

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD

Efectos de la implementación de un programa polimotor sobre las capacidades físicas en niños de edad preescolar

ALIX JOHANA USCATEGUI CIENDUA

Universidad Santo Tomás
Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación
Bogotá, Colombia
2019

Efectos de la implementación de un programa polimotor sobre las capacidades físicas en niños de edad preescolar

ALIX JOHANA USCATEGUI CIENDUA

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de:
Magíster en Actividad Física para la Salud

Director (a):

Carlos Enrique Melo Moreno. M.D.; MSc.

Universidad Santo Tomás

Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación.

Maestría en Actividad Física para la Salud

Bogotá, Colombia

2019

“El aprendizaje es como una torre, hay que irlo construyendo paso a paso”

Vygotsky.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por guiar mi camino y darme fortaleza para seguir adelante con mis restos, a mi familia por siempre estar ahí para motivarme. Al Dr. Carlos Enrique Melo por su orientación en el proceso, a la Lic. Alix Mireya Castañeda Rodríguez por su colaboración constante en la Institución Educativa, y a todas las personas que hicieron posible esta tesis.

Resumen

El presente trabajo evaluó los efectos del programa Polimotor realizado durante 16 semanas, cuatro días a la semana, una hora diaria sobre las capacidades físicas, implementado a 20 niños pertenecientes al colegio distrital Class de la localidad de Kennedy en la ciudad de Bogotá del grado transición de preescolar, promedio de edad de los 5 y los 6 años ($m= 5.6$ DE $\pm 0,31$); el programa fue comparado con un grupo control de 20 estudiantes con características iguales al iniciar la intervención. Se evaluaron aspectos de la composición corporal como talla y peso, se utilizó como instrumento las pruebas de la batería EUROFIT. El presente estudio es de diseño experimental, controlado, no aleatorio, de corte longitudinal. Se desarrolló mediante un diseño pre y post con un grupo control y uno intervención. El análisis estadístico se realizó con el software SPSS 25 haciendo comparación de medias con pruebas t de Student para variables paramétricas y U de Mann Whitney para variables no paramétricas, después de pasar por pruebas de homocedasticidad (Levene) y normalidad (Shapiro Wilks), en los datos tomados antes y después la intervención.

Los resultados obtenidos indican aparentemente los beneficios hallados por la implementación un programa polimotor sobre las variables de condición física: fuerza, velocidad aptitud cardiovascular y flexibilidad, el valor de significancia $p=<0.05$ estuvo a favor del grupo intervención. En consecuencia, se evidencia la importancia de realizar actividad física sistemática y regular en esas edades sensibles.

Palabras claves: Ejercicio, Desarrollo de programa, movimiento, preescolar.

Abstract

This paper assessed the effects of the Polymotor program conducted during 16 weeks, four days a week, a daily hour on physical capacities, implemented to 20 preschool children belonging to the District Class School in Kennedy/ Bogotá, age of 5 to 6 years ($m = 5.6$ of ± 0.31); The results were evaluated with a control group of 20 students with similar characteristics before intervention. Body composition was evaluated with size and weight, the tests of the EUROFIT battery were used as instrument. The present study has an experimental design, is control, non-randomized and longitudinal. The statistical analysis was carried out with the software SPSS 25 comparing means with Student's T-tests for parametric variables and U of Mann Whitney for non-parametric variables, homoscedasticity (Levene) and normality (Shapiro Wilks) was evaluated. The results obtained indicate apparently benefits by the implementation of program on the variables of physical condition: strength, velocity, cardiovascular fitness and flexibility, significance ($p \leq 0.05$) was better in the Intervention Group. Consequently, the importance of systematic and regular physical activity in these sensitive ages is evident.

Key words: Exercise, program development, movement, preschool.

Contenido

	Pág.
Resumen	5
Abstract	;Error! Marcador no definido.
Introducción	11
CAPÍTULO 1	13
1.1 Planteamiento del problema	13
1.2 Pregunta de investigación	14
1.3 Justificación	15
2. MARCO TEÓRICO	17
2.1 La infancia	17
2.1.2 Características Físicas y Fisiológicas de los infantes en edad preescolar	21
2.2 Obesidad y sobrepeso en infantes	25
2.3 Efectos del ejercicio sobre las capacidades físicas en infantes	28
2.3.1 Equilibrio	28
2.3.2 Fuerza	31
2.3.3 Agilidad y Velocidad	34
2.3.4 Aptitud Cardiorrespiratoria	37
2.3.5 Flexibilidad	41
2.3.6 Programa Polimotor	43
3. MARCO CONCEPTUAL	46
3. 1 Capacidades físicas	46
3.1.1 Resistencia cardiovascular	47
3.1.2 Velocidad	48
3.1.3 Fuerza	50
3.1.4 Flexibilidad	51
3.2 Intensidad y duración del ejercicio	51
3.2.1 Frecuencia	52
3.2.2 Densidad	52
3.2.3 Volumen	53
3.3 Índice de masa corporal	53
3.4 Habilidades motrices	54
3.4.1 Coordinación	54
3.4.2 Equilibrio	55
3.4.3 Esquema corporal	55
3.4.4 Patrones básicos de movimiento	55
3.5 Batería Eurofit	57
4. OBJETIVOS	58
4.1. Objetivo general	58
4.2. Objetivos específicos	58
5. MARCO METODOLÓGICO	59
5.1 Tipo de Investigación	59
5.2 Ubicación sociodemográfica	60
5.3 Población y Tamaño de la muestra	60
5.3.1 Criterios de inclusión, exclusión y retiro	61

5.4 Consideraciones éticas	62
5.4.1 Beneficios de la investigación	62
5.4.2 Riesgos de la investigación	62
5.4.3 Manejo de la información	63
5.4.4 Principios Bioéticos	63
5.4.5 Documentos éticos formales	63
5.5 Variables de estudio	64
5.6 Periodo de familiarización	64
5.7 Valoración pre y post intervención	66
5.7.1 Medidas antropométricas	66
5.8 Diseño programa Polimotor	71
5.8.1 Frecuencia programa Polimotor	73
5.8.2 Intensidad	73
5.8.3 Estructura del programa Polimotor por secciones	74
6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	79
7. RESULTADOS	80
7.1 Comportamiento de las variables de estudio	80
7.1.1 Comportamiento grupo intervención y control	80
7.1.2 Pruebas de normalidad y homocedasticidad pre y post intervención	81
7.1.3 Comportamiento del grupo control antes y después de la intervención	83
7.1.4 Comportamiento del grupo intervención antes y después de la intervención	84
7.1.5 Comparación pre test grupo control y grupo intervención	85
7.1.6 Comparación pos test grupo control y grupo intervención	86
8. DISCUSIÓN.	87
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	92
9.1 Conclusiones	92
9.2 Recomendaciones	93
9.3 Limitaciones	94
9.4 Fortalezas	94
Bibliografía	111

Lista de figuras

ILUSTRACIÓN 1 PESO PARA LA EDAD NIÑAS	23
ILUSTRACIÓN 2 PESO PARA LA EDAD NIÑOS	24
ILUSTRACIÓN 3 ESTATURA PARA LA EDAD NIÑAS	24
ILUSTRACIÓN 4 ESTATURA PARA LA EDAD NIÑOS	24
ILUSTRACIÓN 5 CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS CONDICIONES FÍSICAS	46
ILUSTRACIÓN 6 PRUEBAS RELACIONADAS CON EL RENDIMIENTO Y CON LA SALUD.	57
ILUSTRACIÓN 7 BATERÍA EUROFIT SELECCIONADOS EN EL ESTUDIO	58
ILUSTRACIÓN 8 MACRO CICLO ENTRENAMIENTO POLIMOTOR	72
ILUSTRACIÓN 9 ESCALA DE MEDICIÓN DE ESFUERZO PERCIBIDO INFANTIL EPINFANT	73
ILUSTRACIÓN 10 SESIÓN DE ENTRENAMIENTO 2	75
ILUSTRACIÓN 11 SESIÓN DE ENTRENAMIENTO 2	75
ILUSTRACIÓN 12 SESIÓN DE ENTRENAMIENTO 3	76
ILUSTRACIÓN 13 SESIÓN DE ENTRENAMIENTO 4	78

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1 Porcentaje de participación de las capacidades físicas en el PP.	68
Tabla 2 Datos demográficos	77
Tabla 3 Datos grupos antes de la intervención	78
Tabla 4 Datos después de la intervención	78
Tabla 5 Valores de normalidad y homocedasticidad pre intervención	79
Tabla 6 Valores de normalidad y homocedasticidad pos intervención	80
Tabla 7 Datos comparativos pre y pos grupo control prueba no paramétrica	81
Tabla 8 Datos comparativos pre y pos grupo control prueba paramétrica	82
Tabla 9 Datos comparativos pre y post intervención prueba no paramétrica	82
Tabla 10 Datos comparativos pre y pos grupo intervención prueba paramétrica	83
Tabla 11 Comparativos pre grupo intervención-control prueba no paramétrica U de Mann Whitney	84
Tabla 12 Comparativos pre grupo intervención y control prueba paramétrica T Student para muestras independientes	84
Tabla 13 Comparativos pos grupo intervención-control prueba no paramétrica U de Mann Whitney	85
Tabla 14 Comparativos pos grupo intervención y control prueba paramétrica T Student para muestras independientes	85

Introducción

En Colombia hasta hace muy poco se vienen implementando políticas públicas que intervienen a la primera infancia, como estrategia nacional existe el programa de cero a siempre (educación, 2016) que busca promover y garantizar el desarrollo integral de los niños y las niñas en estas edades, realizando un trabajo mancomunado e intersectorial con un enfoque diferencial y de derechos que aseguren la atención de acuerdo con su edad, contexto y condición. Desde allí cada territorio nacional debe adoptar dichas acciones para su implementación, para este caso en concreto esta investigación se desarrolló en la Ciudad de Bogotá, en la institución Educativa Distrital Class sede b, donde se encontró población de primera infancia cursando sus primeros años escolares denominados preescolar.

Atendiendo dicha política, en los colegios distritales se busca generar espacios educativos integrales donde el niño y niña tengan diversidad y exploración desde todas sus dimensiones, la investigación inició identificando que la institución no contaba en su currículo con la asignación académica de educación física y por consiguiente, es evidente la falta de un profesional especializado en esta área, siendo un factor determinante en el desarrollo integral de la población en estudio. El preescolar es la etapa donde el niño está en pleno proceso de crecimiento corporal, y sus sistemas están en proceso de maduración, es imprescindible reconocer el papel fundamental del desarrollo de habilidades motrices en el desarrollo integral, ya que el proceso motor va ligado al desarrollo en general del niño.

Es entonces el preescolar la etapa oportuna para iniciar estimulación, exploración de todos los procesos de los niños, por tal razón la investigación tomó como referencia dos grupos, uno de control, el cual no tenía ningún estímulo motriz al no contar con la asignatura de

educación física, y un grupo intervención donde se implementó un programa Polimotor, que tomó la actividad física y su relación con las demás dimensiones creando estímulos desde las diferentes capacidades físicas como la fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad, unido a un trabajo motriz y coordinativo. Se realizó la valoración de los dos grupos utilizando la batería Eurofit, protocolo que ayuda a conocer la condición física, se implementó el programa Polimotor y finalmente se volvió a realizar la valoración a los dos grupos utilizando el mismo método, en aras de cotejar cambios y efectos entre los dos grupos.

El aporte de la presente investigación a la práctica pedagógica del preescolar es benéfico, ayuda a contrastar los efectos positivos de la implementación de programas de actividad física sistemática con objetivos claros, comparando el proceso de mejora y crecimiento en los dos grupos, donde se aportarán recomendaciones pertinentes a la institución en busca de aplicar planes de mejora e implementación de programas de actividad física.

CAPÍTULO 1

1.1 Planteamiento del problema

La inactividad física es el cuarto factor de riesgo de mortalidad más sobresaliente en el mundo. Dicho factor viene en aumento en muchos países, lo que influye directamente en la prevalencia de enfermedades no transmisibles (OMS, Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud, 2010), en la actualidad se ha incrementado en la población infantil, provocando problemas físicos, alteraciones de la salud, obesidad y falencias motoras (Hesketh, 2017). Un factor primordial en esta problemática surge de las nuevas dinámicas de las familias, las cuales durante el día no poseen el tiempo para cuidar y empoderarse del tiempo libre de los niños, sumado a esto, la inseguridad y alta vulnerabilidad en las ciudades, en Colombia el 57,9% de los niños y 67% de los adolescentes dedican 2 horas o más a ver televisión o jugar videojuegos (ICBF, 2010). De igual forma, se evidencia que en la población de estudio, tanto a nivel nacional y distrital, es bajo el nivel de actividad física programada dentro de los contenidos curriculares (Hesketh, 2017). Según la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional del 2010, 13,7% de los niños de 5 a 9 años sufren de sobre peso (ICBF, 2010), y el estudio ISCOLE, 7,7% de los niños y 3,6% de las niñas en Bogotá presentaban obesidad, además, la obesidad se asoció negativamente con la duración del sueño y los minutos de actividad física moderada a vigorosa (Katzmarzyk Pt, 2015). En Bogotá según el reporte de las pruebas SER, el 55% de los niños y 49% de las niñas presentaron una condición aeróbica, evaluada mediante VO₂ indirecto, saludable. En cuanto a la condición muscular, el 55% de los niños y 47% de las niñas presentaron una condición muscular saludable, sin embargo, se evidencia gran falencia, ya que las pruebas solo fueron aplicadas a grados superiores, y en la actualidad se desconoce el estado

de la condición física de la población preescolar. En la Institución educativa Class los estudiantes del grado transición pertenecientes al ciclo de educación inicial no tienen espacios curriculares desde la educación física ni tampoco existe profesor especializado para esta labor, esta falencia dificulta el desarrollo de la dimensión corporal al no contar con un programa de educación física, es de resaltar que aunque las docentes promueven la estimulación motriz, no es un proceso consciente, ni estructurado, que aporte significativamente al desarrollo motor que necesita esta población. Al revisar la literatura se encontraron pocas investigaciones donde relacionaron, causas u efectos entre actividad física libre y sistemática, el juego, o programas de interacciones motrices, sobre el óptimo desarrollo de las capacidades físicas, de igual forma, los estudios encontrados en muchas ocasiones les falta especificidad en la intensidad de la práctica de actividad física y poca rigurosidad metodológica (OEA, 2010), y otros estudios se limitan a describir y caracterizar y no aplican procesos de intervención que permitan visualizar cambios al realizar los mismos. A partir de esta problemática, es necesario trabajar con esta población, estableciendo desde la normativa, el desarrollo curricular desde la actividad física, realizando acciones que se establezcan dentro de las áreas académicas con intensidad horaria semanal acorde a las recomendaciones dadas por la OMS de intensidad de leve a moderada y vigorosa, con diferentes estímulos psicomotores y físicos, para estimular las habilidades y capacidades físicas, llegando a establecer como pregunta de investigación:

1.2 Pregunta de investigación

¿Qué efectos tiene implementar un programa Polimotor, durante 16 semanas, cuatro días a la semana, una hora diaria en niños y niñas de 5 y 6 años pertenecientes al grado transición de preescolar del colegio distrital CLASS IED, en el desarrollo de las capacidades físicas?

1.3 Justificación

Según el estudio FUPRECOL, 55% de los niños y niñas bogotanos tenían una condición física aeróbica no saludable, demostrando prevalencias en niñas (70% vs. 40%; $p < 0,001$) (Gualteros JA, 2015), a su vez, en Cali, 60% de las niñas y 52% de los niños de 10 a 15 años, no tuvieron el suficiente consumo máximo de oxígeno para alcanzar el umbral de salud aeróbica (Aguilar A, 2011), en Bucaramanga, 72,8% de las niñas y 72% de los niños (8-14 años) no alcanzaron el número de recorridos de 20 metros en la prueba PACER, requeridos para alcanzar el umbral de salud aeróbica (Cohen DD, 2014), por consiguiente, esta problemática identificada en la población escolar fue el foco motivador al momento de plantear este estudio, tomando como prioridad la edad comprendida entre los 5 y 6 años, edad poblacional idónea para empezar a investigar e intervenir, por los escasos estudios aplicados en la misma, siendo allí la edad donde el niño requiere mayor estimulación motriz y toda experiencia es significativa, y amplía su acervo motor fundamental para el desarrollo óptimo de todas sus dimensiones, estudios han validado que la práctica de actividad física en edades tempranas aporta beneficios para la salud, disminuyendo el riesgo de las enfermedades no transmisibles (ENT), mejorando la función cognitiva y la inclusión social (Janssen I, 2015).

La estrategia más asertiva frente a las problemáticas anteriormente referenciadas es implementar programas polimotrices rigurosos y efectivos que estimulen de forma global el desarrollo de las capacidades físicas. Este programa se debe planificar acorde a las necesidades de los niños, utilizando el juego en situaciones cotidianas y axiológicas, que permitan generar desde los primeros años de vida, hábitos saludables, que se van consolidando a lo largo de la infancia y de

la adolescencia, como resultado tendremos inmerso en nuestra sociedad un adulto sano y consiente de sus buenas practicas saludables.

Por tal razón, este estudio tiene un impacto positivo en la sociedad, brindándole una herramienta pedagógica al Ministerio de Educación para que las respectivas secretarías avalen y apliquen estos programas benéficos en todas las instituciones a nivel nacional y sea un primer paso para proponer cambios en las políticas educativas (Nah, 2014).

Por último, este estudio abre la brecha a un área de trabajo que poco se ha investigado, y le da la oportunidad a los licenciados y otros actores de la educación tener un referente inicial en los procesos de la primera infancia, invitándolos a intervenir y proponer acciones interdisciplinarias, que respalden la importancia de implementar la educación física en el currículo del preescolar, asignando mayor frecuencia e intensidad semanal de actividad física, con el fin de disminuir el tiempo dedicado en pantallas electrónicas, situación que ayudará a reducir los índices de sedentarismo en los niños y generar hábitos saludables. (ICBF, 2010).

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1 La infancia

La infancia según Jean Piaget hace referencia a los primeros años de vida categorizado en un periodo preoperacional donde el niño se interesa por estimular sus órganos de los sentidos, explora movimientos manipulando objetos que se encuentre a su alcance y adquiere funciones básicas como manejar sus manos, ponerse de pie, hablar y desplazarse por su cuenta. Es la segunda de las etapas dentro del desarrollo del ser humano, posterior a la etapa prenatal y antecede a la etapa de la niñez (Musen, 1972). Etapa comprendida desde la gestación y los primeros 7 años de vida, se caracteriza por los cambios rápidos que ocurren, siendo una etapa fundamental y decisiva, varios autores afirman que el desarrollo que ocurre en la edad temprana afecta la conducta posterior, por tal razón toda la estimulación y experiencias significativas ayudan a solidificar mejores procesos a futuro, de allí depende el desarrollo de la dimensión motora, lingüística, socio afectiva y cognitiva (Musen, 1972).

Fases del Desarrollo Motor: Teorías propuestas por Piaget, Gesell y Wallon entre otros aportan elementos para entender el desarrollo motor. En el campo motor dividen los estadios de desarrollo por fases (Gallahue & Ozmun, 2005), siendo estas:

- a. Fase de movimientos reflejos, con dos estadios el de los reflejos arcaicos y el de reflejos de enderezamiento y va de los (0) meses a (1) año.
- b. Fase de movimientos rudimentarios con los estadios de inhibición de reflejos y pre-control: de 1 a 2 años.

- c. Fase de movimientos fundamentales con tres estadios sin nombre especial pero que van de los 2 a los 7 años en la cual se puede asumir de la maduración general del movimiento.
- d. Fase de movimientos aplicados al deporte con tres estadios que van de lo general hasta lo especializado y que inicia desde los 7 hasta los 20 años.

El proceso de desarrollo humano involucra factores genéticos y ambientales que van influyendo en el desarrollo cerebral y modelando la conducta, las emociones, la estructura física, las habilidades cognitivas y la personalidad, permitiendo así que el ser humano se adapte a su entorno, la OEA (OEA, 2010) define qué; “La primera infancia está marcada por un notable crecimiento físico y significativo desarrollo sensorial y perceptivo. También se despiertan habilidades emocionales, intelectuales y sociales, así como el desarrollo del lenguaje y las diversas formas de expresión: cantar, bailar, moverse, llorar, pintar, hablar. Son actividades que no conllevan gran dificultad, esta etapa que abarca desde el nacimiento hasta los ocho años, la primera infancia marca el periodo más significativo en la formación del individuo, puesto que en ella se estructuran las bases del desarrollo y de la personalidad”. La infancia es una etapa en la que ocurren muchos otros cambios, tanto en el niño y su entorno, según la Universidad de Lincoln Nebraska (Nebraska., (2016), el ritmo de crecimiento físico del niño es más bajo que durante la primera infancia, los músculos grandes son más fáciles de controlar que los músculos pequeños, en esta etapa el niño es capaz de manejar herramientas y materiales más hábilmente que durante los años preescolares, puede lanzar pelotas de diferentes tamaños mejor de lo que pueden atraparlas. Se aconseja que el profesional en educación física y deporte planifique actividades que usen habilidades motoras grandes e introduzca las habilidades motrices finas,

una a la vez ya que la coordinación y el control muscular es desigual e incompleto, por medio de nuevas actividades físicas que requieran coordinación, como patinaje sobre ruedas, andar en bicicleta, saltar la cuerda y simples juegos al aire libre, planeando tareas que no requieran perfección y que puedan ser completados con éxito, es aconsejable planificar una serie de actividades pequeñas divididas por cortos períodos de ejercicio físico en lugar de sesiones largas (Nebraska, 2016). En esta etapa el niño está aprendiendo a jugar cooperativamente, aunque prefiere trabajar en pequeños grupos de dos o tres, tiende a enfocarse en su propio trabajo o juego, de tal forma que puede participar en actividades grupales, el docente del área de educación física podrá usar juegos imaginarios que involucren situaciones de la vida real, resulta ser una metodología efectiva para la edad (Nebraska, 2016). La infancia entonces es una etapa para ser tratada de cerca, siendo necesario redireccionar la educación familiar y la institucional bajo un objetivo en común sobre las experiencias físicas, sociales, emocionales, cognitivas y sensoriales, a las cuales están expuestos los niños y niñas. En este sentido, padres, educadores, psicólogos, y toda persona que conviva con un niño, lleva una enorme responsabilidad sobre sus hombros, al conocer cómo se da el proceso de desarrollo en la infancia para entender cómo estimularlo adecuadamente (Campos, 2010). En los primeros años de vida, el proceso de conexión sináptica y la plasticidad cerebral son exuberantes (Campos, 2010) pues, a diferencia del cuerpo, el cerebro no añade tantas células después del nacimiento, pero sí hace crecer las prolongaciones de las mismas provocando un sistema de comunicación fenomenal, “La explosión de sinapsis para la estructuración significativa de esta compleja red neuronal va permitiendo el despertar paralelo de muchas habilidades sensoriales, motoras, cognitivas, sociales y emocionales que permitirán al niño integrarse al mundo que lo rodea, crecer y desarrollarse” (p.50).

