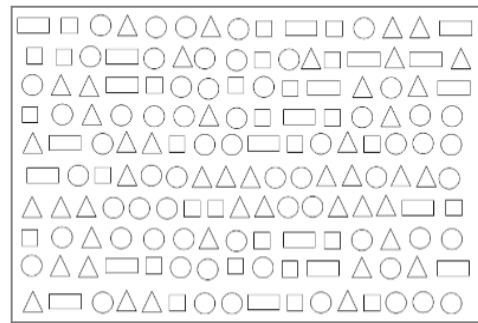
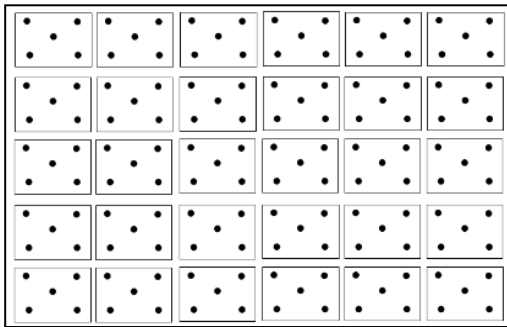
<sup>1</sup> Para los intervalos de confianza, consultar el capítulo 8 del *Manual del examinador*.

\*Para las pruebas Introducir monedas, y Equilibrio sobre una pierna, debe anotarse la puntuación escalar para cada extremidad en las casillas correspondientes, sumárlas y dividir entre dos. Si el resultado es superior a 10, se ha de redondear al alza. Si el resultado es inferior a 10, se ha de redondear a la baja.

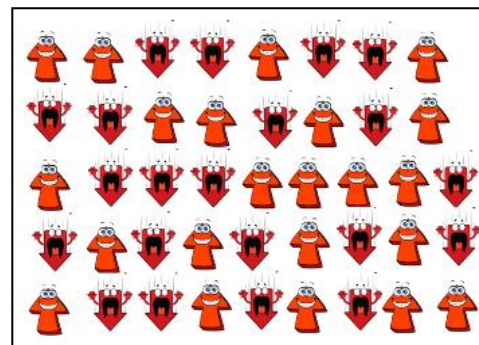
11.13. Material para las actividades motrices



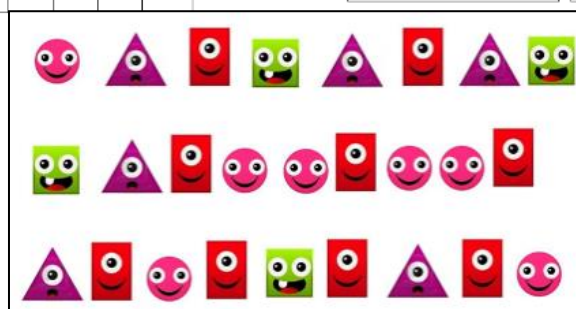
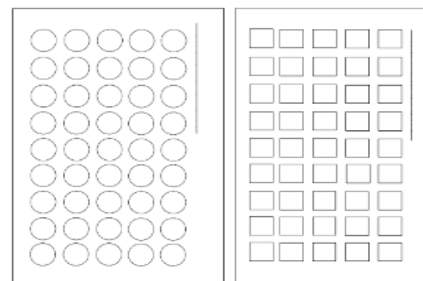
11.14. Fichas de estimulación de las funciones ejecutivas




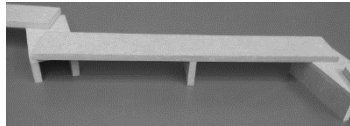
P	b	d	q	P	d	b	q	d	q
q	d	P	b	q	b	q	P	b	P
d	b	b	p	d	P	d	b	P	b
b	P	q	b	q	d	q	d	q	q
q	d	b	d	b	P	d	q	b	P
d	p	q	P	q	d	P	b	P	d
P	q	d	b	d	P	d	b	q	b
q	d	p	b	b	P	q	q	P	d
d	P	d	p	q	b	b	d	d	q
P	b	q	d	p	q	b	P	q	b



2	4	3	4	6	6	4	9	4	2
3	3	6	2	9	4	4	3	2	3
4	9	3	6	3	6	2	9	4	6
6	6	4	2	4	2	3	4	9	3
9	9	2	6	9	2	4	6	6	9
3	3	9	9	4	9	9	3	3	2
4	6	3	4	9	3	2	2	9	4
2	4	2	9	9	4	6	9	4	9
3	6	6	6	3	2	3	4	6	3
4	3	3	4	9	2	4	9	4	2