En la infancia se viven procesos paralelos, el crecimiento y el desarrollo, proceso de incremento de la masa de un ser vivo, que se produce por el aumento del número de células o de la masa celular; “El crecimiento es un cambio físico que se puede medir cuantitativamente, talla, el tamaño óseo.” (Campos, 2010). El crecimiento y desarrollo son procesos continuos, ordenados y secuenciales, que reciben la influencia de factores madurativos, ambientales y genéticos, el crecimiento y el desarrollo se producen en sentido céfalo caudal y progresan en modo centrífugo, el crecimiento evoluciona desde lo sencillo a lo complejo o desde actos aislados a actos integrados, el desarrollo se hace cada vez más diferenciado (respuesta general a una respuesta especializada), determinados por estadios de crecimiento que avanzan a distintos ritmos (Campos, 2010). El pensamiento mágico y egocéntrico del preescolar es reemplazado en esta etapa por otro más racional, donde el niño es capaz de observar el mundo que lo rodea desde una perspectiva más objetiva, lo que significa una fuente inagotable de conocimientos, es capaz de separar la fantasía de lo real, de elaborar un pensamiento más lógico y de aplicar reglas basadas en conclusiones de fenómenos observables, después de los primeros dos o tres años de escuela, los niños comienzan a desarrollar juegos de estrategia, basados en reglas claras, aprovechando sus nuevos dominios intelectuales, comienzan a especializarse en los temas de mayor interés como, ciencias, deportes, video juegos (Campos, 2010). Simultáneamente el niño continuará con mayor fuerza el proceso de separación de sus padres, logrando así el grado necesario de autonomía para incursionar en otro medio social, donde sus compañeros comienzan a constituirse en referentes significativos, durante la edad escolar, la velocidad de crecimiento llega a su punto más lento antes de comenzar con el estirón puberal, el niño crece a razón de 5 a 6 centímetros en promedio y aumenta alrededor de 3 kilos en un año, el perímetro craneano sólo crece 2 a 3 centímetros en todo el período (Campos,2010).

Según el Fondo de las Naciones Unidas para la infancia, entre los 5 a 8 años, el niño desarrolla curiosidad sobre las personas y cómo el mundo funciona, muestra más interés en números, letras, y obtiene más confianza y usa palabras para expresar sentimientos, juega cooperativamente y desarrolla interés en productos finales (UNICEF,2015).

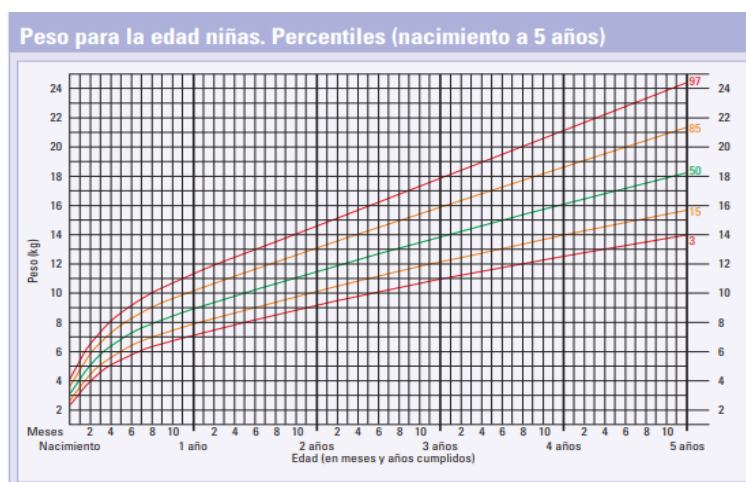
2.1.2 Características Físicas y Fisiológicas de los infantes en edad preescolar

En este apartado se especifica lo que hacen los niños a esta edad en cuanto a su forma física y al funcionamiento de sus sistemas, según Andrade, Previnaire y Sturbois (Andrade, 1990) el crecimiento es un proceso continuo que presenta ciertas particularidades, donde intervienen múltiples factores, entre las edades de 2 a 10 años, se presenta una lenta desaceleración de la velocidad de crecimiento, y desde los 10 años hasta el pico de crecimiento que marca la pubertad, más o menos 4 a 5 cm por año. Con excepción de un pequeño pico de los 7 años, aparentemente relacionado con la llamada pubertad suprarrenal. Los autores anteriormente referenciados indican que; “En los niños sedentarios, el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.) en valores absolutos aumenta de manera continua durante el crecimiento, dando los siguientes resultados, de 6 a 11 años pasa de 1,16 a 1,74 L/min, es decir se incrementa en 50%, en las niñas sedentarias se observa una evolución paralela en el período de 6 a 11 años, durante el que pasa de 0,98 a 1,47 L/min (incremento del 50%), durante el crecimiento es muy importante expresar el valor del VO_2 máx en función del peso corporal, el valor que así se obtiene será relativamente independiente de las variaciones biométricas ligadas al crecimiento. Expresado de esta manera constatamos que el VO_2 máx/Kg/min disminuye en hombres y mujeres durante el crecimiento, no obstante, existe una diferencia significativamente mayor en los hombres.”

La primera infancia es una etapa que comprende desde el nacimiento hasta los seis años, en ella se evidencian en el niño conductas que ponen de manifiesto el desarrollo psicomotor que se está produciendo en su organismo, los niños evolucionan experimentando conductas relacionadas con lo motriz, lo adaptativo, el lenguaje, lo personal y lo social (Barone, 2015); “a los tres años, el sentido del equilibrio se halla más desarrollado, camina más seguro, firme y erguido, corre y se detiene sin dificultad, su vocabulario y su capacidad de comprender nuevas palabras se acrecienta, a los tres años y medio controla sus esfínteres también durante la noche, a los cuatro años camina y corre con mayor seguridad, sube y baja escaleras apoyando un pie en cada escalón, maneja el lápiz con una sola mano, realiza figuras humanas sencillas, copia y distingue letras, quiere hacer más cosas por sí mismo, como servirse la comida, vestirse y desvestirse, ir al retrete, lavarse los dientes, etc. (Gomez, 2003). A los cinco años dibuja figuras humanas más o menos complejas, posee aptitudes físicas y coordinación bien desarrolladas, al finalizar la segunda infancia, entre los diez y los doce años, cuando todavía están cumpliendo sus estudios primeros comienza a presentarse los primeros signos de desarrollo prepuberal y también los cambios corporales” (Gomez, 2003). Frente al desarrollo motriz de los niños, se demuestra como una conducta natural característica de nuestra especie y particular en cada persona, se ajusta a las necesidades específicas del movimiento y es condicionado por la influencia del entorno (Gomez, 2003). Gómez indica que el desarrollo motriz está determinado por las etapas del desarrollo de los niños y que depende de los estados de madurez de los diferentes sistemas orgánicos, tal es el caso del sistema nervioso central donde se generan todos los procesos de la actividad motora y el sistema óseo cuyo crecimiento limita la movilidad (Gomez, 2003). El aprendizaje motor es un proceso que avanza de manera ordenada y lineal siguiendo una serie de fases o estadios, todo nuevo aprendizaje se organiza de manera secuenciada y progresiva,

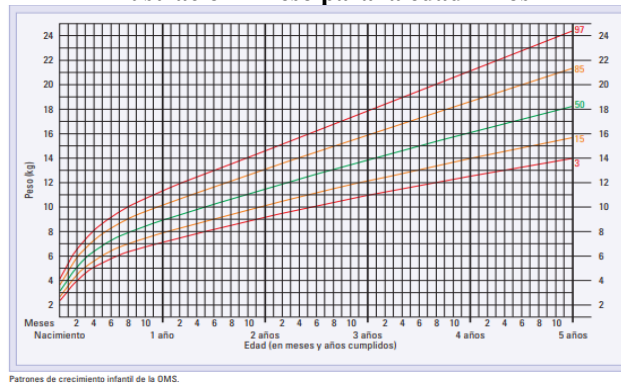
integrando las estructuras aprendidas a las nuevas estructuras, para Meinel y Schnabel (Meinel, 1988) estas fases son coordinación global, coordinación fina, y estabilización de la coordinación fina y desarrollo de la disponibilidad variable de la técnica, siendo un proceso continuo que hace que el niño capte, elabore, programe, ejecute, corrija, capte nuevamente, reelabore, y vuelva a ejecutar. En Meinel y Schnabel (Meinel, 1988) la secuencia global del proceso de adquisición se describe como un conjunto de pasos, de los cuales son característicos los siguientes: percepción del estudiante de lo que debe realizar, captación de los elementos importantes de la tarea en cuestión, elaboración del comportamiento motor, realización de la respuesta, conocimiento de los resultados. La Organización mundial de la salud-OMS (OMS, 2010), presenta los patrones de crecimiento infantil como la herramienta fundamental para el sistema de vigilancia y seguimiento nutricional de un niño o niña, siendo este un instrumento clave para la verificación y medición de indicadores de salud y nutrición. A continuación, en la ilustración 2, 3 se evidencian los percentiles para la variable de peso por edad y género, y en la ilustración 4 y 5 se evidencian los percentiles para la variable de la estatura por edad y género.

Ilustración 1 Peso para las edades niñas



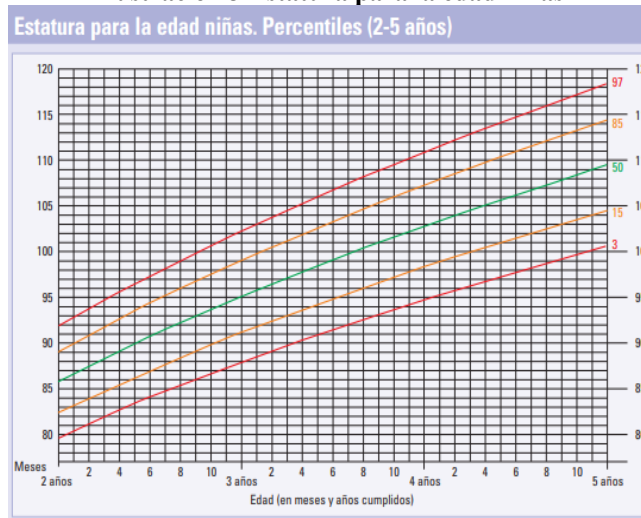
Fuente; tomada de https://www.aepap.org/sites/default/files/curvas_oms.pdf

Ilustración 2 Peso para la edad niños



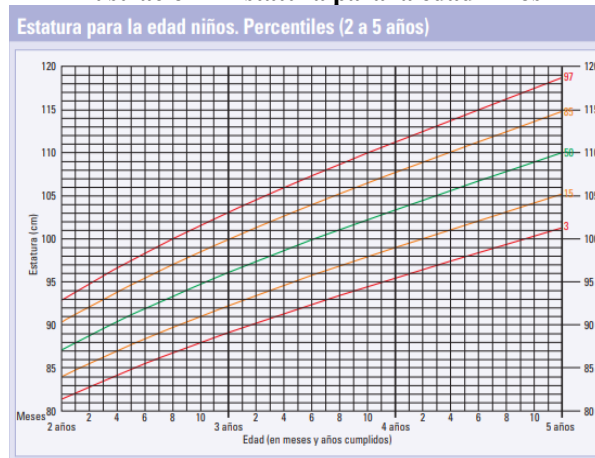
Fuente; tomada de https://www.aepap.org/sites/default/files/curvas_oms.pdf.

Ilustración 3 Estatura para la edad niñas. Percentiles (2-5 años)



Fuente; tomada de https://www.aepap.org/sites/default/files/curvas_oms.pdf.

Ilustración 4 Estatura para la edad niños



Fuente; tomada de https://www.aepap.org/sites/default/files/curvas_oms.pdf.

2.2 Obesidad y sobrepeso en infantes

El sobrepeso y la obesidad según la OMS se definen como *“una acumulación anormal o excesiva de grasa que supone un riesgo para la salud”*. Hoy hacen menos actividad física, y ocupan su tiempo en el televisor, computador o videojuegos, producto de un ritmo de vida en un entorno familiar saturado, donde se dispone de menos espacios para la recreación y la sana alimentación. La obesidad y sobrepeso en niños aumenta la posibilidad que desarrollen enfermedades no transmisibles y problemas graves como:

- Diabetes tipo 2
- Hipertensión arterial
- Colesterol alto
- Enfermedades cardiovasculares
- Problemas óseos y articulares
- Pérdida de vitalidad y problemas para respirar
- Enfermedades hepáticas y de las vías biliares
- Problemas emocionales: baja autoestima
- Hábitos alimentarios insanos y trastornos de la conducta alimentaria (anorexia y bulimia)

La prevención y el tratamiento del sobrepeso y de la obesidad durante la infancia pueden reducir el riesgo de desarrollar estas afecciones durante la etapa adulta. El organismo en esta etapa sufre una serie de cambios fisiológicos muy rápidos a medida que van creciendo, por tal motivo para su medición y dependiendo de la edad y el sexo existen varios métodos para determinar su estado (OMS, Sobrepeso y obesidad infantiles, 2016).

La OMS establece el sobrepeso con más de una desviación típica por encima de la mediana establecida, y la obesidad con más de dos desviaciones típicas por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil.

Existe otra forma de identificar la presencia:

- **Peso por debajo de lo normal:** IMC inferior al percentil 5
- **Peso normal:** IMC entre los percentiles 5 y menos de 85
- **Sobrepeso:** IMC entre los percentiles 85 y menos de 95
- **Obesidad:** IMC superior al percentil 95

La obesidad infantil según Ortega (Ortega, 2014) es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI, este problema es mundial y está afectando progresivamente a muchos países de bajos y medianos ingresos, sobre todo en el medio urbano. La OMS (Ortega, 2014) calcula que, en 2016, más de 41 millones de niños menores de cinco años en todo el mundo tenían sobrepeso o eran obesos, cerca de la mitad de los niños menores de cinco años con sobrepeso u obesidad vivían en Asia y una cuarta parte vivían en África; “los niños obesos y con sobrepeso tienden a seguir siendo obesos en la edad adulta y tienen más probabilidades de padecer a edades más tempranas enfermedades no transmisibles como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares, el sobrepeso, la obesidad y las enfermedades conexas son en gran medida prevenibles. Pinzón (Pinzón, 2014) en el tercer mundo, clásicamente la disponibilidad de alimentos y situación económica, han condicionado la desnutrición como diagnóstico común; ahora estos países se encuentran en vías de desarrollo, presentándose un nuevo fenómeno: existe mejor capacidad económica y disponibilidad de alimentos, a lo que se suma un mayor número de padres trabajadores, lo cual facilita en los menores o en sus cuidadores, autonomía para el consumo de alimentos, entrando el sobrepeso y obesidad al

escenario nutricional. Cuando estos trastornos se presentan en la edad pediátrica, el impacto es mayor, pues es una población vulnerable que además tiene la responsabilidad de hábitos y costumbres sobre generaciones futuras. Pinzón (Pinzón, 2014) señala que; “Históricamente el peso ha tenido varias connotaciones, cambiando según los parámetros culturales de belleza y posición social: desde la referencia con deidades en la mitología y la belleza curvilínea y su relación con la opulencia en la Europa medieval y renacentista hasta los patrones casi anoréxicos de la moda actual que generan, tanto en padres como en niños y adolescentes, la disyuntiva acerca de cuál debe ser el peso ideal. De la misma forma, los trastornos de alimentación están cobrando vital importancia en la población pediátrica pues, tanto el exceso calórico como la depresión, son factores causales de alta morbimortalidad” (p.11) (Pinzón, 2014).

Según Pinzón, son muchos los factores relacionados con la obesidad; aunque más del 90% de las causas están relacionadas con la ingesta calórica, cada vez se da más importancia a los factores genéticos y programación intrauterina, también hay varios estudios que identifican comportamientos compulsivos y ansiosos en el patrón de alimentación de los niños obesos, importante indagar en los aspectos psicológicos, con la ayuda de un grupo multidisciplinario que llegue a la identificación y tratamiento de los mismos (Pinzón, 2014). A partir de estas problemáticas que se están presentando a edades tempranas, es fundamental retomar y aplicar las recomendaciones dadas por la OMS, donde debe primar las actividades libres, diarias de carácter aeróbico que sumen 180 minutos en edad preescolar (Tremblay MS, 2012), a nivel cardiovascular, se debe realizar actividad física moderada de 30 minutos diarios que puede prevenir los procesos degenerativos como la arteriosclerosis o la hipertensión, puesto que empiezan a producirse desde la infancia (Bañuelos, 1996).

La actividad aeróbica produce una reducción de la presión sistólica y diastólica en adolescentes hipertensos, a partir de los tres meses de trabajo (Marcos Becerro, 1989).

La actividad física regular está inversamente relacionada con los factores de riesgo cardiovascular colesterol y sobrepeso, tanto en adultos como en niños (Sallis, 1988). A nivel óseo, la interrelación entre una alimentación completa y balanceada y el ejercicio adecuado, desarrollando la fuerza dinámica en base a la movilización de resistencias livianas, favorece una mejor salud esquelética y un correcto desarrollo y crecimiento del niño (D'Amours, 1988).

Según el Hospital Seattle Children's, los niños de edad preescolar necesitan pasar mucho tiempo en juegos activos, a esta edad se recomienda al menos 3 horas (180 minutos) diarias jugando, donde recomiendan que las actividades sean variadas y agradables, realizando ejercicios como: correr, montar bicicleta, saltar lazo, nadar, etc. (Children`s, 2009).

Barone describe dentro de los múltiples beneficios del ejercicio, donde el niño aumenta la confianza en sí mismo, aumenta la fortaleza física y la coordinación, se controla el peso y hay menos riesgo de desarrollar diabetes, problemas cardíacos y otros problemas de salud, niños y adolescentes en buen estado físico tienden a ser así de adultos (Barone, 2015).

2.3 Efectos del ejercicio sobre las capacidades físicas en infantes

2.3.1 Equilibrio

El proceso del equilibrio se basa en dos factores: el sentido adecuado sensorial y la función muscular. El fortalecimiento de los músculos puede mejorar su función; de hecho, el equilibrio es el resultado de la interacción de los componentes sensoriales, tales como los sistemas vestibulares, visual, de propiocepción y sensibilidad, que coordinan las contracciones de los músculos de los miembros inferiores.

Una de las variables medidas en el protocolo Eurofit es el equilibrio, mediante la prueba denominada flamenco; en general se ha observado que el equilibrio en niños mejora con el entrenamiento, en un estudio realizado en la Universidad de Hong Kong se comparó la efectividad en las estrategias de equilibrio y el rendimiento neuromuscular entre dos programas, uno de entrenamiento de movimiento funcional específico (FMPT) y otro de entrenamiento de movimiento funcional (FMT), y un grupo control que realizó su clase de educación física habitual, el estudio se realizó en niños con trastorno de coordinación del desarrollo (DCD), el cual evidenció que hubo mayores mejoras a nivel del equilibrio a los 3 meses en los grupos de FMPT y FMT, aunque al realizar la comparación entre grupos, no se encontraron diferencias significativas entre ellos. En las pruebas de estrategias de equilibrio tanto el entrenamiento FMPT y FMT mejoraron en las evaluaciones siendo mejor el grupo FMT, mencionan ellos, por el aporte del uso de retroalimentación con electromiografía, que puede ayudar a mejorar la plasticidad del SNC, asociado a la mejoría de la velocidad de producción de fuerza muscular en los flexores de rodilla. Se concluye que implementar programas de movimiento funcional específicos permiten estimular el rendimiento neuromuscular y el equilibrio con tareas sensoriales en niños con DCD (Shirley SM Fong, 2016) con resultados ligeramente mayores al compararlos con aquellos niños que reciben únicamente la clase de educación física, probablemente sea un aspecto a tener en cuenta en otros tipos de población.

Además, en la revisión sistemática y meta análisis realizado por Muehlbauer, Gollhofer y Granache, quienes revisaron 37 estudios identificados en PubMed, Web of Science y SPORTDiscus hasta marzo de 2015, los estudios incluidos se codificaron según la edad: en niños: 6-12 años, adolescentes: 13-18 años, adultos jóvenes: 19-44 años, adultos de mediana edad: 45-64 años y adultos mayores 65 años. El objetivo de la revisión fue caracterizar las

asociaciones entre el equilibrio y la fuerza y potencia muscular de los miembros inferiores en individuos sanos a lo largo de la vida (niños, jóvenes, adultos, ancianos). Tres estudios examinaron estas asociaciones en niños. En conclusión, encontraron asociaciones pequeñas entre el equilibrio y la fuerza y potencia muscular de las extremidades inferiores, independientes al grupo de edad, además, se encontraron coeficientes de correlación de pequeño tamaño pero significativamente mayores entre las mediciones del equilibrio dinámico en estado estacionario y la fuerza máxima en niños ($r = 0,57$) en comparación con los jóvenes ($r = 0,09$) y adultos mayores ($r = 0,35$), es decir, evidenciaron mayor valor de r en niños que en adultos jóvenes y viejos, así como en adultos mayores que en adultos jóvenes. Donde demostraron que estos componentes neuromusculares son independientes entre sí, y por consiguiente la edad de maduración puede tener un impacto en la asociación de los componentes del equilibrio y la fuerza muscular de los miembros inferiores, lo que se recomienda en niños es el trabajo de fuerza máxima para potencializar el desarrollo del equilibrio, aunque la asociación es moderada (Muehlbauer T1, 2015).

Por último, un estudio evaluó los efectos de un programa de entrenamiento de la fuerza con Theraband durante 24 sesiones sobre el equilibrio en niños con trastorno del desarrollo de la coordinación, se establecieron dos grupos de manera aleatoria de niños entre 7 y 9 años, el grupo intervención con ($n = 15$) y el de control ($n = 15$). El grupo experimental recibió entrenamiento de fuerza utilizando ejercicios con Theraband y el grupo de control recibió ejercicios normales de la clase de educación física. La fuerza isométrica de los músculos abductores de la cadera y los flexores plantares se midió con un dinamómetro de mano, y el equilibrio estático y dinámico se evaluó con la prueba Bruininks-Oseretsky de competencia motriz, segunda edición (BOT-2). Inicialmente, el programa de entrenamiento de fuerza aumentó significativamente la fuerza

muscular en niños con DCD ($P < 0,001$) y se asoció a mejoría en su rendimiento de equilibrio estático ($P < 0,05$); sin embargo, estos ejercicios no tuvieron un efecto significativo en su rendimiento de equilibrio dinámico ($P > 0,05$). Por tal razón, se recomienda incluir en los programas poli motores acciones que involucren la fuerza isométrica y trabajo con Theraband en todos los grupos musculares cuando se busque mejorar el equilibrio estático (Kordi H1, 2016).

2.3.2 Fuerza

Hallazgos recientes indican que la participación en programas de entrenamiento en fuerza ofrece beneficios como: mejora la fuerza, el rendimiento de las habilidades motoras, facilita el control del peso, fortalece los huesos y disminuye la probabilidad de lesiones en niños, a su vez estos programas generan adherencia en los niños creando hábitos que se adoptan a lo largo de la vida. El estudio realizado por Henriksson et al, buscó la asociación entre el porcentaje de masa grasa y el porcentaje de masa libre de grasa con la aptitud física en niños de 4 años, además, evaluó la condición física usando PREFIT (prueba de aptitud en los niños de preescolar). En total, este estudio incluyó 303 niños (168 niños y 135 niñas), su edad promedio fue $4,48 \pm 0,15$ años. Este estudio determinó que un mayor índice de masa grasa se asocia con una deficiente aptitud física en las pruebas aplicadas, en este caso, la prueba de fuerza muscular del tren inferior ($\beta = -0,17$, valor $p = 0,003$). Los resultados también demostraron que a mayor índice de masa libre de grasa se asocia con una mejor aptitud física, específicamente en las pruebas de fuerza muscular del tren superior ($\beta = 0,22$, valor $p < 0,001$). Por lo tanto, la masa grasa tiene una asociación inversamente proporcional con las cualidades físicas, mientras que la masa libre de grasa se asocia de manera positiva con una buena aptitud física en niños en edad preescolar, importantes para la salud actual y futura, identificándose como un marcador importante para la salud actual y futura de los niños en estas edades sensibles (Pontus Henriksson 1, 2016).

En niños se sugiere trabajar la fuerza con auto carga y programas específicos isométricos, enfocados en la estimulación neuromuscular y de fortalecimiento de músculos que ayudan al ajuste postural. En la revisión sistemática y meta análisis realizada por Lesinski M, Prieske O, Granacher U, identificaron la relación efecto y dosis del entrenamiento de fuerza en jóvenes atletas entre (6-18 años), donde se concluye que el entrenamiento de fuerza planificado según sexo, edad y tipo de disciplina es un método eficaz para mejorar el rendimiento, en segunda instancia sobre las relación dosis, en la población de 6 años indican que principalmente se deben implementar programas de entrenamiento de fuerza con menos repeticiones y mayor intensidad para mejorar la fuerza y el rendimiento físico de los atletas jóvenes (Pontus Henriksson 1, 2016). Por otro lado, un estudio realizó una intervención piloto basada en juegos recreativos, predeportivos y deportivos dinámicos que involucran todos los segmentos corporales. Esta intervención se realizó durante 12 semanas con una duración de 45 minutos (durante el descanso más extenso del colegio), en un contexto lúdico. Observaron una modificación positiva en el estado nutricional (relación peso-talla) en aquellos estudiantes clasificados previamente como obesos o en sobrepeso, se evidenció la modificación de su estado nutricional hacia el sobrepeso o normalidad con un valor de $p < 0,001$, por el contrario, se evidenció una disminución de la fuerza muscular del tren inferior al terminar el estudio ($p < 0,001$). En conclusión, la disminución del IMC hacia categorías inferiores se asoció con disminución estadísticamente significativa en la fuerza muscular de miembros inferiores, sin afectar la fuerza de miembros superiores después del periodo de intervención (Melanie Lesinski, 2016). Por lo tanto, en los programas que ayudan a reducir el IMC en niños es importante controlar la pérdida de masa muscular, de tal manera que es importante que, dentro de un proceso de intervención, que busca mejorar la fuerza, se debe planificar ejercicios estructurados y específicos que estimulan directamente el trabajo muscular.

En el estudio realizado por Ayery D. Faigenbaum and Gregory D, identificaron los beneficios, inquietudes y consideraciones del diseño del programa en entrenamiento en fuerza pediátrico, indicando como prerrequisito la seguridad, efectividad y que sean programas agradables para el desarrollo de la fuerza, además, las personas que participen deben estar en óptimo estado mental y físico. En general afirman que un niño está listo para participar en actividades deportivas entre los 7 y 8 años, lo que sugiere que puede empezar a explorar programas de entrenamiento en fuerza sin carga (Faigenbaum, 2010).

Al establecer la combinación perfecta entre series, repeticiones y ejercicios más favorables en los niños, se sugiere realizar una integración entre los diferentes métodos de entrenamiento y la manipulación adecuada y periódica de las variables a lo largo del programa. El estudio indica que un programa de entrenamiento en fuerza debe incluir: calentamiento y enfriamiento, donde se realizan diferentes ejercicios de saltos y ejercicios de movimiento del tren superior e inferior del cuerpo, con una intensidad moderada a alta, lo que favorece la temperatura corporal, mejora la excitabilidad de la unidad motora y maximiza los rangos de movimiento. Respecto a la selección y orden de los ejercicios en niños, sugieren trabajar con el propio peso corporal, con balones medicinales de poco peso y bandas elásticas, lo que ayuda a mejorar el rendimiento de las habilidades motrices, el equilibrio y la fuerza general. El estudio recomienda realizar 1-3 series de 6-15 repeticiones en ejercicios de fuerza, y en ejercicios específicos para trabajar potencia sugieren trabajar 1-3 series de 6 o menos repeticiones. Recomiendan ejercicios que se enfoquen en los principales grupos musculares en cada sesión, donde primero se trabaje ejercicios de grupos musculares grandes y luego ejercicios de grupos musculares más pequeños. Cuando hablan de intensidad del entrenamiento se refieren a la cantidad de fuerza utilizada en un

ejercicio específico; el volumen lo definen como la cantidad total de trabajo realizado en una sesión de entrenamiento, expresada en series, bloques, repeticiones o cantidad de peso utilizado en cada ejercicio. La intensidad del entrenamiento es el factor más importante en el diseño de un programa, siendo la fuerza aplicada el principal estímulo relacionado con los cambios en la aptitud muscular. Es fundamental reducir el riesgo de lesiones, partiendo que el niño debe aprender cómo realizar los ejercicios de forma correcta con un peso suave para luego aumentar progresivamente la intensidad y el volumen sin comprometer la técnica de ejecución. Sugieren un intervalo de descanso corto (alrededor de 1 minuto) que puede ser suficiente en niños cuando realizan ejercicios de fuerza de intensidad moderada. En conclusión, este artículo sugiere que el desarrollo de un programa de entrenamiento en fuerza en niños mejora su salud y condición física, un niño que trabaja la fuerza con un programa acorde a su edad tendrá menos probabilidades de lesiones. Es importante que estos programas se planifiquen, se ejecuten y se supervisen con entrenadores capacitados y cualificados (Faigenbaum, 2010).

2.3.3 Agilidad y Velocidad

En 1987, definen la agilidad como un “cambio rápido de dirección de movimiento” (Altug, 1987) (Pauole, 2000). En 2006 una definición moderna tomada del estudio clasificación, entrenamiento y pruebas de la agilidad una revisión sistemática. Según Sheppard, J. M., & Young, W. B la definen como el "movimiento rápido de todo el cuerpo con cambio de velocidad o dirección en respuesta a un estímulo" (Sheppard, 2006). Esta definición conceptual moderna, condujo a pruebas y métodos de entrenamiento basados en ejercicios de estilo 'zigzag', y a su vez connota el aspecto cognitivo de la agilidad como una habilidad abierta que debe ser entrenada y evaluada, para mantener y maximizar de forma específica en las diferentes disciplinas deportivas

(Sheppard, 2006). A partir de la búsqueda primaria y secundaria realizada en revisión literaria sobre evaluación y desarrollo de la agilidad en deportes de conjunto por Jesse T.W Miller, se encontraron total de 17 artículos a través de bases de datos como Google scholar, PubMed y SportDiscus. El propósito de esta revisión fue proporcionar un resumen de la literatura y métodos actuales de agilidad, abordando aspectos físicos, técnicos y cognitivos. A su vez, proporcionar a los entrenadores una guía práctica de periodización y planificación para implementar en el entrenamiento de la agilidad , siendo la agilidad un componente importante para los deportista de conjunto, esto se evidencia en la práctica deportiva con la capacidad de evadir a un oponente y manipular el cuerpo sin perder la posesión del balón, principalmente existen dos métodos para desarrollar la agilidad, primero el cambio de dirección de velocidad (C.O.D.S.) y agilidad reactiva. Para evaluar la agilidad, se debe incluir algún tipo de estímulo para que el deportista reaccione ante el estímulo utilizado (estímulo humano y luminoso), luego se debe elegir un protocolo de prueba, siendo fundamental que el entrenador tenga en cuenta la agilidad específica del contexto del deporte. La revisión concluye con aportes significativos respecto al trabajo estructurado de la agilidad vinculando estímulos humanos y luminosos como método del entrenamiento, mezclar cambios de dirección como: hacia adelante, hacia atrás, hacia la izquierda o hacia la derecha, y en diagonales. Los entrenadores tienen el desafío de desarrollar una práctica válida con pruebas específicas al contexto específico de su deporte. Por otro lado, entrenar la agilidad mejora una capacidad adicional enfocada en la percepción y toma de decisiones. La clave para los entrenadores es comprender la progresión de los ejercicios de agilidad de habilidades cerradas, con baja complejidad y la velocidad a través de ejercicios impredecibles de alta velocidad con un estímulo externo (Miller, 2017). Por último, Keiner, M., Sander, A., Wirth, K. and Schmidtbleicher, D; en su estudio efectos a largo plazo de

entrenamiento de fuerza sobre el rendimiento de velocidad y cambio de dirección, demostró que tan solo 15 minutos de entrenamiento de agilidad dos veces por semana producen mejoras en el rendimiento del deportista (Keiner, 2014).

En consecuencia, un estudio realizado en São Paulo (Brasil) en las escuelas de la red pública de enseñanza, se realizó un estudio cuyo objetivo fue analizar la correlación entre el rendimiento de las capacidades físicas: velocidad y agilidad, y sus relaciones entre edades distintas en 204 niños del sexo masculino, con una edad media $8,6 \pm 1,1$ años. Se utilizaron dos pruebas de la aptitud física, siendo la de velocidad un recorrido de 20 metros, y la de agilidad un recorrido que describe un cuadrado. Las capacidades físicas de velocidad y agilidad son inherentes al desarrollo físico de los niños y jóvenes y tienen también aporte fundamental a la salud. Las investigaciones recientes enfocan en observar en el transcurrir del tiempo el desarrollo de niños, jóvenes o deportistas, con el fin de monitorear la maduración biológica. Según Ross, Leveritt, Riek, Crowther y colaboradores, los factores asociados al rendimiento de la velocidad y agilidad es la transferencia rápida de energía, donde predomina la fibra muscular de contracción rápida, hay aumento de la excitabilidad de las motoneuronas y de la velocidad de conducción al sistema nervioso. Como resultados importantes observaron que existe una fuerte correlación entre las edades y la velocidad ($r= 0,973$), y entre las edades y agilidad ($r= 0,994$). Con los resultados se reafirma la idea que con la evolución de la edad cronológica hay mayor rendimiento de capacidad de la agilidad y velocidad. A partir de esta conclusión se puede afirmar que los procesos madurativos en los niños van asociados a su edad, siendo el principal aliado en su desarrollo corporal (Santos, 2018). Por último, partiendo del concepto que la agilidad es un componente importante en el desarrollo del ser humano, según Florin Teodor Dragos, en su estudio Acondicionamiento físico: velocidad y agilidad en el fútbol juvenil, donde define la

agilidad como un "movimiento rápido de todo el cuerpo con cambio de velocidad o dirección en respuesta a un estímulo", basado en la idea de que la agilidad tiene relaciones con los componentes físicos y cognitivos. Por otro lado, el concepto de velocidad es definido como la capacidad de cubrir una distancia dada tan rápido como sea posible con el esfuerzo máximo al 100%. El estudio resume aspectos teóricos que se han desarrollado frente a la condición física, su metodología de entrenamiento de la velocidad y agilidad. Las pautas en general para el entrenamiento de velocidad consisten en realizar un buen calentamiento, lo que se conoce como activación del sistema cardiovascular; durante la secciones es importante ejercer velocidad desde el comienzo en todos los ejercicios, mantener la postura correcta para acelerar en cualquier situación, utilizar el método de repetición de intervalo según los diferentes tipos de velocidad, y para trabajar la velocidad específica con carreras de 20-40 m, las cuales se deben realizar al 100% con una duración de 3-5 segundos. El estudio recomienda que en niños de 5 a 12 años se concentre en el desarrollo neuromuscular mediante el uso de ejercicios para la reacción, utilizando varios estímulos de inicio, para la velocidad de desplazamiento realizar trabajo con carreras muy cortas y aumento progresivo de la frecuencia y amplitud de la zancada. Concluye indicando que los programas de entrenamiento deben enfocarse en el nivel de condición física individual, y deben incluir ejercicios de entrenamiento específicos que mejoren la aceleración, la velocidad máxima y la agilidad (Teodor, 2018).

2.3.4 Aptitud Cardiorrespiratoria

Se ha encontrado que los niños tienen mejor condición que los adultos para el trabajo aeróbico, al tener mejor oxidación de los lípidos, esto es por una mayor actividad oxidativa de las enzimas, presentan un mayor flujo sanguíneo muscular y mayor cantidad de fibras tipo I (Rodríguez

Martín, 2000). Es claro que la aptitud cardiorrespiratoria está asociada al consumo de oxígeno, el cual depende de la edad, el sexo, el peso, la estatura y la AF, partiendo que el VO_2 aumenta cuando existe mayor masa muscular, en niños esta aptitud depende de factores fisiológicos como el tamaño del corazón y su volumen sistólico, la capilarización de los músculos y la maduración de todo el sistema cardiopulmonar quien es el encargado del transportar y oxigenar todas las células del cuerpo (Berg, 1988).

La aptitud cardiorrespiratoria se refiere a la capacidad del aparato circulatorio, el sistema respiratorio y muscular para suministrar oxígeno. Este concepto desde la actividad física se ha relacionado con una mejor condición cardiorrespiratoria, mejor capacidad de dilatación arterial, menos rigidez en arterias, y a niveles bajos de riesgo cardio metabólico (Andersen, 2011). En el estudio realizado por Niina Lintu y colaboradores, investigaron sobre las determinantes de la aptitud cardiorrespiratoria en 339 niños (162 niñas, 177 niños) de 6 a 8 años, el objetivo del estudio fue realizar asociaciones de la aptitud cardiorrespiratoria por separado según la edad, con las siguientes variables: el descanso, la frecuencia cardíaca máxima, presión arterial sistólica y diastólica en reposo, composición corporal, factores bioquímicos, fuerza de empuñadura, equilibrio, aplicación del cuestionario de actividad física Panic. Las asociaciones univariadas de la aptitud cardio respiratorio y sus posibles determinantes, las estimaron con coeficientes de correlación de Pearson para variables continuas y con Coeficientes de correlación de rango de Spearman para variables dicotómicas. Después de detectar los determinantes más fuertes de la aptitud cardiorrespiratoria uno por uno el estudio identificó en las niñas las siguientes variables con mayor significancia, a las cuales le aplicaron modelos de regresión lineal.: la frecuencia cardíaca (FC; coeficiente de regresión estandarizado ($\beta = 0,31$, y valor $P < 0,001$), actividad física no supervisada ($\beta = 0,29$ y valor $P < 0,001$), masa magra corporal ($\beta = 0,23$ y valor $P = 0,001$) y en la

prueba de equilibrio estático ($\beta=-0,16$ y valor $P=0,02$). En los niños, la actividad física no supervisada ($\beta=0,24$, $P<0,001$), FC en reposo ($\beta=-0,25$, $P<0,001$), fuerza de agarre manual ($\beta=0,21$, $P=0,001$), errores en la prueba de equilibrio estático ($\beta=-0,16$, $P=0,01$), fútbol organizado ($\beta=0,16$, $P=0,01$) y sin supervisión los saltos de trampolín ($\beta=0,14$, $P=0,04$). Estos fueron los determinantes más fuertes sobre aptitud cardiorrespiratoria. El estudio concluyó que estos hallazgos sugieren que la actividad física no supervisada es suficiente para mejorar la aptitud cardiorrespiratoria en ambos sexos (Lintu, 2016). Por otro lado, debido a la creciente tasa de obesidad y disminución de la práctica de actividad física de los niños en los Estados Unidos, Andrew Eberline y colaboradores, realizaron un estudio donde el propósito fue investigar la relación entre la actividad física habitual, la competencia percibida, el disfrute de la actividad física y la condición cardiorrespiratoria en 42 estudiantes (25 niños, 17 niñas) de 10 a 11 años, tomando como factor fundamental la motivación de los estudiantes, referente clave para la participación en actividades físicas y deportivas asociadas al rendimiento cardiorrespiratorio (Gao, 2008). Este estudio utilizó la prueba FitnessGram PACER para medir el estado cardiorrespiratorio de los niños, el CPAC para medir la competencia percibida y el disfrute de la actividad física, y el cuestionario de actividad física con niños (PAQ-C) para medir la actividad física habitual. El estudio reveló que todas las correlaciones fueron positivas y moderadamente altas, a su vez todas las variables se relacionaron significativamente con la AF auto informada, siendo la variable de la prueba PACER ($r=0,60$) la correlación más alta en puntuación. Se concluye que, el disfrute, la competencia percibida y la aptitud cardiorrespiratoria se correlacionaron positivamente con la actividad física. Estos resultados apoyan y demuestran que el disfrute o goce es una variable significativa para que los niños participen y se mantengan en programas de actividad física. Es fundamental apropiarse de estos hallazgos, los cuales brindan un

soporte para reestructurar los programas de educación física en los colegios y así promover el disfrute y participación de manera más efectiva, esto finalmente ayuda a mejorar la condición física general en los (Eberline, 2018). Por último, en la revisión sistemática realizada por William B. Strong, MD y colaboradores (Strong, 2005) identificaron en las bases de datos PubMed, ERIC, PsycINFO, 850 artículos, con el propósito de analizar los efectos de la actividad física con la salud, desarrollando recomendaciones puntuales para la actividad física aeróbica en niños. Programas exitosos involucran normalmente actividad vigorosa continua entre 30 y 45 minutos, por lo menos 3 a 5 días por semana (Morrow Jr, 1999). Se recomienda realizar 60 minutos o más de actividad física las cuales pueden realizarse de forma acumulativa en el colegio tomando la clase de educación física, el descanso, y las actividades extracurriculares dentro y fuera de la institución educativa. La OMS da a conocer las recomendaciones a partir de 5 a 17 años, donde afirman que para este grupo edades, la actividad física debe basarse en juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, educación física o ejercicios programados, que involucren el contexto de la familia, la escuela o las actividades espaciales (OMS, 2010). Con el objetivo de mejorar las funciones cardiorrespiratorias y musculares y la salud ósea y de reducir el riesgo de ENT, por consiguiente, recomiendan:

Acumular un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa, si la AF supera los 60 minutos diarios reportará un beneficio mayor para la salud. La AF diaria debería ser, en su mayor parte, aeróbica, como mínimo tres veces por semana, actividades vigorosas que refuercen, en particular, los músculos y huesos (OMS, 2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. La ACSM sugiere que los niños deben realizar al menos 60 minutos (y hasta varias horas) de actividad física de intensidad moderada a vigorosa todos o la mayoría de los días de la semana (Acsm, 2014). Se debe al menos realizar dos días a la semana,

y deben incluir ejercicios para mejorar la salud ósea, la fuerza muscular y la flexibilidad. En este sentido, es importante que los colegios cuenten en sus currículos con la educación física desde el grado de primera infancia hasta grado once, siendo estos espacios los que permiten alcanzar el objetivo de la actividad física diaria que beneficia el desarrollo madurativo y previene la adquisición de futuras enfermedades crónicas no transmisibles.

2.3.5 Flexibilidad

La condición física es considerada como un factor importante y referente en salud en la infancia (Ortega et al, 2008), siendo la flexibilidad uno de los componentes claves de la salud que se relaciona directamente con el mantenimiento de la independencia funcional al realizar cualquier actividad cotidiana, definida como la máxima capacidad para mover una articulación durante el movimiento específico y a su vez es un factor importante en el rendimiento físico (Mehmet, 2014), la investigación realizada por Daniel Mayorga-Vega y Colaboradores (Mayorga-Vega, 2016), establece como objetivo principal del estudio examinar los efectos de un programa de estiramiento y programa de mantenimiento en extensibilidad de isquiotibiales con 140 niños de 7 a 10 años, el estudio contó con un grupo experimental 1 (EG1) con 51 niños quienes realizaron un programa de desarrollo de estiramiento de cuatro minutos dos veces por semana durante nueve semanas, el grupo experimental 2 (EG2) con 51 niños realizó un programa por solo un minuto con un total de 20 secciones y un grupo control con 49 niños que no realizó ningún ejercicios de estiramiento. El estudio concluye después del análisis de varianza de dos vías mostraron que el programa de desarrollo de estiramiento mejoró significativamente la extensibilidad de los estudiantes en el tendón de la corva ($p < 0,001$), así como que estas ganancias obtenidas se mantuvieron después del programa de mantenimiento de estiramientos

($p < 0,001$). Los resultados del estudio primero sugieren que, a corto plazo, el programa de desarrollo de cuatro minutos mejora la capacidad de extensibilidad de isquiotibiales en los estudiantes, en segundo lugar, como hallazgo importante es el hecho de que es posible mantener la extensibilidad solo con sesiones de un minuto dos veces por semana utilizando el espacio de la clase de educación física. A partir de este conocimiento se sugiere involucrar dentro de los programas de educación física actividades que estimulen el desarrollo y mantenimiento de la flexibilidad de todo el cuerpo, donde mínimo se planifiquen dos sesiones de un minuto a la semana, aclarando que para evidenciar mejores resultados se sugiere aumentar el tiempo y el número de secciones (Mayorga-Vega, 2016).