## 11.15 Formato de planeación de las actividades

<b>Nombre del profesor:</b> David Arnoldo García Fernández		<b>Centro escolar:</b> León, España		
<b>Tiempo de clase:</b> 70 minutos		<b>Sesión:</b> 1	<b>Fecha:</b> 09/12/2014 y 12/12/2014	
<b>Propósito de sesión:</b> Estimular el equilibrio a través de actividades motrices y el reconocimiento de diferentes letras.				
<b>Grado</b>	Primero Infantil ( )	<b>Forma Metodológica</b>		
	Segundo Infantil ( )			
	Tercero Infantil (x)	Global (x)		
	Primero Primaria (x)	Exploración y solución de problemas. ( )		
	Segundo Primaria ( )	Asignación de tareas ( )		
		Aprendizaje a través de la experiencia. ( )		
<b>Aspectos Generales y Específicos</b>	Motricidad	( ) Movimientos Locomotores (x) Coordinación Dinámica (x) Disociación (x) Coordinación Visomotriz ( ) Motricidad Fina	<b>Materiales</b> Viga de equilibrio Letrón	<b>Valores</b> Respeto Autocontrol Disciplina
	Percepción	( ) Auditiva ( ) Táctil (x) Visual		
	Esquema Corporal	( ) Imitación ( ) Exploración ( ) Nociones corporal ( ) Utilización ( ) Creación		
	Lateralidad	( ) Diferenciación de la Lateralidad. (x) Orientación de su cuerpo ( ) Orientación corporal Proyectada.		
	Ubicación Espacial	( ) Adaptación espacial ( ) Nociones espaciales ( ) Orientación espacial ( ) Estructura espacial ( ) Espacio gráfico	<b>Foto del Material</b>	
	Equilibrio	( ) Estático ( ) Dinámico	 	
	Ubicación Temporal	( ) Nociones temporales ( ) Orientación temporal ( ) Estructuración temporal		
	Ritmo	( ) Regularización del ritmo ( ) Adaptación a un ritmo ( ) Repetición de un ritmo		

## INICIO DE CLASE:

Trabalenguas (Clave para poder entrar y salir del aula) si sansón no sazona su salsa con sal le sale sosa.

Música: Guacamaya

- Una guacamaya verde mar, mueve su patita para saludar, yo que la conozco muy muy bien, muevo las manitas para saludar (se repite hasta muevo y se le indica al niño que diga otra parte del cuerpo).

## PARTE MEDULAR:

- Caminarán los niños por el camino que se realice con la viga de equilibrio de la siguiente manera: de puntas, talones, hacia los lados, punta talón, etc.
- Seguir caminando por las vigas de equilibrio pero si caen del lado izquierdo tienen que caminar rápido porque hay lava y se pueden quemar, y si caen del lado derecho tienen que caminar lento porque hay hielo y se congelarán.
- Cada uno de los niños caminar en una parte de la viga de equilibrio, si se señala hacia la izquierda los niños tienen que caminar a la derecha y si se señala hacia la derecha los niños tienen que caminar a la izquierda
- Los niños tienen que pararse en frente de la viga y saltar para el otro lado con los pies juntos, después tienen que hacer dos saltos consecutivos, después tres saltos consecutivos, hasta lograr 5 saltos consecutivos.
- Que caminen con diferentes posturas: brazos arriba, brazos a los lados, brazos pegados al cuerpo. Un brazo al frente y otro atrás, un brazo arriba y el otro para un costado.
- Que caminen con un pie arriba de la viga y el otro por abajo y después cambiamos.
- Se ponen las letras de un extremo del camino, se le indica al niño que busque la letra J y la pase hasta el otro lado del camino, y después la letra K, L, U, etc.

## CIERRE:

- A cada niño se le da una hoja que contiene círculos, cuadrados, rectángulos y triángulos, indicándoles que tienen 1 minuto para tachar todos los cuadrados que vean, después se le da otro minuto, pero ahora tiene que tachar todos los triángulos que encuentre, al final se le pide que cuente cuantos cuadrados y triángulos tachó.