Por otro lado, la flexibilidad se define como movilidad óptima habilitada por tejido conjuntivo y muscular, incluyendo también la distancia y los grados angulares de los movimientos de forma óptima (Aşçi, 1999), el aumento o la disminución de los niveles de flexibilidad en los individuos se debe a diferentes determinantes relacionados principalmente con la edad, a partir de la falta de trabajo y estimulación, otros la relacionan a factores endógenos o exógenos (Gonzalez-Suarez, 2013). En la revisión sistemática realizada por Batista y colaboradores, cuyo objetivo fue analizar la evidencia que existe en la literatura en cuanto a la capacidad física de flexibilidad en los niños y adolescentes brasileños, realizaron la búsqueda en las bases de datos de la biblioteca Virtual en salud, Científica Electrónica, Library Online, Sportdiscus, a través de la plataforma EBSCOhost y Pubmed, donde quedaron 16 estudios para el análisis cualitativo (Skår, 2018). El estudio presenta como principales resultados la vinculación de la flexibilidad como un criterio a estudiar en niños y adolescentes en estudios de aptitud física. Se encontró que la prueba de sentarse y alcanzar con sus variaciones es la prueba más utilizada en todos los estudios, la cual también se aplicó en esta investigación. El estudio también identifica las niñas tienen

valores mayores de flexibilidad en comparación con los niños. Por último, verificaron que la batería Fitnessgram y la de PROESP-BR son las más utilizadas para evaluar la flexibilidad en niños y adolescentes. Es fundamental que la capacidad de la flexibilidad se trabaje y se incluya de forma activa en las secciones del programa, la flexibilidad ayuda a tener una mejor calidad de vida, se debe estimular desde los primeros años de vida, siendo la mejor manera mediante juegos.

2.3.6 Programa Polimotor

El programa multitarea o Polimotor busca que el niño adquiera un buen acervo motriz que le brinde oportunidades para asumir con facilidad sus retos motores. Bompa define el programa Polimotor como el desarrollo Multilateral o Multi habilidad que se refiere al programa de entrenamiento dirigido a niños con el fin de desarrollar sus habilidades básicas brindando un tesoro motriz que ayude a disminuir el riesgo de padecer ENT teniendo en cuenta que es la etapa donde se adquieren con mayor adherencia, estilos de vida saludable (Tudor, 2005).

Al utilizar un programa Polimotor se estimula el desarrollo de las capacidades físicas condicionales a través de juegos y actividades dirigidas con material llamativo, lúdico y seguro para el niño; además, favorece el desarrollo de las dimensiones cognitiva, personal social, artística, comunicativa, corporal, dimensiones que están establecidas en los pilares de la política pública de educación inicial en Bogotá, y que se enmarca en el PEI de la institución educativa como referente académico. El trabajo Polimotor permite estimular los procesos motrices y mentales favoreciendo no solo el desarrollo integral, sino construyendo hábitos saludables de participación en actividad física, socialización con los otros, mejora de relaciones sociales, apropiación y conocimiento del mundo que le rodea. (Bautista, 2015). A través de la dinámica

psicomotriz, se logra el descubrimiento de las capacidades personales, se obtiene una interacción social, una respuesta personal, un cambio, un crecimiento, respuestas, informaciones, observaciones para llegar a la construcción total del equilibrio basado en la experiencia para favorecer las habilidades de pensamiento (Begoña, 2004).

En la implementación de un programa de Actividad Física dirigida a niños se debe promover el desarrollo armónico de todas las capacidades físicas sin llegar a la especialización de alguna capacidad específica, dado que esto podría traer resultados adversos (Falk Bareket, 2015), el programa Polimotor, toma la actividad física como medio, estimulando el desarrollo de habilidades básicas motoras, donde debe predominar el sistema nervioso en el control de habilidades como el equilibrio, la coordinación, la marcha, la agilidad y el sentido propioceptivo, actividades relacionadas con el desarrollo cognitivo y los procesos mentales, donde se obtienen respuestas a información percibida a través de los sentidos, es interpretada por el sistema nervioso central para la respuesta y control neuromuscular (Gómez Morales, 2015).

En la revisión sistemática sobre la evidencia basada en la actividad física para jóvenes en edad escolar realizada por William B. Strong, MD y colaboradores (Strong, 2005) recomiendan incluir en los programas, actividades físicas que deben evolucionar con los cambios propios de la edad durante la infancia y adolescencia. Principalmente, en la infancia se deben programar actividades de empuje hacia arriba, dar vueltas, gatear y finalmente caminar, para luego progresar a actividades más complejas como de control neuromuscular. Los patrones básicos de movimiento durante la edad preescolar son la base, con el crecimiento, la maduración y la experiencia de los niños, los movimientos básicos se van integrando a habilidades coordinativas más especializadas y complejas que involucran el juego libre, juegos dirigidos, deportes y otras actividades en el ámbito escolar. Este tipo de programas de AF deben tener un componente lúdico, ya que los

niños se caracterizan por su actividad constante, y su forma de socializar es por medio del juego, por tal razón, las actividades de los niños de 6 a 9 años son principalmente, actividades lúdicas y de juegos, que le ayuden a aprender desde lo básico a lo especializado las habilidades motoras. Se recomiendan actividades relacionadas con la salud que enfatizan trabajo de fuerza muscular y la resistencia cardiovascular. Dentro de la planeación de actividades se debe tener en cuenta la edad, las características psicofísicas, las fases sensibles en el desarrollo de las capacidades físicas. Los programas motores en niños no deben estar solo enfocados en el trabajo de fuerza o resistencia, sino debe favorecer el desarrollo de todas las capacidades físicas, ya que los niños en esta edad, 5 años, están en el periodo crítico y en su fase de desarrollo más sensible, el objetivo debe ser fortalecer la zona medial del cuerpo con el fin de tener un pilar sólido de sustentación de los movimientos a ejecutar y un buen mecanismo absorbente de impactos (Begoña, 2004).

Dentro de los indicadores psicomotrices para la primera infancia se establecen según Begoña:

Motriz: Movimientos locomotores, coordinación dinámica, coordinación viso motriz, motricidad global, motricidad segmentaria, coordinación óculo-manual-pedal, disociación control postural, control respiratorio, patrones básicos.

Perceptivo Motriz: Esquema corporal, procesos tónico-posturales, procesos rítmicos, estructuración espaciotemporal, equilibrio, lateralización, juego, expresión corporal, tonicidad, grafo motricidad, relajación.

Social: Ejes del proceso de socialización: apego, autocontrol, rol, agresión/defensa, aceptación/adaptación, relaciones sociales.

Afectiva: estados emotivos, función de representación expresión del afecto.

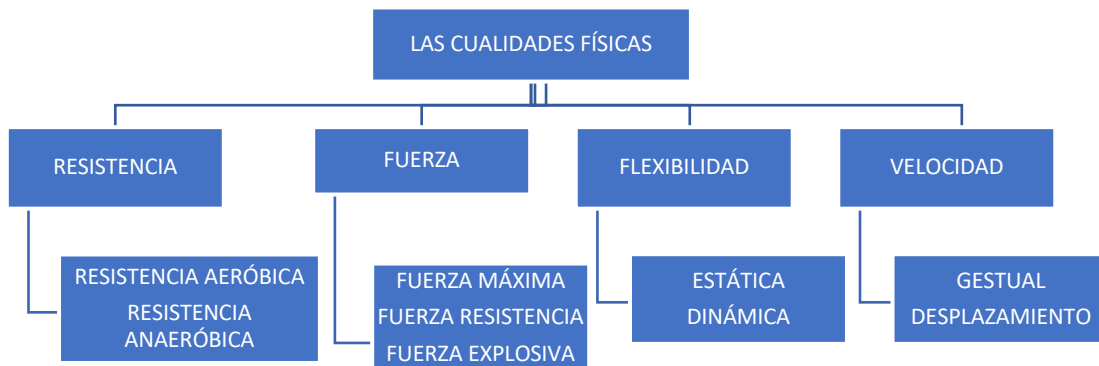
Creatividad: experiencias, libertad, concientización, actitud.

3. MARCO CONCEPTUAL

3.1 Capacidades físicas

Existen evidentemente muchos tipos distintos de actividad física que sirven para desarrollar diversos aspectos de la condición física, Hohmann y Cols definen como capacidades condicionales energéticas a la resistencia, la fuerza y la velocidad y como capacidades coordinativas informacionales a la velocidad, la flexibilidad y otras capacidades coordinativas en un sentido más estricto (Hohmann, 2005). García define las características individuales de la persona determinantes en la condición física, se fundamentan en las acciones mecánicas y en los procesos energéticos y metabólicos de rendimiento de la musculatura voluntaria, no implican situaciones de elaboración sensorial complejas, en el conjunto de los componentes de la motricidad (García, 1996). Las capacidades físicas son las más fácilmente observables, se caracterizan por que se pueden medir, pues se concretan en función de los aspectos anatómico-funcionales, además se pueden desarrollar con el entrenamiento y la práctica sistemática y organizada del ejercicio físico, constituyen el grupo de las capacidades físicas la resistencia, fuerza, velocidad y la movilidad, la siguiente ilustración 9 muestra una clasificación general de las condiciones físicas.

Ilustración 5 . Clasificación general de las condiciones físicas



Fuente; adaptada de García (1996)

3.1.1 Resistencia cardiovascular

Las actividades cardiovasculares se denominan con frecuencia actividades cardiorrespiratorias o aeróbicas, porque requieren que el cuerpo transporte oxígeno utilizando el corazón y los pulmones. La resistencia cardiovascular es la capacidad de nuestro cuerpo para llevar a cabo tareas que requieren la utilización de grandes grupos musculares, generalmente durante períodos de tiempo relativamente prolongados varios minutos o más.

Al realizar un ejercicio repetido de resistencia, el corazón y los pulmones se adaptan con el fin de ser más eficaces y de proporcionar a los músculos que trabajan la sangre oxigenada que necesitan para realizar la tarea. Se puede mejorar la resistencia cardiovascular mediante la práctica de actividades continuas, como andar, correr, nadar, montar en bicicleta o bailar.

Para García la resistencia de base es la capacidad de realizar durante un tiempo largo cualquier carga que implica a muchos grupos musculares y que guarda una relación óptima con un rendimiento específico es transferible positivamente de un deporte a otro, (García, 1996) la resistencia específica es la capacidad de alcanzar un alto nivel de rendimiento bajo las condiciones temporales de la especialidad deportiva, se trata de poder mantener una intensidad óptima durante el tiempo de ejecución, es un complejo de factores orientados en la competición resistencia aeróbica específica, resistencia de fuerza y de velocidad específicas, economía de técnica y táctica, características psíquicas, no es transferible.

Según Ramos en esfuerzos de resistencia aeróbica se dispone de suficiente oxígeno para la oxidación de glucógeno y ácidos grasos (Ramos, 2001). Según criterio de porcentaje posible de la aportación máxima de oxígeno durante el tiempo de carga, distingue;

- Resistencia aeróbica de duración corta (3-10 min). Relevante el nivel de lactato en sangre.

- Resistencia aeróbica de duración mediana (10-30 min). Relevante el nivel de umbral anaeróbico).
- Resistencia aeróbica de duración larga (más de 30 min). Relevante la cantidad de depósito de glucógeno y la calidad metabólica (Ramos, 2001).

3.1.2 Velocidad

En García la velocidad como capacidad motriz abarca cuestiones esenciales e inherentes a la fisiología, al metabolismo energético, a la conducta psíquica y al desarrollo biológico del ser humano, la velocidad como una capacidad compleja es definida como la facultad de reacción con máxima rapidez frente a una señal o de realizar movimientos con máxima velocidad explica que la velocidad no es una cualidad separada e independiente (García, 1996), sino que está sujeto a otros componentes y características intrínsecas del individuo, tales como, el componente genético, la proporción del tipo de fibras musculares a mayor porcentaje de fibras rápidas, mayor posibilidad desarrollar una alta velocidad, la capacidad para expresar fuerza-explosiva, la capacidad de reclutamiento de unidades motoras, coordinación intermuscular de todo el cuerpo, la sinergia entre los músculos agonistas y antagonistas, lo que obliga a no descuidar esta última en ningún aspecto fuerza, flexibilidad, elasticidad, tanto para los grupos musculares que intervienen en los desplazamientos como para lo que actúan en las acciones técnicas, la flexibilidad residual y elongación muscular dinámica, con énfasis en el desarrollo de la capacidad elástica flexibilidad dinámica, sin suprimir el efecto del reflejo miotático, ya que esto iría en detrimento de la capacidad contráctil músculo-articular, causando perjuicio en las acciones de carácter explosivo reactivo. La potencia metabólica anaeróbica, La técnica motriz específica en lo que refiere a los desplazamientos y los gestos técnicos propios del deporte como

desplazamientos laterales, deslizamiento, concentración, anticipación, motivación y capacidad de esfuerzo del individuo.

La velocidad es la reina de las cualidades físicas, aunque dependa, a su vez, de otras, como la fuerza o la resistencia, sin embargo, detrás de la manifestación específica de la velocidad, además del talento natural, quedan muchísimas horas de trabajo en el perfeccionamiento de la técnica deportiva y en el desarrollo de otras cualidades que son la base de la velocidad.

Para García la velocidad se clasifica en: Velocidad de Reacción: Es la capacidad de actuar en el menor tiempo posible frente a un estímulo. Conocida también como tiempo de reacción o latencia de reacción motora. Se diferencian las reacciones simples y las reacciones discriminatorias (García, 1996).

Velocidad de acumulación: Capacidad para incrementar la velocidad del mínimo al máximo nivel en el menor tiempo posible. Está completamente relacionada con la capacidad para expresar fuerza explosiva. Pueden ser cíclicas o a cíclicas.

Velocidad máxima de desplazamiento: También conocida como la velocidad de locomoción. Es la máxima capacidad de desplazamiento de un sujeto, manteniendo la máxima velocidad, en un espacio determinado y en el mejor tiempo posible.

Velocidad máxima cíclica: Es la capacidad para realizar el mayor número de veces posible, consecutivamente y sin interrupción, un mismo movimiento en una unidad de tiempo.

Velocidad máxima a cíclica o rapidez de movimiento. Es la capacidad para realizar un movimiento aislado en el mínimo de tiempo. También incluye la concatenación de varios movimientos diferentes en una sola acción.

Velocidad rapidez gestual: Es la velocidad rapidez con la cual se lleva a cabo un movimiento o un gesto deportivo concreto. Está directamente relacionada con la capacidad del sujeto para expresar fuerza-explosiva (García, 1996).

3.1.3 Fuerza

La fuerza muscular es la capacidad del músculo para generar tensión y superar una fuerza contraria, la resistencia muscular es la capacidad del músculo para mantener su tensión o sus contracciones durante un período prolongado de tiempo, estas actividades sirven para desarrollar y fortalecer los músculos y los huesos, utilizamos la fuerza y la resistencia muscular cuando empujamos, tiramos, levantamos o transportamos cosas tales como bolsas de la compra de mucho peso, las actividades de fuerza y de resistencia muscular se pueden practicar con el propio peso de la persona saltar a la comba, escalada, fondos de brazos, con el peso de un compañero, carreras de carretillas, juego de la cuerda, lucha con un amigo, o con actividades como lanzar la pelota, pasear en canoa, remar, levantar pesas en un gimnasio o transportar objetos.

García se refiere a la capacidad para aplicar fuerza en contra de una resistencia, a la fuerza como la capacidad para vencer una resistencia, la resistencia a vencer será el propio peso corporal o un peso externo (García, 1996). En la fuerza como capacidad influye la coordinación intramuscular, este proceso se da en la fibra muscular con los procesos de reclutamiento y sincronización de unidades motoras. Coordinación intermuscular, este proceso tiene que ver con la participación adecuada de los grupos musculares que participan en determinado movimiento. Corte transversal de los músculos, tiene que ver con el tamaño de los músculos.

Según García para que haya incrementos de la fuerza debe haber también incremento en el diámetro de los músculos o la hipertrofia muscular, espectro de fibras musculares, existen dos

tipos de fibras musculares, fibras lentas o rojas y fibras rápidas o blancas, en trabajos de fuerza muscular las fibras lentas o rojas son caracterizadas por ser de contracción lenta, muy resistentes, poco explosivas y realizan trabajos de duración media y larga, mientras que las fibras rápidas o blancas se caracterizan por una alta velocidad de contracción, un despliegue de fuerza enorme y realizan trabajos de corta duración (García, 1996).

3.1.4 Flexibilidad

La flexibilidad es la capacidad de las articulaciones para moverse en todo su rango de movimiento, la flexibilidad tiene un carácter específico para partes concretas del cuerpo y está en función del tipo de articulación o articulaciones implicadas y de la elasticidad de los músculos y del tejido conectivo por ejemplo, los tendones y los ligamentos, que rodean la articulación o articulaciones, la flexibilidad resulta beneficiosa para todas las actividades relacionadas con flexiones, desplazamientos, contorsiones, extensiones y estiramientos, algunas actividades que mejoran la flexibilidad son: el estiramiento suave de los músculos, los deportes como la gimnasia, las artes marciales como el karate, las actividades cuerpo y mente como el yoga y el método Pilates, y cualquier actividad de fuerza o resistencia muscular que trabaje el músculo en toda su gama completa de movimientos (Ramos, 2001).

3.2 Intensidad y duración del ejercicio

Ramos indica que la intensidad del entrenamiento es el criterio de la carga que controla la potencia y la especificidad del estímulo sobre el organismo, o la medida del esfuerzo que comporta el trabajo desarrollado durante el entrenamiento y que el lapso de tiempo que dura una sesión de entrenamiento o el lapso de tiempo que dura un programa de entrenamiento concreto

(Ramos, 2001). La duración óptima del entrenamiento depende de la intensidad de la sesión y del nivel de condición física de cada persona, si bien se recomienda un período mínimo de 15 minutos para que haya mejoría en la salud. El período mínimo requerido para que se produzca mejoría varía considerablemente, pero tiende a ser mayor en la actividad aeróbica al menos 12 semanas que en la actividad anaeróbica al menos 8 semanas.

3.2.1 Frecuencia

La frecuencia como componente del entrenamiento tiene dos acepciones, la frecuencia del estímulo como componente del entrenamiento, es la cantidad de estímulos a que es sometido un deportista en la unidad de entrenamiento, la frecuencia de entrenamiento representa e indica el número de unidades de entrenamiento semanales, las capacidades de entrenamiento aumentan más rápido cuanto más frecuente sea el entrenamiento, siempre que la carga exigida en cada una de las unidades de entrenamiento sea eficaz desde el punto de vista del estímulo. Se recomienda para principiantes, 4/5 sesiones de entrenamiento, para avanzados: 6/8 sesiones de entrenamiento, para alto nivel: 8/12 sesiones de entrenamiento (Ramos, 2001).

3.2.2 Densidad

La densidad de entrenamiento es la frecuencia con la que un deportista se ve expuesto a una serie de estímulos por unidad de tiempo, una relación de densidad óptima entre el trabajo y el descanso, el primer dígito corresponde al tiempo de trabajo y el segundo al intervalo de descanso;

- Para el desarrollo de la resistencia básica, la densidad óptima está entre 1:0.5 1:1
- Para la resistencia con el empleo de intensidades elevadas la densidad es de 1:3 a 1:6.

- Para el entrenamiento de la fuerza máxima o potencia la densidad es de 1:2 a 1:5 dependiendo del porcentaje de la carga y el ritmo de ejecución (García, 1996).

3.2.3 Volumen

El volumen de entrenamiento es la cantidad total de actividad ejecutada en el entrenamiento, las partes integrantes del volumen del entrenamiento son, el tiempo o la duración del entrenamiento segundos, minutos, horas, la distancia cubierta metros, kilómetros o la carga elevada por unidad de tiempo kilogramos, el número de repeticiones de un ejercicio o elemento técnico ejecutado en un tiempo dado, vías para el aumento del volumen del entrenamiento, las diferentes vías para el aumento del volumen de entrenamiento son: prolongando la duración de la sesión del entrenamiento, aumentando el de sesiones por ciclo de entrenamiento, extendiendo el de repeticiones de una distancia dada, aumentando la distancia cubierta en cada repetición de entrenamiento (García, 1996).

3.3 Índice de masa corporal

Según la OMS el sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud, el índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos, el IMC en adultos se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2) (OMS, Sobrepeso y obesidad infantiles, 2016).

En el caso de los niños, es necesario tener en cuenta la edad al definir el sobrepeso y la obesidad “para niños menores de 5 años el sobrepeso es el peso para la estatura con más de dos

desviaciones típicas por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS y la obesidad es el peso para la estatura con más de tres desviaciones típicas por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS” (OMS, Sobrepeso y obesidad infantiles, 2016).

3.4 Habilidades motrices

Determinadas en gran medida por factores genéticos, dichas habilidades son entrenables siendo su punto ideal para iniciar este proceso la etapa de la infancia.

Bompa y García coinciden en afirmar que las capacidades motrices dependen de las características fisiológicas, anatómicas y psíquicas en un individuo y cuando se desarrollan debidamente estas responden a las exigencias físicas por medio de las adaptaciones del organismo a situaciones extremas (Tudor, 2005) (García Manzo Juan Manuel, 2010).

3.4.1 Coordinación

Coordinación y Ritmo: Algunos autores sugieren que la coordinación es la capacidad de integrar capacidades separadas en una tarea compleja, así como también el uso simultáneo y coordinado de varios músculos o grupos musculares (Villa, 2010).

Tipos de coordinación: La coordinación fina es determinada por el movimiento de segmentos corporales. La coordinación específica (óculo motor) acción de una parte del cuerpo con relación a los ojos. Coordinación dinámica: hace referencia a la expresión corporal. El ritmo hace referencia al movimiento fluido, mediado y balanceado, el flujo rítmico del movimiento depende de una buena coordinación (Villa, 2010).

3.4.2 Equilibrio

Capacidad de mantener una posición corporal ya sea estática o dinámica en contra de la gravedad. El equilibrio es la base de toda acción motora, la estabilidad implica mantener el equilibrio, antes y después de cambios de equilibrio con movimientos corporales.

Bolaños le da al equilibrio gran importancia en el aprendizaje, puesto que genera en el niño una posición correcta y control de su postura en la ejecución de diversas actividades (Bolaños, 2003).

3.4.3 Esquema corporal

El esquema corporal sea va desarrollando a medida que el infante va mejorando sus capacidades y habilidades motoras, esto le permite mover su cuerpo tomar conciencia de sus movimientos, resaltando el desarrollo de la lateralidad. Se refieren al proceso del conocimiento del cuerpo y su puesta en función o movimiento, esto implica una imagen intuitiva (percepción somática) y una representación mental en acción con el entorno (coordinación). La principal capacidad es la construcción del esquema corporal (Bolaños, 2003). Se refiere a la adaptación automática de las partes esqueléticas y a la tensión y relajación de los músculos necesarios para mantener una posición, para moverse sin caerse o manipular y para mover otros objetos con eficiencia.

3.4.4 Patrones básicos de movimiento

Los cambios en el desarrollo motor son entendidos como estados sucesivos de la estabilidad, que proporcionan el cambio de comportamiento motor de un estado a otro, posibilitando un mejor desempeño motor (Thelen & Smith, 1994). Anglada propone que el ser

humano nace con la necesidad de desplazarse, de cambiar de posición, porque esto contribuye, igualmente, a aumentar sus posibilidades de supervivencia (Anglada, 2010). Los Patrones Básicos de Movimiento (PBM) son movimientos organizados espacio temporalmente (Muñoz, 1990), que forman la base para la adquisición y la realización de movimientos especializados y complejos, sobre los que se estructuran los diferentes deportes, caracterizados porque no se nace con pleno dominio sobre ellos (Silva, 2002). La fase de los movimientos fundamentales ocurre durante los años del preescolar, según Frost (Frost, Wortham, & Reifel, 2010), van desde los 3 hasta los 6 años, siendo edades donde están involucrados en el desarrollo y en el afinamiento de los PBM, tales como correr, saltar, lanzar y atrapar, que involucran movimientos finos y gruesos. Los niños en esta etapa primero aprenden las habilidades aisladas una de otra para luego combinarlas (Clark, 2007). Clark plantea que, en la etapa preescolar y primaria temprana, es donde se producen cambios y adaptaciones mucho más enmarcados en el sistema motor humano (Clark, 2007). Los primeros movimientos de los cuales se derivan los movimientos de destrezas, movimientos que involucran una o más articulaciones, representan la base para el ulterior desarrollo de destrezas deportivas, se clasifican en locomotores, no Locomotores, manipulativos.

Locomotores: Acción de traslación o de mover el cuerpo. Ejemplos: Arrastrarse, gatear, rodar, caminar, correr, brincar, deslizarse, galopar y combinaciones de estos.

No Locomotores: Acciones en un solo lugar o de mover el cuerpo alrededor de un punto.

Ejemplos: Doblar, estirar, torcer, virar y combinaciones de estos.

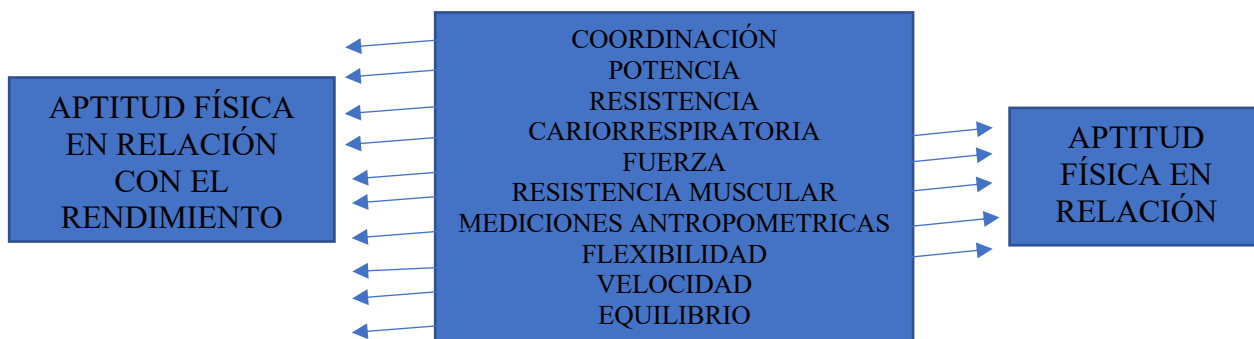
Manipulativos: Acciones con manos donde se empleando un objeto.

Ejemplos: Lanzar, atrapar, patear, halar, batear, empujar, levantar un objeto.

3.5 Batería Eurofit

Consejo Europeo en 1977 planteó los parámetros para evaluar la aptitud física en niños y jóvenes europeos de edad escolar, por la participación de una comisión de expertos investigadores en el área de deportes. El objetivo era definir principios y métodos adecuados para medir y/o evaluar la aptitud física relacionada con la salud. En este realizaron varios seminarios (I, II, III y IV European Research Seminar on Testing Physical Fitness, París 1978, Birmingham 1980, Lovaina 1981, y Olimpia 1982 (Europa, 1989). Dentro de la batería se encuentran las diferentes pruebas relacionadas con el rendimiento y con la salud. Ver ilustración 10. Por otro lado, en la ilustración 11 se muestran las pruebas Eurofit seleccionados en el estudio.

Ilustración 6 Pruebas relacionadas con el rendimiento y con la salud.



Fuente: Adaptada del Consejo de Europa, 1983

Ilustración 7 Batería Eurofit seleccionados en el estudio

Dimensión	Factor	Test Eurofit	Orden de realización
Resistencia cardiorrespiratoria	Resistencia cardiorrespiratoria	Carrera ida y vuelta "Course navette"	9
Fuerza	Fuerza explosiva/ Potencia	Salto de longitud sin impulso	4
Resistencia muscular	Fuerza Funcional	Suspensión con flexión	7
	Fuerza del tronco	Abdominales	6
Velocidad	Velocidad-Coordinación	10x5 metros	
	Velocidad de los miembros superiores	Golpe de placas	8
Flexibilidad	Flexibilidad	Flexión de tronco adelante de posición sentado.	2
Equilibrio	Equilibrio general	Test de equilibrio del flamenco	1
Mediciones antropométricas	Estatura cm/peso Kg		
Datos de identificación	Edad (años, meses) sexo		

Fuente: Consejo de Europa, 1983

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de un programa Polimotor ondulante, durante 16 semanas, con una frecuencia de cuatro días a la semana, una hora diaria, en niños de 5 y 6 años del grado transición, sobre las capacidades físicas.

4.2. Objetivos específicos

- Determinar el estado inicial de la condición física en los estudiantes del grupo intervención participantes del programa Polimotor por medio de la aplicación de la Batería Eurofit.

- Determinar el estado inicial de la condición física en los estudiantes del grupo control por medio de la aplicación del Bateria Eurofit.
- Realizar una intervención de 4 horas semanales durante 16 semanas de un trabajo Polimotor a 20 niños de grado transición de 5 años a través de actividades corporales, lúdicas, recreativas para estimular la condición física.
- Evaluar los cambios de las capacidades físicas, en el grupo control y en el grupo de intervención, mediante la utilización del batería Eurofit, después de terminado el programa de intervención.
- Comparar estadísticamente si existe diferencia significativa y determinar el grado del efecto en los cambios de las capacidades físicas.

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Tipo de Investigación

El presente es un estudio de enfoque cuantitativo, diseño experimental, controlado, no aleatorizado de corte longitudinal y alcance descriptivo y explicativo.

Cumple con característica experimental ya que propone una actividad física basada en la aplicación del programa Polimotor, donde los niños aceptaron participar y la manipulación de las variables que afectan el estado de la condición física de los niños.

De cohorte longitudinal, ya que se realizan evaluación antes y después de una intervención de cuatro meses continuos (Hernández & Fernández, 2003).

Es un estudio controlado, ya que se contó con un grupo control para diferenciar los cambios causados por la maduración y crecimiento de los niños, evaluando la relación causa – efecto del programa Polimotor en la condición física.

5.2 Ubicación sociodemográfica

La institución se encuentra ubicada en la localidad de Kennedy como se observa en el gráfico N.1 en la calle 56ª SUR 78ª20, esta sede cuenta con dos parques de recreación, una cancha de baloncesto, un espacio de encuentro con gradas que a la vez tiene arcos de microfútbol, dos ludotecas escolares, cuatro baterías sanitarias, biblioteca, y sala de sistemas. Atiende a una población escolar de 400 estudiantes en la jornada de la tarde en ciclo inicial y ciclo uno, con edades correspondientes entre los 4 y 9 años.

5.3 Población y Tamaño de la muestra

La población estudiada corresponde a estudiantes matriculados al grado transición del I.E.D. Class sede B de la ciudad de Bogotá, de la localidad de Kennedy. El total de la población en edades correspondientes a los 5 años de la institución es de 120 estudiantes, se hizo cálculo muestral con poblaciones finitas con la fórmula de IC (índice de confiabilidad) de 85 y 15 % de error, para lo cual la muestra representativa de la población será de 20 estudiantes para el grupo de intervención y 20 estudiantes para el grupo control. La selección de la muestra se hizo de manera aleatoria desde el proceso de inscripción al colegio; desde las directivas y docentes directores de curso seleccionaron los grupos de control e intervención. Se tomaron los listados emitidos por la secretaría del colegio donde aleatoriamente fueron asignados los estudiantes para el grado 01 y 02. El estudio inició con 47 estudiantes de los cuales 4 se retiraron de la institución

por razones de movilidad familiar, y los otros 3 no estuvieron en la última fase en la toma de muestras Pos Test. El tamaño de la muestra para este estudio fue de 40 estudiantes que corresponde a aquellos niños que estuvieron en todo el proceso: Pre-test, Intervención y Post-test. Obteniendo como resultado los siguientes datos poblacionales:

Grupo Control con un total de ocho niñas que corresponde al 40%, y 12 niños equivalentes al 60%, con edades de 5 años cumplidos. Grupo de Intervención: con un total de doce niñas que corresponde al 60%, y 8 niños equivalentes al 40%, con edades de 5 años cumplidos.

5.3.1 Criterios de inclusión, exclusión y retiro

Los criterios de inclusión son:

- Ser estudiante activo y estar matriculado en la I.E.D Class sede B.
- Estar cursando grado transición del programa educación inicial, aparentemente sanos.
- Autorizaciones firmadas por parte de los acudientes (consentimiento firmado).
- Autorización firmada por parte de los estudiantes que manifestaron la participación voluntaria (asentimiento informado).

Los criterios de exclusión son:

- Presentar condiciones especiales de discapacidad cognitiva o motriz, presentar alteraciones a nivel muscular, articular, óseo, metabólico, cardíaco o pulmonar, sustentado en la historia clínica por los padres de familia al momento de la matrícula.
- Presentar constantes fallas durante la intervención superior a un 10%.

Los criterios de retiro son:

- No completar el 80% del proceso de intervención.
- No completar las evaluaciones pre y pos de la intervención.

5.4 Consideraciones éticas

Para la realización de este proyecto se tuvieron en cuenta los principios éticos de la declaración de Helsinki adherido a leyes y principios que promueven al ser humano del centro de sí mismo, y que consideran al respeto y la integridad como principio fundamental.

Entre ellos se encuentran la declaración de Helsinki, la ley 1098 de 2006 y las consideraciones éticas de la normativa colombiana Resolución No. 8430 de 1993 Capítulo 3, artículo 23 al 28, artículo 8, y los requerimientos dados por el comité de ética de la Universidad Santo Tomás.

5.4.1 Beneficios de la investigación

- Mejorar la condición física de los estudiantes participantes representada en las capacidades físicas.
- Aumentar el tiempo dedicado a la AF aproximándose a las recomendaciones de la OMS.
- Aportar al desempeño académico por medio de la AF.
- Optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de la educación física y su desarrollo motor.

5.4.2 Riesgos de la investigación

Esta investigación se desarrolló bajo las normas establecidas en la resolución 8430, artículo 11, literal b. El riesgo de la investigación es mínimo. Todas las actividades fueron planeadas y debidamente supervisadas por el asesor y una licenciada de educación física.

5.4.3 Manejo de la información

Todos los datos recolectados en la investigación y datos obtenidos en el proceso se analizaron digitalmente para el debido análisis. Esta información es de carácter confidencial y protege la identidad de cada individuo que participó en la misma. Los resultados en comunicación científica pueden ser divulgados sin la identificación del individuo para garantizar y respetar su privacidad.

5.4.4 Principios Bioéticos

La intervención del proyecto realiza acciones de valoración e implementación de un programa Polimotor, el cual está dirigida a seres humanos, por tal razón se tuvo en cuenta los cuatro principios bioéticos universales: Justicia y beneficencia, se promovieron el ámbito privado y respeto por las personas.

5.4.5 Documentos éticos formales

Este proyecto de trabajo de grado hace parte del macroproyecto: Efectos de un programa de actividad física sobre el consumo de oxígeno, el estado nutricional, el consumo de alimentos, las capacidades físicas y las funciones cognitivas del ser humano según las etapas de vida.

Se realizó el proceso de socialización del proyecto con padres de familia y estudiantes, informando los protocolos de las pruebas y valoraciones a tomar, aclarando dudas sobre las pruebas y el tipo de intervención para luego firmar el CONSENTIMIENTO INFORMADO bajo las normas establecidas en la resolución 8430, artículo 6, literal y por parte de los padres (anexo 1) y de ASENTIMIENTO INFORMADO por parte de los estudiantes (anexo 2).

5.5 Variables de estudio

Las variables de estudios están directamente relacionadas con la batería Eurofit donde se miden las capacidades físicas a saber, Aplicación de la batería EUROFIT:

VARIABLE	DEF OPERATIVA	INSTRUMENTOS	UNIDADES	TIPO VARIABLE	SUB-VARIABLE
Peso	Masa del cuerpo en kilogramos. También se le llama masa corporal	Báscula omron modelo (hbf-514) omron healthcare, inc.2014	kg	Cuantitativa	Continuas
Talla	La estatura (o talla humana) designa la altura de un individuo. Generalmente se expresa en centímetros y viene definida por factores genéticos y ambientales.	Tallímetro marca SECA 216®	cm	Cuantitativa	Continuas
Fuerza explosiva	Manifestación de la fuerza que se basa en generar la mayor cantidad de fuerza posible en el menor tiempo sin perder la eficiencia.	Cinta métrica	cm.	Cuantitativa	Continuas
Velocidad de desplazamiento	Definida como la facultad de reacción con máxima rapidez frente a una señal máxima velocidad.	Conos, cronómetro	m/s.	Cuantitativa	Continuas
Consumo de Oxígeno determinado por el VO ₂ máx	Capacidad de realizar durante un tiempo largo cualquier carga que implica a muchos grupos musculares y que guarda una relación óptima con un rendimiento específico es transferible positivamente de un deporte a otro.	Audio de la prueba, pito, conos	ml*kg*min	Cuantitativa	Continuas
Resistencia a la fuerza	Capacidad de mantener una fuerza a un nivel constante durante el tiempo que dure una actividad o gesto deportivo.	Cronómetro, colchoneta, barra sujeción	Número de repeticiones.	Cuantitativa	Continuas
Flexibilidad	Expresa en la capacidad física para llevar a cabo movimientos de amplitud de las articulaciones, así como la elasticidad de las fibras musculares.	Cajón de wells	cm.	Cuantitativa	Continuas
Velocidad de miembro superior	Movimiento rápido de todo el cuerpo con cambio de velocidad o dirección en respuesta a un estímulo.	Cronómetro, estructura de la prueba.	m/s.	Cuantitativa	Continuas

5.6 Periodo de familiarización

Los procesos investigaciones que involucran seres humanos y en este caso población infantil menores de edad, se dio a conocer el trabajo a realizar a cada uno de los sujetos, por medio de una socialización del programa Polimotor, protocolos de las pruebas y la normatividad existente. La Universidad Santo Tomás para poder realizar este proceso, contó con la aprobación del comité de ética; el cual dio el aval para iniciar y solicitar permiso a las directivas del colegio.

La realización de esta investigación se inició con la solicitud del permiso en la Institución Educativa para el desarrollo de esta teniendo en cuenta la disposición horaria y de espacios Se

entabló un diálogo con el coordinador Hoover Rondón, responsable de la coordinación académica y convivencia de la sede B, presentando el proyecto de investigación, y el proceso metodológico que se realizó. Se entabló diálogo con la profesora Ana Patricia Vargas directora del grupo 01 para hacerla partícipe del proceso de investigación con el grupo control. Se envió carta al consejo académico informando el desarrollo del proyecto y su alcance y se recibió la aprobación de este. Se realizó citación a los padres de familia de los dos grupos el lunes en horario de atención a padres, a las 4:30p.m. Se brindó información del proyecto de investigación, objetivo, metodología, procedimientos, evaluación, aclarando inquietudes como: El horario de desarrollo de la intervención fue dentro de la jornada escolar. Los días destinados para las actividades fueron los días: martes, miércoles, jueves y viernes. Se utilizó traje deportivo (la sudadera del uniforme), la duración de las actividades será de 1 hora diaria. Se informó acerca del proyecto de investigación, dando a conocer los aspectos legales, el proceso y procedimiento de este y aclaración de dudas respecto a la intervención. Por último, se diligenció el consentimiento informado. Se realizó socialización con estudiantes presentando el proyecto de investigación, dando a conocer el tipo de intervención, las pruebas a realizar en un formato muy lúdico y con imágenes. Posteriormente, se diligenció el asentimiento informado diseñado para niños de 5 años, con imágenes y dibujos representativos de las pruebas detallando las fases de la investigación, las pruebas de la batería Eurofit, la toma de medidas, las actividades durante la intervención, el significado del asentimiento informado. Con esta información cada estudiante acepta su participación en el proyecto.

5.7 Valoración pre y post intervención

5.7.1 Medidas antropométricas

Se utilizó la báscula OMRON modelo (HBF-514) OMRON HEALTHCARE, INC.2014. Para tomar peso, se les indicó a los niños a que se quitaran la sudadera y la guardaran en la maleta, quedando en pantaloneta, camiseta y descalzos. Se indicó a los niños que se subieran a la plataforma, colocando los pies en los electrodos de los pies de manera que su peso quedará distribuido uniformemente. Se le dijo: permanece quieto y no te muevas hasta que la medición de peso finalice. Una vez que la pantalla muestre el peso se hará el registro correspondiente en la tabla de medidas. Uno a uno fue pasando primero los niños del grupo de intervención y luego al grupo control.

Toma de estatura: se utilizó una cinta métrica pegada a la pared del salón se le pidió al niño que se parará con los pies pegados al piso y el talón a la pared en posición recta, con los brazos a los lados de su cuerpo, con los glúteos y espalda haciendo contacto con la superficie vertical, se procedió a medir a cada niño, registrando en la tabla de medidas. Se realizó la misma instrucción tanto a los niños del grupo de intervención como a los niños del grupo control.

Golpeo de Placas

Objetivo: Medir la velocidad de un miembro

Descripción: Golpear rápida y alternativamente dos placas con la mano preferida.

Material: una mesa a la altura de la región umbilical del niño, dos discos de goma de 20 cm. de diámetro, fijados horizontalmente en la mesa a una distancia de 60cm. Se coloca una placa rectangular (10x20cm.) entre ambos discos. Un cronómetro. Instrucción: El niño se ubicó de pie delante de la mesa en posición vertical, con los pies ligeramente separados, se le dijo:

sitúa la mano no preferida en el centro de la placa rectangular. Sitúa la mano preferida sobre el disco del lado opuesto. Mueve la mano preferida de un disco al otro, lo más rápido que puedas, sobre la mano que está en el centro, debes tocar el disco cada vez. Cuando escuches la instrucción “¡preparado, ya!” ejecuta 25 ciclos lo más rápido posible. Detente cuando escuches “¡alto!”. Se contó en voz alta los ciclos. Se realizó la prueba dos veces, el tiempo menor es el resultado. El evaluador se situó sentado frente al niño verificando que la altura de la mesa corresponda a la región umbilical del niño, el evaluador se concentró en el disco sobre el que el ejecutante colocó la mano. Se contó el número de veces que el ejecutante toca ese disco. La mano situada en la placa rectangular debe permanecer en ella mientras dura la prueba. Cada niño realizó un ensayo previo a la prueba, para escoger la mano que más le convenía. El cronometraje inició a la señal de ¡preparado...ya! Parando el cronómetro cuando el niño haya tocado el disco 25 veces, se registró el tiempo en la tabla de registro, se dio un descanso de un minuto y se procedió a realizar el segundo intento. **Resultado:** se registró el tiempo necesitado por el niño para tocar el disco 25 veces. Se anotará, en décimas de segundo, el mejor resultado.

Alcance desde sentado

Objetivo: medir la flexibilidad

Descripción: alcanzar lo más lejos posible desde la posición sentado

Material: Una mesa de test o cajón de las siguientes dimensiones: longitud, 35 cm.; anchura, 45 cm.; altura, 32 cm. La tapa superior será de 55 cm de largo por 45 cm de ancho, sobrepasando en 15 cm por la parte donde irán apoyados los pies. En el centro de la tapa superior van indicadas graduaciones de 0 a 50 cm. Es imprescindible disponer de una regla de aproximadamente 30 cm. que se colocará sobre la tapa superior de tal manera que el ejecutante pueda desplazarla con la punta de los dedos.

Instrucciones: Se le dijo al niño “siéntate frente al cajón, apoya la planta de los pies en su parte frontal y la punta de los dedos de las manos en el borde de la tapa superior. Mantén las rodillas bien extendidas, flexionar el tronco adelante, intentando llegar lo más lejos posible. Deberás empujar la regla lenta y progresivamente, sin movimientos bruscos con las manos y los dedos extendidos y manteniendo esta posición sin rebotar en la misma flexión. Se realizó dos veces y se anotó el puntaje mejor obtenido. El evaluador se colocó de pie al lado del niño, le ayudó a mantener las rodillas bien extendidas comprobando que el ejecutante alcanzará el borde de la placa horizontal y manteniendo los dedos en contacto con la regla antes de flexionar el tronco hacia adelante. Se anotó el punto más alejado que el niño consigue tocar con los dedos, manteniéndose en este punto por lo menos dos segundos, de manera que se pueda leer bien el resultado, la ejecución se llevó a cabo lenta y progresivamente sin movimientos bruscos. La segunda ejecución se realizó después de una breve pausa. **Resultado:** Se registra el mejor resultado, anotando el número de centímetros alcanzado en la escala trazada en la parte superior del cajón:

Salto Adelante sin impulso

Objetivo: medir la fuerza explosiva

Descripción: de pie, salto de longitud.

Material: Dos colchonetas, dispuestas en sentido longitudinal, una al lado de otra, sobre el suelo antideslizante. Una tiza. Una cinta métrica.

Instrucción: Se sitúa al niño con los pies paralelos y los dedos de los pies justo detrás de la línea de salida. Se le dijo: “flexiona las rodillas al tiempo que llevas los brazos de atrás hacia adelante. Impúlsate y salta hacia adelante lo más lejos posible, ayudándote con ambos brazos. Tienes que caer al suelo con los pies juntos y sin perder el equilibrio.” Se realizó dos veces el test

y se contabilizó el mejor resultado que se obtuvo. Se trazó en la colchoneta líneas horizontales cada 10 cm paralelo a la línea de salida, la primera a un metro de la línea de salida. Se colocó en el suelo una cinta métrica, perpendicularmente a la línea de salida, para realizar las mediciones con exactitud. De pie al lado del niño se registró la longitud del salto en centímetros. La distancia fue medida desde el punto de contacto de la parte trasera del talón con la colchoneta hasta la línea de salida. Sin el niño se cayó o tocó el suelo con cualquier parte del cuerpo, realizó otro intento. Resultado: Se anotó el mejor puntaje obtenido en centímetros, de los dos intentos.

Descensos y elevaciones de tronco

Objetivo: medir la fuerza del tronco

Descripción: desde la posición acostada, realizar en medio minuto, el mayor número posible de descensos y elevaciones de tronco.

Material: dos colchonetas, un cronómetro, un ayudante.

Instrucción: Se le dijo al niño: siéntate sobre la colchoneta, con el tronco vertical y las manos agarradas detrás de la cabeza, flexiona las rodillas 90° y apoya las plantas de los pies sobre la colchoneta. Coloca los hombros y la espalda en la colchoneta, ahora incorpórate hasta tocar las rodillas con los codos. Las manos deben permanecer detrás de la cabeza todo el tiempo. Cuando escuches “¡preparado...ya!” Repite ese movimiento lo más rápidamente posible en 30 segundos. Hasta que escuches ¡alto! Este test sólo se realizó una vez. El evaluador de rodillas junto al niño, comprueba que la posición está bien, le pide al ayudante que se sienta y sostenga los pies del niño, se hizo un movimiento de prueba para comprobar que se entendió bien la acción. Se contó en voz alta el número de movimientos completos y correctos realizados por el niño, (se considera correcto y completo cuando desde la posición tumbada se sienta y toca con los codos las

rodillas). Se puso el cronómetro en marcha y se paró a los 30 segundos. **Resultado:** Se registra el número de ejecuciones correctas en 30 segundos.

Carrera ida y vuelta de velocidad 10 x 5 metros

Objetivo: medir velocidad- agilidad.

Descripción: Se realizó carrera de ida y vuelta a velocidad máxima

Material: suelo limpio y antideslizante. Un cronómetro, una cinta métrica, tiza o cinta, conos de señalización.

Instrucción: Se ubicó al niño detrás de la línea, y se le dijo: “a la señal, tienes que salir a correr lo más rápido posible hasta la otra línea, rebasarla con los pies y volver a velocidad máxima a la línea de salida. Esta fase constituye un ciclo. Tienes que efectuar 5 ciclos seguidos. Cuando termines el ciclo 5 no reduzcas la velocidad sigue corriendo lo más rápido que puedas.”

El test se realiza una sola vez. El evaluador trazó en el suelo dos líneas paralelas, a 5 metros de distancia una de la otra, con una longitud de 1,20m y los extremos fueron señalados con conos, se comprobó que el niño pasaba la línea con los dos pies, que no se salió del pasillo señalado y que los giros los dio con la mayor rapidez posible. Se dijo en voz alta el número del ciclo en que iba. **Resultado:** Se anota el tiempo que necesitó el niño para completar los 5 ciclos en décimas de segundo, es decir si el tiempo fue de 23,4 segundos equivale a 234 puntos.

Resistencia cardiorrespiratoria (Test Course Navette): Para la realización de esta prueba se debe demarcar el espacio. Se mide desde la línea inicial 20 metros y allí se demarca la otra línea con cinta. El espacio del ejecutante es de 2 metros y se demarca con los conos. Se debe tener a disposición una grabadora y la pista del estímulo sonoro. El estudiante debe escuchar una señal sonora para desplazarse al otro lado de la línea y sobrepasar con ambos pies esta. Esta señal se irá acelerando por lo tanto obliga al ejecutante a correr con mayor velocidad para alcanzar al

estímulo sonoro. La prueba está dividida por etapas se contabiliza la cantidad de etapas alcanzadas de manera satisfactoria. Además de tener el terreno demarcado. **Instrucciones para el estudiante:** Ubíquese detrás de la línea de inicio y espere el estímulo sonoro para salir. Debe desplazarse y ubicarse detrás de la otra línea para esperar de nuevo el estímulo sonoro y devolverse a su punto inicial. Realice esta tarea la mayor cantidad de veces hasta donde sus posibilidades corporales lo permitan. Maneje adecuadamente la respiración. En las etapas iniciales tenga en cuenta no acelerarse pues esta prueba empieza de manera pausada. Cuando escuche el cambio de etapa acelere un poco más el desplazamiento ya que el estímulo sonoro va acelerando. Sus dos pies siempre deben llegar detrás de las líneas. La prueba termina cuando no alcance a llegar en dos ocasiones a las líneas. Inmediatamente diríjase al evaluador para anotar este resultado de la etapa donde quedó. Camina pausadamente fuera de la pista, hidrátese, y realiza algunos estiramientos. **Instrucciones para el evaluador:** Verifique que las especificaciones del terreno estén acordes a los parámetros anteriormente mencionados. Compruebe que el audio funcione correctamente. Pídale al estudiante ubicarse detrás de la línea de salida. Solicite al auxiliar de sonido colocar la pista. Recordarle al estudiante salir cuando escuche el estímulo sonoro. A medida que se va desarrollando la prueba observe que el ejecutante llegue a las líneas demarcadas pisándose. Esté atento a la etapa que va desarrollando. Siempre anime al ejecutante durante la prueba para que obtenga mejores resultados. Cuando note que el estudiante no alcanza a llegar a la línea por dos ocasiones.

5.8 Diseño programa Polimotor

El programa Polimotor fue diseñado y planificado buscando variedad en las diferentes capacidades físicas en cada sección, donde el programa adopta una dinámica continua y

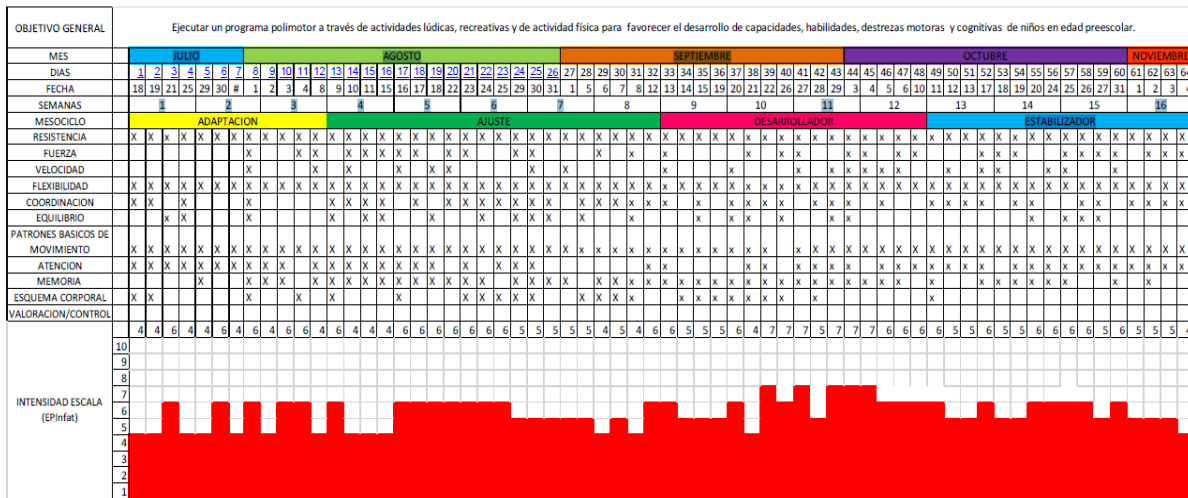
permanente equilibrando el porcentaje de la carga en las capacidades. Se tuvo presente las necesidades e individualidades de los niños. Como se observa en la tabla 1, el % carga del programa polimotor se realizó buscando una distribución equitativa en las capacidades fuerza y velocidad con un 35 % cada una, para la resistencia un 25%, y la flexibilidad un 5%.

Tabla 1. Porcentaje de participación de las capacidades físicas en el PP.

CAPACIDADES FÍSICAS	% DE CARGA EN LA INTERVENCIÓN
RESISTENCIA	25%
FUERZA	35%
VELOCIDAD	35%
FLEXIBILIDAD	5%

Adaptado por Licenciada Alix Uscategui

Ilustración 8 Macro ciclo entrenamiento Polimotor



El macro ciclo se desarrolló durante 12 semanas que corresponden a 64 sesiones sin interrupción. Iniciando la intervención el 18 de julio de 2017 con meso ciclo de adaptación de color amarillo, las verdes meso ciclo de ajuste, el fucsia meso ciclo desarrollador y por último el

meso ciclo estabilizador de color azul dando por terminado el programa el 4 de noviembre de 2017.

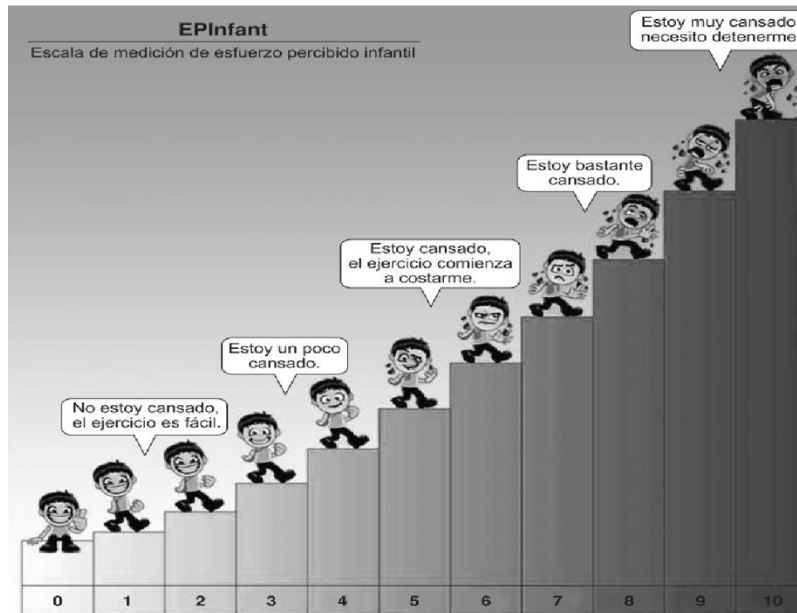
5.8.1 Frecuencia programa Polimotor

La frecuencia del PP para los niños pertenecientes al grupo de intervención se programó en cuatro sesiones semanales distribuidas en una hora por sesión.

5.8.2 Intensidad

Según el colegio americano de medicina deportiva la intensidad del ejercicio recomienda debe ser observada a través de la percepción subjetiva del esfuerzo, controlando la intensidad a través de la autorregulación, en infantes es recomendable realizarla con una frecuencia de cinco sesiones por semana, con ejercicios de alta intensidad y muy corta duración. Para el presente PP se utilizó un estudio de validación de la escala del esfuerzo para niños realizado por Rodríguez Núñez y Manterola (Rodríguez-Núñez I, 2016). Utilizando la gráfica para indicar el nivel agotamiento físico en que se encuentran durante cada sesión.

Ilustración 9 Escala de medición de esfuerzo percibido infantil EPIInfant



5.8.3 Estructura del programa Polimotor por secciones

A continuación, se explica en términos generales la estructura de las sesiones:

- **Calentamiento:** Duración (10 min): Se realiza por medio de rondas, juegos y/o actividades apropiadas para la edad, ejemplo: Agua de limones, seguido por movilidad articular y elongación muscular como preparación para la sesión de trabajo. Con el calentamiento se busca preparar la parte central con un trabajo de baja intensidad.
- **Parte central:** Duración (40 min): Se lleva a cabo en el programa específico Polimotor relacionando las diversas capacidades físicas y potenciando a su vez los PBM y las habilidades motrices.
- **Parte final:** Duración (10min): Se busca que las intensidades de la parte central sean vigorosas o moderadas, por lo cual es necesaria la vuelta a la calma, bajando frecuencias cardíacas y temperatura corporal por medio de ejercicios de flexibilidad y equilibrio.

Se puede apreciar una de las sesiones de clase aplicada al grupo intervención, cada sección corresponde a una hora igual a 60 minutos reloj.

Ilustración 10 Sesión de entrenamiento 2

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS - MAESTRA EN ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD										
PROGRAMA POLIMOTOR COLEGIO CLASS										
PLANILLA NUMERO	2	CICLO NUMERO	INICIAL	SEDE	B	DIA	19	MES	7	2017
NOMBRE DEL FORMADOR	AUX USCATEGUI- AUX CASTAÑEDA	NIVEL DEL GRUPO	TRANSICIÓN	EDADES	5 AÑOS	HORARIO	1:30-2:30 P.M.			
Recursos: cancha múltiple, colchonetas.										
OBJETIVO PRINCIPAL DEL MACROCICLO		OBJETIVO DEL CICLO				OBJETIVO PRINCIPAL DE LA SESIÓN				
Ejecutar un programa polimotor a través de actividades lúdicas, recreativas y de actividad física para favorecer el desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas motoras y cognitivas de niños en edad preescolar.		Desarrollar la construcción del esquema corporal, el reconocimiento del cuerpo en sí mismo, en el otro y su ubicación en el espacio, a través de juegos de imitación, trabajo en equipo, retos individuales favoreciendo la representación mental del cuerpo, procesos cognitivos de atención y destrezas motoras.				Reconocer la posición y el movimiento que debe ejecutar el cuerpo para lograr un objetivo siguiendo una instrucción dada, flexión de extremidades inferiores, coordinación viso- motora.				
FASE DE LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO										
TEMA		ORGANIZACIÓN			DESCRIPCIÓN					
INICIAL O ACTIVACIÓN GENERAL		Se ubicarán los niños en la cancha, cada uno en punto.			Calentamiento de las articulaciones haciendo giros con los brazos hacia adelante y hacia atrás, movimientos pendulares de las extremidades inferiores, movimientos de rotación del tronco, cuello y tobillos.					
CENTRAL		Se ubicarán los niños en la cancha, cada uno en punto.			Vamos a imaginarnos adoptar la posición que se escuche, "por ejemplo imaginemos que somos el tronco de un árbol, que está sujeto en el suelo, poner el cuerpo duro, con las manos pegadas al cuerpo, luego el viento hace mover sus ramas extender los brazos y hacer movimientos suaves hacia los lados, hacia adelante y hacia atrás, luego el viento lo azota más fuerte, sin despegarse del suelo hacer los movimientos con más recorrido y más rápido inclinándose hacia adelante, hacia atrás y los lados, luego nuestra pierna será una rama que por el viento se desprende y se realizará un movimiento pendular con la pierna llevándola hacia delante y hacia el lado, apoyándose en una sola pierna, de igual manera con la otra pierna. Ahora seremos flamencos y suavemente elevarémos una pierna, quedando en una sola pierna, luego cambiaremos de pierna, ahora en posición de cuadrúpeda sobre una colchoneta seremos gatos asustados que arquean la espalda hacia arriba y hacia abajo. (Repetir varias veces el movimiento), ahora como Superman en posición acostado se elevarán los dos brazos hacia adelante y arriba y los pies se elevarán también hacia arriba, luego con las manos tomarán los pies por detrás de la espalda, sostener la posición unos segundos y repetirla varias veces. Ahora de cubito ventral imaginemos que somos un arco iris y elevarémos el abdomen hacia arriba (sostener la posición unos segundos y repetirla). luego se entonará el estribillo " vamos a la luna, vamos a viajar, un largo viaje iremos a dar (sentados en la colchoneta y marcando el ritmo con las plantas de los pies en el suelo), viajaremos en cohete, (tumbados en el piso se levantan las piernas hacia arriba y hacia abajo) o en platillo volador hihuhuhu (con las piernas estiradas hacia arriba se realizan aperturas laterales) muy cerca de la estrella muy cerca del sol. (nuevamente se marca el ritmo con las plantas de los pies).					
INTEGRACIÓN		Se ubicarán los niños en la cancha, cada uno en punto.			Se realizará extensión de los miembros inferiores, en posición de pie tumbarse hacia adelante intentando tocar las puntas de los pies. Apertura de piernas e inclinación hacia un lado y hacia el otro. Estiramiento de un brazo hacia el frente girando la muñeca hacia abajo y con el otro ejercer una suave presión.					

Ilustración 11 Sesión de entrenamiento 2

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS - MAESTRIA EN ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD

PROGRAMA POLIMOTOR COLEGIO CLASS

PLANILLA NUMERO	3	CICLO NUMERO	INICIAL	SEDE	B	DIA	19	MES	7	2017
NOMBRE DEL FORMADOR	ALIX USCATEGUI- ALIX CASTAÑEDA		NIVEL DEL GRUPO		TRANSICIÓN	EDADES	5 AÑOS	HORARIO	1:30-2:30 P.M.	

Recursos: cancha múltiple

OBJETIVO PRINCIPAL DEL MACROCICLO	OBJETIVO DEL CICLO	OBJETIVO PRINCIPAL DE LA SESIÓN
Ejecutar un programa polimotor a través de actividades lúdicas, recreativas y de actividad física para favorecer el desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas motoras y cognitivas de niños en edad preescolar.	Desarrollar la construcción del esquema corporal, el reconocimiento del cuerpo en sí mismo, en el otro y su ubicación en el espacio, a través de juegos de imitación, trabajo en equipo, retos individuales favoreciendo la representación mental del cuerpo, procesos cognitivos de atención y destrezas motoras.	Reconocer la posición y el movimiento que debe ejecutar el cuerpo para lograr un objetivo siguiendo una instrucción dada, flexión de extremidades inferiores, coordinación viso- motora.

FASE DE LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

TEMA	ORGANIZACIÓN	DESCRIPCION
INICIAL O ACTIVACIÓN GENERAL Calentamiento y movimiento articular. DURACIÓN: 10 MIN.	se ubicaran en forma circular en la mitad de la cancha	Calentamiento de las articulaciones, activación del cuerpo con la canción "la batalla del calentamiento"
CENTRAL Pisando líneas DURACIÓN: 10 MIN (Equilibrio, resistencia)	En filas de 5 integrantes alrededor de la cancha	Se inicia caminando en línea recta por alrededor de la cancha, luego se desplaza dando un salto del lado hacia la derecha abriendo y cerrando las piernas, hasta dar una vuelta a la cancha, se rota la dirección ahora hacia la izquierda, ejecutando el mismo movimiento hasta dar otra vuelta a la cancha, saltar con una sola pierna sobre la línea hasta dar otra vuelta a la cancha, alternando piernas, una vez haya concluido se observaran las líneas que tiene la cancha y se harán desplazamiento sobre ellas, caminando sin salirse de las líneas manteniendo el equilibrio. Luego se harán desplazamientos cruzando la cancha de un lado a otro con diferentes movimientos, saltando como caballitos, gorilas, de para atrás, trotando, en cuadrúpeda. Reconocer la ubicación de un punto, (donde se unen dos líneas) escoger un punto el cual será su lugar para ubicarse cuando se le diga la instrucción "todos a sus puntos". Allí se realizarán movimientos de mantener el equilibrio con un pie, luego con el otro.
INTEGRACIÓN Estiramiento, y Reflexión DURACION: 10 MINUTOS	Se ubicarán los niños en la cancha, cada uno en punto.	Se realizará extensión de los miembros inferiores, en posición de pie tumbarse hacia adelante intentando tocar las puntas de los pies. Apertura de piernas e inclinación hacia un lado y hacia el otro. Estiramiento de un brazo hacia el frente grandando la muñeca hacia abajo y con el otro ejercer una suave presión.

Ilustración 12 Sesión de entrenamiento 3

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS - MAESTRIA EN ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD

PROGRAMA POLIMOTOR COLEGIO CLASS

PLANILLA NUMERO	4	CICLO NUMERO	INICIAL	SEDE	B	DIA	21	MES	7	2017
NOMBRE DEL FORMADOR	ALIX USATEGUI- ALIX CASTAÑEDA		NIVEL DEL GRUPO	TRANSICIÓN	EDADES	5 AÑOS	HORARIO	1:30-2:30 P.M		

Recursos: Globos por niño de diferente color, cancha múltiple.

OBJETIVO PRINCIPAL DEL MACROCICLO	OBJETIVO DEL CICLO	OBJETIVO PRINCIPAL DE LA SESIÓN
Ejecutar un programa polimotor a través de actividades lúdicas, recreativas y de actividad física para favorecer el desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas motoras y cognitivas de niños en edad preescolar.	Desarrollar la construcción del esquema corporal, el reconocimiento del cuerpo en sí mismo, en el otro y su ubicación en el espacio, a través de juegos de imitación, trabajo en equipo, retos individuales favoreciendo la representación mental del cuerpo, procesos cognitivos de atención y destrezas motoras.	Favorecer las habilidades de agilidad, coordinación y reconocimiento del cuerpo y el sentido de la propiocepción.

FASE DE LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

TEMA	ORGANIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
INICIAL O ACTIVACIÓN GENERAL Calentamiento y movimiento articular. DURACIÓN: 15 MIN	se ubicaran en forma circular en la mitad de la cancha	Calentamiento de las articulaciones, desplazamientos de lado a lado de la cancha, trotando suave, imitando desplazamientos de los animales, luego activación del cuerpo con el juego "los congelados"
CENTRAL Globo Volador DURACIÓN: 35 MIN (COORDINACION- EQUILIBRIO- ESQUEMA CORPORAL)	En filas de 5 integrantes alrededor de la cancha	Cada niño tendrá un globo que tratará de inflar e identificar su color, el ejercicio consiste en mantener el globo en el aire sin dejarlo caer utilizando partes del cuerpo como las manos, los brazos, las piernas, la cabeza. Permitir que los niños se muevan libremente por toda la cancha. Se variará el juego después de un rato, realizando competencias por colores de globos: (amarillo, azul, rojo) para cruzar de lado a lado la cancha sin dejar caer el globo.
INTEGRACIÓN Estiramiento, y Reflexión DURACION: 10 MINUTOS	Se ubicarán los niños en la cancha, cada uno en punto.	Se realizará extensión de los miembros inferiores, en posición de pie tumbarse hacia adelante intentando tocar las puntas de los pies. Apertura de piernas e inclinación hacia un lado y hacia el otro. Estiramiento de un brazo hacia el frente grandando la muñeca hacia abajo y con el otro ejercer una suave presión.

Ilustración 13 Sesión de entrenamiento 4

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS - MAESTRIA EN ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD

PROGRAMA POLIMOTOR COLEGIO CLASS

PLANILLA NUMERO	5	CICLO NUMERO	INICIAL	SEDE	B	DIA	25	MES	7	2017
NOMBRE DEL FORMADOR	ALIX USCATEGUI - ALIX CASTAÑEDA		NIVEL DEL GRUPO	TRANSICIÓN	EDADES	5 AÑOS	HORARIO	1:30-2:30 P.M		

Recursos: cancha múltiple, 5 colchonetas, 5 tangram

OBJETIVO PRINCIPAL DEL MACROCICLO	OBJETIVO DEL CICLO	OBJETIVO PRINCIPAL DE LA SESIÓN
Ejecutar un programa polimotor a través de actividades lúdicas, recreativas y de actividad física para favorecer el desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas motoras y cognitivas de niños en edad preescolar.	Desarrollar la construcción del esquema corporal, el reconocimiento del cuerpo en sí mismo, en el otro y su ubicación en el espacio, a través de juegos de imitación, trabajo en equipo, retos individuales favoreciendo la representación mental del cuerpo, procesos cognitivos de atención y destrezas motoras.	Favorecer el reconocimiento del esquema corporal, fuerza, equilibrio y trabajo en equipo, fortalecimiento de la percepción y el pensamiento lógico matemático.

FASE DE LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

TEMA	ORGANIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
INICIAL O ACTIVACIÓN GENERAL Calentamiento y movimiento articular. DURACIÓN: 10 MIN.	se ubicaran en forma circular en la mitad de la cancha	Calentamiento del cuerpo y activación general por medio de los siguientes ejercicios: trote, desplazamientos laterales, desplazamientos con taloneo, skipping alto, medio y bajo, carreras cortas de 15 metros, saltos simultáneos, saltos alternos
CENTRAL Gusanitos	Se organizaran grupos de 8 integrantes en tres filas sobre colchonetas	Se inicio observando las fichas del tangram y permitiendo un tiempo de juego libre, luego el grupo se divide en 3 filas sobre colchonetas con las piernas abiertas, el primer participante pasará arrastrándose por entre las piernas de sus compañeros utilizando los antebrazos sin apoyarse de las rodillas hasta llegar a la cola de la fila, previamente observaran una imagen construida con un tangram, frente a cada fila estaran las fichas que necesitan para armar la figura al otro extremo de la fila y cada niño llevara una ficha en sus manos que tendrá que colocar para armar la figura idéntica a la observada el primer equipo en construir la figura será el ganador.
INTEGRACIÓN Estiramiento, y Reflexión DURACION: 10 MINUTOS	Se ubicarán los niños en la cancha, cada uno en punto.	Se realizará extensión de los miembros inferiores, en posición de pie tumbarse hacia adelante intentando tocar las puntas de los pies. Apertura de piernas e inclinación hacia un lado y hacia el otro. Estiramiento de un brazo hacia el frente grandando la muñeca hacia abajo y con el otro ejercer una suave presión.

6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En primer lugar, se realizó una estadística descriptiva de cada una de las variables con medidas de tendencia central y de dispersión, entre ellas: media, mediana, desviación típica, mínimo y máximo. Luego a las variables peso, talla, flexibilidad, fuerza abdominal, salto horizontal, velocidad, barra y golpe de placas, del grupo control y del grupo de intervención, se les realizó la prueba de Normalidad de Shapiro Wilks y la prueba de homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene, para determinar el uso de pruebas paramétricas o no paramétricas.

Para las comparaciones intragrupo se utilizó la prueba T Student para muestras relacionadas en las variables que cumplen los supuestos para uso de pruebas paramétricas. Para las variables que no cumplieron estos supuestos se utilizó la prueba de Wilcoxon.

Luego se comparó el pre test del grupo intervención y del grupo control mediante la prueba no paramétrica U de Mann Whitney con el objetivo de identificar si los dos grupos inician en condiciones similares. Posteriormente, se procedió a comparar el pos-test del grupo intervención y del grupo control con el objetivo de establecer el efecto del programa de intervención si se encontraban diferencias. Las variables con distribución normal y homogeneidad de varianzas se compararon mediante la prueba T Student para muestras independientes, y para las variables que no tuvieron ese comportamiento se aplicó la U de Mann Whitney. Se utilizó el paquete estadístico Versión SPSS 25.

7. RESULTADOS

7.1 Comportamiento de las variables de estudio

El análisis estadístico se realizó con 40 estudiantes, tanto el grupo control como el grupo de intervención estuvieron constituidos por 20 estudiantes. La intervención se realizó durante 16 semanas consecutivas en el segundo semestre de 2017.

Tabla 2 Datos demográficos

	INTERVENCIÓN				CONTROL			
	n	Media	Mediana	DE	n	Media	Mediana	DE
PESO (Kg)	20	19,07	18,4	3,57	20	19,26	18,75	3,36
TALLA (m)	20	1,11	1,09	0,09	20	1,08	1,07	0,05
EDAD	20	5,66	5,75	0,31	20	5,68	5,66	0,42

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la tabla como se puede observar, los grupos fueron homogéneos en peso talla y edad, al iniciar el proyecto.

7.1.1 Comportamiento grupo intervención y control

En la tabla 3 se realiza la caracterización de la población del grupo intervención y control, a partir de las mediciones tomadas antes de iniciar el proceso de intervención.

Tabla 3 Datos grupo intervención antes y después de la intervención

	PRE INTERVENCIÓN (n=20)					POST INTERVENCIÓN (n=20)				
	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Desv. típ.	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Desv. típ.
Flexibilidad (cm)	3,50	4,00	-7,00	12,00	4,90	1,85	1,00	-2,00	9,00	2,85
Fuerza abdomen (rs)	7,25	8,00	2,00	11,00	2,73	8,60	8,50	4,00	13,00	2,96
Salto Horizontal (cm)	59,80	61,50	19,00	98,00	22,32	66,70	69,50	25,00	110,00	20,99
Barra (s)	18,91	18,70	8,23	40,32	7,60	26,10	23,02	12,09	60,05	11,58
VO ₂ máx (ml/kg*min)	32,39	33,30	30,30	39,10	2,17	31,95	31,80	30,30	36,20	1,80
Velocidad 10X5 (s)	45,54	43,76	33,14	59,89	6,91	40,79	40,14	33,98	60,08	5,77
Golpe de placas (s)	34,35	33,10	26,40	43,65	4,49	22,27	21,74	16,39	29,05	3,21

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se realiza la descripción del grupo intervención y control, a partir de las mediciones tomadas después el proceso de intervención con el programa Polimotor. Tabla 4.

Tabla 4 Datos grupo control antes y después de la intervención

	PRE CONTROL (n=20)					POS CONTROL (n=20)				
	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Desv. tip.	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Desv. tip.
Flexibilidad (cm)	6,05	4,00	2,00	12,00	2,56	0,10	0,50	-9,00	11,00	5,59
Fuerza abdomen (rs)	6,05	6,00	2,00	12,00	2,56	4,85	5,00	2,00	11,00	1,90
Salto Horizontal (cm)	77,10	76,00	53,00	111,00	12,70	64,80	67,50	41,00	101,00	16,47
Barra (s)	16,67	16,58	6,78	29,89	6,64	18,74	16,28	8,42	36,70	8,27
VO ₂ máx (ml/kg*min)	31,95	30,30	30,30	36,30	2,05	30,60	30,30	30,30	33,30	0,92
Velocidad 10X5 (s)	49,20	48,84	40,40	60,02	4,53	50,34	49,66	44,31	60,02	4,24
Golpe de placas (s)	33,64	32,33	26,04	45,73	5,53	29,90	29,71	23,89	38,89	4,46

Fuente: Elaboración propia

7.1.2 Pruebas de normalidad y homocedasticidad pre y post intervención

Se aplicó pruebas de normalidad Shapiro Wilk y de homocedasticidad, con el objetivo de identificar la distribución de las variables y poder determinar la utilización de pruebas paramétricas o no paramétricas, siendo una distribución normal (valor p) = <0,05. Tabla 5.

Tabla 5 Valores de normalidad y homocedasticidad pre intervención

Pruebas de normalidad y homocedasticidad pre-intervención			
VARIABLE	GRUPO	NORMALIDAD	VARIANZA
		Valor – p	Valor – p
Peso pre	INTERVENCIÓN	0,163	0,402
	CONTROL	0,001*	
Talla pre	INTERVENCIÓN	0,000*	0,318
	CONTROL	0,036*	
Flexibilidad pre	INTERVENCIÓN	0,555	0,254
	CONTROL	0,355	
Abdomen pre	INTERVENCIÓN	0,182	0,483
	CONTROL	0,266	
Salto horizontal pre	INTERVENCIÓN	0,231	0,700
	CONTROL	0,682	
VO ₂ máx pre	INTERVENCIÓN	0,072	0,976
	CONTROL	0,760	
Velocidad pre	INTERVENCIÓN	0,00*	0,699
	CONTROL	0,00*	
Barra pre	INTERVENCIÓN	0,818	0,061
	CONTROL	0,609	
Golpe de placas pre	INTERVENCIÓN	0,260	0,715
	CONTROL	0,035*	

*Valor de significancia (valor p): <0,05; Prueba de normalidad: Shapiro Wilk; Homocedasticidad (igualdad de varianzas): prueba de Levene.

Tabla 6 Valores de normalidad y homocedasticidad pos intervención

Pruebas de normalidad y homocedasticidad pos intervención			
VARIABLE	GRUPO	NORMALIDAD	VARIANZA
		Valor – p	Valor – p
Peso pos	INTERVENCIÓN	0,028*	0,985
	CONTROL	0,000*	
Talla pos	INTERVENCIÓN	0,001*	0,175
	CONTROL	0,409	
Flexibilidad pos	INTERVENCIÓN	0,108	0,04*
	CONTROL	0,856	
Abdomen pos	INTERVENCIÓN	0,123	0,003*
	CONTROL	0,005*	
Salto horizontal pos	INTERVENCIÓN	0,580	0,594
	CONTROL	0,149	
VO ₂ máx pos	INTERVENCIÓN	0,000*	0,000*
	CONTROL	0,000*	
Velocidad pos	INTERVENCIÓN	0,002*	0,542
	CONTROL	0,283	
Barra pos	INTERVENCIÓN	0,037*	0,206
	CONTROL	0,002*	
Golpe de placas pos	INTERVENCIÓN	0,122	0,203
	CONTROL	0,154	

*Valor de significancia (valor p): <0,05; Prueba de normalidad: Shapiro Wilk; Homocedasticidad (igualdad de varianzas): prueba de Levene

En el grupo control en las variables de peso, talla, abdomen, VO₂máx, velocidad, barra y golpe de placas, se encontró que no tienen distribución normal, por lo tanto, la comparación entre el mismo grupo del pre y pos test se realizó con la prueba no paramétrica de Wilcoxon, en la variable de flexibilidad y salto se hizo con prueba paramétrica t de una muestra relacionada.

En el grupo intervención en las variables de peso, talla, navette, velocidad, barra y golpe de placas, se encontró que no tienen distribución normal, por lo tanto, la comparación entre el mismo grupo del pre y pos test se realizó con la prueba no paramétrica de Wilcoxon, en la variable de flexibilidad, abdomen y salto se hizo con prueba paramétrica t muestra relacionada.

7.1.3 Comportamiento del grupo control antes y después de la intervención

Tabla 7 Datos comparativos pre y pos grupo control prueba no paramétrica

	Pre Control	Pos Control	
	Medianas	Medianas	Valor p
FUERZA ABDOMEN	6	5	0,09
BARRA (s)	16,58	16,28	0,07
VO ₂ máx (ml/kg*min)	30,3	30,3	0,01*
VELOCIDAD 10X5 (s)	48,84	49,66	0,09
GOLPE DE PLACAS (s)	32,33	29,71	0,01*

* Valor de significancia (valor p): <0,05

Se compararon los valores del pre test y el pos test del grupo control con la prueba no paramétrica de Wilcoxon, para las variables: fuerza abdominal, barra y velocidad no se obtuvo significancia con un valor de $p \leq 0,05$, lo cual nos indica que no hubo un cambio estadísticamente significativo al finalizar la investigación para el grupo control. Para las variables: VO₂máx, y golpe de placas se obtuvo un valor de significancia $p \leq 0,05$, lo cual nos indica que hubo un cambio estadísticamente significativo al finalizar la investigación para el grupo control.

Tabla 8 Datos comparativos pre y pos grupo control prueba paramétrica

	Pre Control	Pos Control	
	Medias	Medias	Valor p
FLEXIBILIDAD (cm)	6,05	0,10	0,02*
SALTO HORIZONTAL	66,70	64,80	0,02*

* Valor de significancia (valor p): <0,05

Se compararon los valores del pre test y el pos test del grupo control mediante la prueba paramétrica de T Student, para las variables: flexibilidad y salto horizontal se obtuvo un valor de

$p < 0,05$ lo cual nos indica que hubo un cambio estadísticamente significativo al finalizar la investigación para el grupo control.

7.1.4 Comportamiento del grupo intervención antes y después de la intervención

Tabla 9 Datos comparativos pre y post intervención prueba no paramétrica

	Pre	Pos	Valor p
	Intervención	Intervención	
	Medianas	Medianas	
FUERZA ABDOMEN	8	8,5	0,03*
BARRA (s)	18,7	23,02	0,00*
VO ₂ máx (ml/kg*min)	33,3	31,8	0,5
VELOCIDAD 10X5 (s)	43,76	40,14	0,02*
GOLPE DE PLACAS (s)	33,1	21,74	0,00*

* Valor de significancia (valor p): $< 0,05$

Se compararon los valores del pre test y el pos test del grupo intervención con la prueba no paramétrica de Wilcoxon, para las variables: VO₂máx no se obtuvo un resultado de $p < 0,05$, lo cual nos indica que no hubo un cambio estadísticamente significativo al finalizar la intervención. Para las variables: fuerza abdominal, barra, velocidad y golpe de placas se obtuvo un valor de significancia $p < 0,05$, lo cual nos indica que un cambio estadísticamente significativo al finalizar la investigación para el grupo intervención.

Tabla 10 Datos comparativos pre y pos grupo intervención prueba paramétrica

	Pre	Pos	Valor p
	Intervención	Intervención	
	Medias	Medias	
FLEXIBILIDAD (cm)	3,50	1,85	0,051*
SALTO HORIZONTAL (cm)	59,80	66,70	0,001

* Valor de significancia (valor p): $< 0,05$

Se compararon los valores del pre test y el pos test del grupo intervención mediante la prueba paramétrica de T Student, para las variables: salto horizontal se obtuvo una significancia de $p < 0,05$, lo cual nos indica que un cambio estadísticamente significativo al finalizar la intervención. Para las variables de flexibilidad no se obtuvo un valor de $p < 0,05$, lo cual nos indica que no presentó cambios estadísticamente significativos al finalizar la investigación para grupo intervención.

7.1.5 Comparación pre test grupo control y grupo intervención

Se comparó el pre test del grupo intervención y del grupo control mediante la prueba no paramétrica U de Mann Whitney y con la prueba paramétrica prueba T Student para muestras independientes, con el objetivo de identificar si los dos grupos inician en condiciones similares.

Tabla 11 Comparativos pre-grupo intervención-control prueba no paramétrica U de Mann Whitney

	Pre Intervención	Pre Control	
	Medianas	Medianas	Valor p
FUERZA ABDOMEN	8	6	0,11
BARRA (s)	18,7	16,58	0,43
VO ₂ máx (ml/kg*min)	33,3	30,3	0,48
VELOCIDAD 10X5 (s)	43,76	48,84	0,05
GOLPE DE PLACAS (s)	33,1	32,33	0,75

* Valor de significancia (valor p): $< 0,05$

No se encontró valor de la significancia $p < 0,05$ en las variables: fuerza abdomen, barra, VO₂máx, velocidad y golpe de placas, lo que nos indica que los dos grupos iniciaron en condiciones similares.

Tabla 12 Comparativos pre grupo intervención y control prueba paramétrica T Student para muestras independientes

	Pre Intervención	Pre Control	
	Medias	Medias	Valor p
FLEXIBILIDAD (cm)	3,50	6,05	0,64
SALTO HORIZONTAL (cm)	59,80	66,70	0,00*

* Valor de significancia (valor p): <0,05

No encontró valor de la significancia $p < 0,05$ en las variables: flexibilidad, lo que nos indica que los dos grupos iniciaron en condiciones similares. En la variable: salto horizontal se encontró que su valor de significancia es $p < 0,05$ lo que nos indica que los dos grupos no iniciaron en condiciones similares. Por tal razón se procedió a obtener las diferencias pos-test – el pre test de la variable salto horizontal, comparando las diferencias del grupo control y del grupo intervención. Y luego por tener distribución normal se aplicó prueba t para muestras independientes.

7.1.6 Comparación pos test grupo control y grupo intervención

Tabla 13 Comparativos pos grupo intervención-control prueba no paramétrica U de Mann Whitney

	Pos Control	Pos	Valor p
		Intervención	
	Medianas	Medianas	
FUERZA ABDOMEN	5	8,5	0,00*
BARRA (s)	16,28	23,02	0,02*
VO ₂ máx (ml/kg*min)	30,3	31,8	0,01*
VELOCIDAD 10X5 (s)	49,66	40,14	0,00*
GOLPE DE PLACAS (s)	29,71	21,74	0,00*

* Valor de significancia (valor p): <0,05

Se utiliza la prueba de Mann – Whitney para comparar los valores del pos-test del grupo control con las del grupo intervención, se observó significancia en fuerza de abdomen, barra,

velocidad y golpe de placas con un valor de $p < 0,05$, y a su vez al comparar las medianas de los pos-test de la variable VO_2 máx de ambos grupos, se evidenció una disminución en el grupo intervención.

Tabla 14 Comparativos pos-grupo intervención y control prueba paramétrica T Student para muestras independientes

	Pos Control	Pos Intervención	Valor p
FLEXIBILIDAD (cm)	0,10	1,85	0,22
SALTO HORIZONTAL (cm)	66,70	64,80	0,00*

* Valor de significancia (valor p): $< 0,05$

Se encontró significancia en el salto horizontal valor de $p < 0.05$ lo que nos indica que los grupos presentaron cambios estadísticamente significativos, favorables para el grupo control. En la variable flexibilidad no se encontró significancia, los dos grupos no presentaron cambios estadísticamente significativos, sin embargo, las medias cambiaron a favor del grupo intervención.

8. DISCUSIÓN.

Al terminar el proceso de intervención del programa Polimotor de dieciséis semanas y cumpliendo con el objetivo de la investigación al determinar el efecto de un entrenamiento Polimotor en las capacidades físicas en niños de edad preescolar; los resultados demográficos indican que los grupos según la OMS (OMS, Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud, 2016), se encuentran en peso y talla para la edad en los rangos de percentil 50, lo que significa que tienen talla y peso normal para su edad cronológica, los niños participantes evidenciaron cambios de aumento en la talla y peso, propios de sus procesos de crecimiento y desarrollo, que no evidenciaron cambios estadísticamente significativos a favor de ningún grupo al finalizar el periodo de observación. En un estudio evaluaron el desarrollo de

peso y talla en niños noruegos evidenciaron un incremento anual en peso y altura para los niños afirmando que el resultado es por el crecimiento normal.

Se pudo observar que el grupo control a pesar de no contar con un programa de estimulación específico presentó cambios en la prueba de golpe de placas, flexibilidad y salto horizontal, cambios que se pueden atribuir al proceso de desarrollo y crecimiento, que permite generar mejores y más efectivas conexiones entre el sistema muscular y nervioso, permitiendo la mejora en la velocidad segmentaria, de igual forma otro factor radica en el conocimiento de la prueba y al aplicarla por segunda vez, los niños presentaron más atención y practicidad al momento de su ejecución. El VO_2 máx se mantuvo igual, y las demás variables no presentaron cambios significativos, como resultado de no contar con ningún programa de intervención desde el área de educación física, dicha falencia y evidente problemática conduce al sedentarismo en los niños de este grado, y más cuando estudios han demostrado que ejercicio físico estimula la liberación natural de la hormona de crecimiento durante la infancia y adolescencia. La tiroxina y la triyodotironina además de ayudar a la maduración del cerebro ayudan en los cartílagos de crecimiento gracias a su influencia del metabolismo y síntesis proteica. Guillamón (Andrés, 2014) encontró que la insulina estimula el crecimiento celular, controla la glicemia y participa en el mecanismo de disponibilidad energética durante el ejercicio. La hormona paratiroides y calcitonina ayudan al crecimiento longitudinal del hueso; determinante en la estatura. Este hallazgo proporciona más evidencia de la necesidad de intervenciones dirigidas a niños de primera infancia con el propósito de prevenir la obesidad, sus complicaciones y enfermedades asociadas de ocurrir en edades más tempranas (Hoang Thi Duc Ngan MD, 2018).

En el grupo intervención disminuyó su consumo máximo de oxígeno, esta variable medida con el VO_2 máx depende de la edad, el sexo, la estatura, el peso, y la actividad física que realice el

sujeto. Desde la literatura este a los 6 años se llega a un promedio de 1 litro/min hasta 2,8 l/min (Soprano, 2003), llegando a su pico máximo entre los 17 y 21 años para luego reducirse con la edad. El intercambio respiratorio no es tan elevado en los niños, debido a una deficiencia en la glucogénesis y bajas concentraciones basales de glucógeno hepático y muscular, lo que nos conlleva a niveles bajos desde lo anaeróbico; en esta edad la actividad anaeróbica es limitada no sólo por factores morfológicos si no fisiológicos, Bar afirma que los cambios en el VO_2 máx son pocos en estas edades (Ortega FB, 2011), razón por la cual varios autores recomiendan desarrollar la resistencia cardiorrespiratoria entre los 8 y 10 años, edad perfecta para iniciar un entrenamiento cuidadoso 1 o 2 veces por semana, efectivo y con cambios evidentes (Platonov Vladimir, 2001) (M, 2011). Hubo incremento en este grupo a raíz de su intervención con respecto al grupo control, sin embargo, si analizamos las medianas del pre-33,30 y pos-31,80 nos evidencian una desmejora de este. Este fenómeno de menor aumento del VO_2 máx en niños según Rowland (T.W,2015), se puede atribuir al tamaño corporal el cual es inversamente proporcional al rendimiento aeróbico a causa de una menor eficiencia mecánica por la longitud de los miembros y una menor coordinación de los movimientos generando una menor economía gestual. Es otras palabras estos factores que dependen del crecimiento van mejorando con la edad. A nivel cardiaco los niños tienen un tamaño del corazón acorde al tamaño de su cuerpo presentando un gasto cardiaco absoluto más bajo en cargas de trabajo submáximas en comparación con los adultos. La Asociación Pediátrica Americana (Pediatria, 2001) recomienda el entrenamiento de tipo aeróbico diario para mantener los niveles de salud de la siguiente manera:

En edad escolar debe participar todos los días en actividades físicas moderadas a vigorosas de 60 minutos o más que sea la adecuada para su edad, que sea divertida y que implique una variedad

de actividades. La condición física por considerarse actualmente un fuerte indicador de salud y calidad de vida en la niñez (Ruiz JR, 2009), es evidente la necesidad de una evaluación validada de la aptitud física entre los niños, pero desafortunadamente las pruebas de aptitud física que nos permitan conocer el diagnóstico sobre el estado de salud de los niños entre 5 y 6 años, en la literatura no existen mucha información sobre esta población siendo usualmente ignorada (Ortega FB, 2011).

A partir de los datos encontrados después del proceso de intervención vemos reflejados los siguientes efectos sobre las variables determinadas, es de resaltar que los resultados son comparables entre los mismos grupos buscando evidenciar modificaciones significativas, a partir de los estímulos realizados durante las dieciséis semanas:

Se evidenció un cambio significativo a favor del GI sobre las manifestaciones de fuerza, aumento de fuerza explosiva medido por la variable de salto horizontal, esta depende de los componentes contráctiles y elásticos del músculo, aumento de fuerza-resistencia en el abdomen y la prueba de barra, Ortega et al, demostró que a mayor fuerza muscular durante la adolescencia se asocia con mejor salud cardiovascular y esquelética en la edad adulta (Hesketh, 2017), se puede afirmar que dichos cambios van asociados a las adaptaciones neuronales que dependen de factores nerviosos, procesos de reclutamiento y sincronización de unidades motrices. La literatura actual tiene poca evidencia en este aspecto, los niños no requieren de un aumento de la masa muscular para obtener mejoras en el rendimiento de esta capacidad, algunos estudios (David, 2007) donde dan a conocer efectos que se dan al incrementar la fuerza en niños como es la mejora de la técnica de coordinación motora y aumento del aumento de la unidad motora. Otros autores (T.D, 2008) coinciden con el planteamiento anterior afirmando que el rendimiento en los niños a nivel muscular depende de la madurez relativa del sistema nervioso. Los

resultados favorables después de la implementación del PP, son coherentes con la literatura existente, dado que la promoción de actividad física estimula la fuerza, además, se conoce que el niño no debe hacer entrenamiento específico por lo tanto los cambios no serán tan marcados, pero es evidente que son mejores en el GI, dando un valor agregado a la implementación de programas como el que se propuso en el presente estudio.

El comportamiento de la velocidad de desplazamiento y velocidad de miembros superiores reflejan un menor tiempo en el GI, indicando que su ejecución mejora a medida que disminuye su tiempo para su ejecución, se evidenció cambio significativo a favor del GI. Estudios han demostrado (Bailey, 1978) que los niños al realizar actividades como saltar o correr en situación de juego libre y dirigido presentan altos niveles de intensidad de corta duración lo que implica la utilización del sistema anaeróbico, lo que aporta estímulos directos a este sistema desde edades tempranas (García Manso Juan Manuel, 2015). La literatura indica que para mejorar esta capacidad el 50% corresponde a factores genéticos (composición del tipo de fibras musculares), la capacidad de movilizar rápidamente las acciones motoras (García Manso Juan Manuel, 2015), las cuales mejoran con el entrenamiento, afirmación verídica para este estudio, Keiner y colaboradores (Keiner, 2014), en su estudio sobre el rendimiento de velocidad y cambio de dirección, demostró que tan solo 15 minutos de entrenamiento de agilidad dos veces por semana se producen mejoras en el rendimiento, después de haber implementado el PP se observó un efecto positivo de estas pruebas.

El comportamiento de la flexibilidad del GC y del GI no presentó cambios estadísticamente significativos, como afirman varios estudios (Viciano, 2015) la flexibilidad va decreciendo con la edad y según algunos autores se aconseja iniciar un entrenamiento desde edades tempranas hasta la adolescencia y adultos, teniendo en cuenta las fases sensibles de entrenamiento de la

flexibilidad se le puede aplicar un entrenamiento intenso de 2 a 5 veces por semana desde los 5 años (Jorge, 2007). Vega y colaboradores (Mayorga-Vega, 2016) realizaron un estudio que evaluó los efectos de programa de flexibilidad en el entorno de la clase de educación física a corto plazo, con una duración de ocho semanas, seguido de cinco semanas de desentrenamiento, donde resalta que después de un período de desentrenamiento de cinco semanas, los niños perdieron una parte significativa de sus ganancias de flexibilidad obtenidas previamente, lo que indica que no volvieron a su nivel de flexibilidad de referencia. Por lo tanto, los estudiantes deben de continuar trabajando su flexibilidad dentro de las próximas cinco semanas para mantener las ganancias obtenidas, de igual forma los docentes de educación física, en sus programas deben planificar la carga eficaz de esta capacidad, lo que garantizara su desarrollo y mantenimiento a través del tiempo.

Con lo anterior se concluye que tras la intervención del programa Polimotor este estudio obtuvo resultados positivos y logró determinar los efectos sobre las capacidades físicas de los niños.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Conclusiones

El presente estudio evidenció que un programa Polimotor planificado y estructurado en 4 sesiones semanales de 60 minutos durante 16 semanas, enfocado en el trabajo de las capacidades físicas y coordinativas, produce mejoras y efectos favorables en el desarrollo integral de la condición física con diferencias estadísticamente significativas comparadas con el grupo control.

El grupo control antes de la intervención estaba en condiciones similares al intervenido, después de la intervención, los puntajes obtenidos del grupo intervenido fueron mejores en todas las variables asociadas a la condición física, excepto la flexibilidad que se mantuvo igual al final.

9.2 Recomendaciones

Los resultados de este estudio son evidencia clara del aporte benéfico que otorga la práctica de actividad física a nivel físico, por tal razón es indispensable establecer la clase de educación física en las instituciones educativas, para todos los grados desde su iniciación en el ámbito escolar en primera infancia o grado cero, con el personal idóneo y especializado en el área.

Es importante mencionar que es necesario realizar estudios con intervenciones de mayor duración y que involucren un mayor número de sujetos para lograr precisar y demostrar los beneficios que tiene la actividad física sobre las capacidades físicas, socializar el proyecto en la institución educativa donde se realizó, para sugerir cambios significativos sobre las necesidades de actividad física en los infantes, con el fin de mejorar y optimizar su desarrollo integral desde las edades más sensibles, estimulando la apropiación de estilos de vida saludables y prevenir futuras enfermedades asociadas a la inactividad física.

Los colegios son los entornos más adecuados para identificar a los niños con bajos niveles de condición física y para promover comportamientos saludables, para futuras investigaciones se puede tomar otras variables como trabajo en equipo, procesos sociales, nutrición escolar, desarrollo y crecimiento. Como estrategia pedagógica y método para desarrollar las temáticas del currículo el involucrar el programa Polimotor es un excelente aliado como experiencia significativa y ambiente de aprendizaje adecuado para la edad de los niños, si

se vincula el juego, la creatividad, los retos grupales y la resolución de problemas al programa como un macroproyecto.

9.3 Limitaciones

Una limitación en el desarrollo del proyecto fueron las actividades sindicales programadas por el paro nacional del magisterio colombiano que afectó la continuidad escolar por más de un mes y no se pudo ejecutar el proyecto en el primer semestre.

9.4 Fortalezas

Apoyo y colaboración de la institución, de los padres de familia, la docente titular tanto del grupo control como del grupo intervenido, el respaldo de profesionales especializados en educación física en la planeación y ejecución del programa. La estrategia del programa Polimotor enriqueció el factor pedagógico en el aula integrando fácilmente los contenidos curriculares.

El desarrollo motor beneficia el desarrollo psicomotor, evidenciando cambios en las capacidades físicas, fomentando hábitos saludables, mejora el trabajo en equipo, la autonomía, la autoestima, energía y se percibe alegría desbordada en la participación de las actividades propuestas.

Anexo 1: Consentimiento informado grupo de intervención



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD



CONSENTIMIENTO INFORMADO (Grupo de intervención)

YO, _____ con C.C. _____ de _____

Acudiente del niño(a) _____ identificado con

NUIP _____, declaro que me fueron explicados detalladamente, en forma clara y en mi

idioma, tanto escrito como verbal, los objetivos de la investigación titulada **“Efectos de la**

implementación de un programa Polimotor sobre las capacidades físicas en niños de edad

preescolar” realizado por Alix Mireya Castañeda Rodríguez y Alix Johana Uscategui estudiantes de la

de la Maestría en Actividad Física para la Salud, de la Universidad Santo Tomás.

Diferentes estudios han determinado que la actividad física y el ejercicio Polimotor en niños influyen

positivamente en la mejoría tanto de las capacidades físicas como en los procesos cognitivos. En la

primera infancia se debe potenciar y estimular el desarrollo del aprendizaje, el lenguaje, la atención y la

memoria, dado que diversos estudios indican la influencia positiva del ejercicio en el desempeño

cognitivo, estos beneficios incrementan el desempeño tanto físico como académico. Además, actualmente

la recomendación de actividad física para los niños desde las OMS es de 60 minutos diarios con

intensidad moderada a vigorosa. En Colombia, los estudiantes en el colegio solo reciben máximo 2 horas

semanales de actividad física, y en los ambientes extracurriculares no realizan actividad física por

diferentes motivos relacionados con seguridad, disponibilidad de escenarios para la práctica de actividad

física y el uso aumentado de pantallas, con niveles de sedentarismo altos desde la edad infantil, lo cual

aumenta el riesgo de sufrir enfermedades en la edad adulta y puede afectar su rendimiento académico.

El objetivo del presente estudio es evaluar el efecto en los procesos cognitivos de atención y memoria después de recibir una intervención con un programa Polimotor, que consiste en actividades psicomotrices y cognitivas; realizadas durante 16 semanas con una frecuencia de cuatro horas a la semana, dentro de la jornada escolar de niños y niñas del Colegio CLASS.

Las pruebas que se realizarán se dividen en dos categorías:

1. Evaluación de capacidades cognitivas.
 - a. Evaluación de memoria.
 - i. El niño presentará unas pruebas y juegos que identifican su capacidad de recordar información de tipo visual y auditivo a corto y largo plazo.
 - b. Evaluación de la atención.
 - i. El niño presentará unas pruebas y juegos que identifican la capacidad de atención visual y auditiva con dibujos, letras, fichas y números.

La condición física será valorada a través de la batería Eurofit que consiste en toma de medidas antropométricas (talla y peso) que se realizarán en ropa deportiva y descalzos, pruebas físicas de las siguientes variables: Potencia aeróbica máxima $VO_2máx$ (test Course Navette), en el cual realizará una carrera en una distancia de 20 metros y se irá incrementado la velocidad hasta que el niño. Flexibilidad (test de Sit and Reach) que consiste en flexionar el tronco y los brazos hacia adelante lo que más se pueda sobre la tapa de un cajón, esta prueba la realizará descalzo. Fuerza abdominal: realizará el mayor número de abdominales en 30 segundos. Potencia (test de salto largo sin impulso) en el cual realizará un salto lo más largo que pueda, Velocidad (test de 5X10), correrá a lo más rápido posible en una pista de 10 metros demarcada, 5 veces. Prueba de Equilibrio (test flamenco) que consiste en permanecer apoyado en un solo pie sobre una barra de equilibrio durante un minuto. Fuerza mediante la barra fija, donde se mantendrá sostenido el mayor tiempo posible agarrado de una barra. Velocidad miembros superiores (Tapping test): que consiste en tocar 50 veces unos discos en el menor tiempo posible. Todas las mediciones son no invasivas y se recomienda asistir en camiseta, pantaloneta y tenis. Además de las valoraciones, se realizarán 16 semanas de intervención una hora diaria durante cuatro días, con juegos y actividades que propicien un beneficio en el proceso formativo y que no tienen ninguna contraindicación médica. La participación de su hijo (a) en el presente estudio no implicará ningún tipo de costo para el niño o algún

integrante de la familia, ni se otorgará algún beneficio monetario o gratificación. Tendrá como beneficio promover una actitud y hábitos saludables relacionados con las capacidades físicas que pueden fortalecer sus capacidades de atención y memoria, además recibirá un informe de los resultados de las diferentes pruebas. Dado que la intervención se realizará con ejercicios previamente evaluados y programados, la intervención representa un riesgo mínimo para el niño. Usted puede decidir la aprobación o no de la participación de su hijo en el presente estudio, todos los datos obtenidos serán de uso confidencial y serán analizados anónimamente, solo el equipo investigador y la persona que firma el presente consentimiento están autorizados para acceder a los mismos, pero los datos podrán ser divulgados en comunicación científica sin identificación alguna del niño, garantizando así su privacidad. Los resultados del estudio no beneficiarán a usted o a su hijo directamente, más podrán en el futuro beneficiar a otras personas. Los responsables del estudio me entregaron la información, estando siempre a mi disposición para responder mis preguntas relacionadas con este trabajo, siempre y cuando yo lo juzgue necesario. También comprendo que tengo la libertad de retirar a mi hijo del estudio en cualquier momento y, para esto no tendré que dar explicaciones o justificaciones. Además, conozco que no causará molestias o inconvenientes tanto económicos como académicos para mí o mi hijo.

Nombre: _____

Firma del acudiente: _____

Documento de identidad: _____

Bogotá D.C., __ de _____ del 20 __.

Firma del responsable: _____.

Investigadores responsables: Alix Mireya Castañeda Rodríguez y Alix Johana Uscategui.

Tutor: Carlos Enrique Melo.

Anexo 2: Asentimiento informado grupo de intervención

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD

ASENTIMIENTO INFORMADO

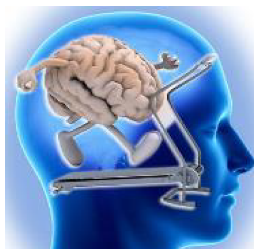
(Grupo de intervención)

Bogotá D.C., _____ de _____ del 2017.

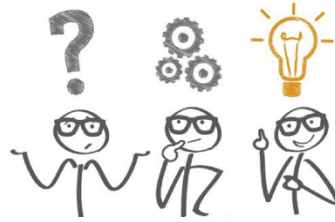
Somos las profesoras Alix Mireya Castañeda Rodríguez y Alix Johana Uscategui, estudiantes de la maestría en Actividad Física para la salud de la Universidad Santo Tomás, y profesoras de educación preescolar y educación física. Estamos realizando una investigación que tiene por título: **“Efectos de la implementación de un programa Polimotor sobre las capacidades físicas en niños de edad preescolar”**.

Estamos buscando niños y niñas como tú que quieran participar en el estudio, tus papitos ya leyeron y aprobaron la información del estudio y aceptaron tu participación, pero queremos saber si tú estás de acuerdo y quieres ser protagonista de nuestra investigación; dicha investigación puede beneficiarte ya que potencializa tus capacidades tanto físicas como cognitivas.

Si aceptas participar se te realizarán unas pruebas que consisten en:

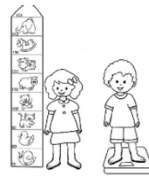


1. Evaluación de capacidades mentales. Efecto de la implementación de un programa Polimotor en los procesos cognitivos (atención y memoria) en niños de edad preescolar.
 - 1 i. En esta prueba realizarás pruebas y juegos que identifican tu capacidad de atención de lo que ves y oyes, usando dibujos, letras, fichas y números.



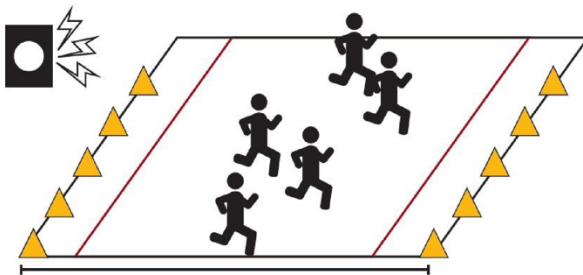
2. La condición física será valorada a través de la batería Eurofit que consiste en:

a. Medidas antropométricas: Mediremos tu peso y talla, para ello debes estar descalzo y usar ropa deportiva.

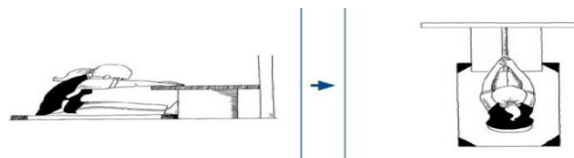


También participarás en otras pruebas donde deberás portar ropa deportiva y tenis, estas son:

b. Realizamos una prueba de potencia: que quiere decir que correrás una distancia por un tiempo y a una velocidad que deberá ir aumentando hasta que te canses.



b. Realizamos una prueba de flexibilidad; donde sentado trataras de extender lo que más puedas tu tronco y brazos para tocar la base para llegar lo más lejos que puedas.



d. Realizarás todas las abdominales; que puedas en 30 segundos.



e. Realizarás prueba de salto; saltarás tan largo como puedas.



f. Realizamos prueba de velocidad; correrás lo más veloz que puedas en una pista que está demarcada.

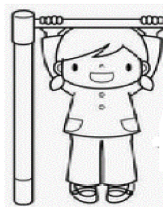


g. Realizaras prueba de equilibrio; permanecerás parado en un solo pie sobre una barra de

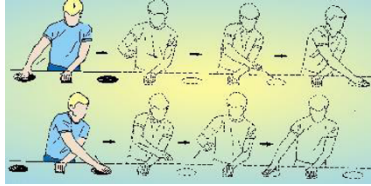


equilibrio como un flamenco durante 1 minuto.

h. Realizaras prueba de fuerza: permanecerás sostenido de una barra el mayor tiempo posible.



Realizaras prueba de velocidad de miembros superiores.



En todo momento estaremos contigo apoyándote y procurando que hagas bien el ejercicio y des lo máximo de tus capacidades.



Adicionalmente participas en una intervención que consiste en actividades físicas y retos mentales, 4 días a la semana durante 16 semanas, donde pondrás a prueba tus destrezas motoras, mentales y el trabajo en equipo.



Cuando consideres puedes retirarte del proyecto sin que haya problemas o alguno se enoje contigo, tampoco tendrás afectación en la valoración de tu nota. Para la realización de las actividades ni tú, ni tus padres tendrán que conseguir ningún material ni habrá costo económico. Cuando una persona realiza actividad física puede tener algún riesgo de caída o lesión leve por eso te recomendamos que sigas adecuadamente las instrucciones que te daremos y uses calzado y ropa que permita tus desplazamientos y movimientos con seguridad.

Cuando tengas algunas dudas o quieres preguntar algo referente al proyecto puedes hacerlo y se te brindará la adecuada información de manera clara para que tú la entiendas.

YO _____ con Nuip _____, declaro que me han leído en mi idioma y de manera clara, el presente proyecto al cual mi profesora me

invita a participar y voy a marcar en los dibujos mi decisión de participar o no en dicho proyecto. Puedes tomar un tiempo para pensarlo, no tienes que decidir de una vez, cuando estés listo puedes marcar los dibujos que reflejan tu decisión.

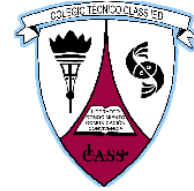


SI QUIERO PARTICIPAR



NO QUIERO PARTICIPAR

Anexo 3: Consentimiento informado grupo de intervención



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD

CONSENTIMIENTO INFORMADO (Grupo control)

YO, _____ con C.C. _____ de _____

Acudiente del niño(a) _____ identificado con NUIP _____, declaro que me fueron explicados detalladamente, en forma clara y en mi

idioma, tanto escrito como verbal, los objetivos de la investigación titulada **“Efectos de la implementación de un programa Polimotor sobre las capacidades físicas en niños de edad preescolar”** realizado por Alix Mireya Castañeda Rodríguez y Alix Johana Uscategui estudiantes de la de la Maestría en Actividad Física para la Salud, de la Universidad Santo Tomás.

Diferentes estudios han determinado que la actividad física y el ejercicio Polimotor en niños influyen positivamente en la mejoría tanto de las capacidades físicas como en los procesos cognitivos. En la primera infancia se debe potenciar y estimular el desarrollo del aprendizaje, el lenguaje, la atención y la memoria, dado que diversos estudios indican la influencia positiva del ejercicio en el desempeño cognitivo, estos beneficios incrementan el desempeño tanto físico como académico. Además, actualmente la recomendación de actividad física para los niños desde las OMS es de 60 minutos diarios con intensidad moderada a vigorosa. En Colombia, los estudiantes en el colegio solo reciben máximo 2 horas semanales de actividad física, y en los ambientes extracurriculares no realizan actividad física por diferentes motivos relacionados con seguridad, disponibilidad de escenarios para la práctica de actividad física y el uso aumentado de pantallas, con niveles de sedentarismo altos desde la edad infantil, lo cual

aumenta el riesgo de sufrir enfermedades en la edad adulta y puede afectar su rendimiento académico. El objetivo del presente estudio es evaluar el efecto en los procesos cognitivos de atención y memoria después de recibir una intervención con un programa Polimotor, que consiste en actividades psicomotrices y cognitivas; realizadas durante 16 semanas con una frecuencia de cuatro horas a la semana, dentro de la jornada escolar de niños y niñas del Colegio CLASS.

Las pruebas que se realizarán se dividen en dos categorías:

1. Evaluación de capacidades cognitivas.
 - a. Evaluación de memoria.
 - i. El niño presentará unas pruebas y juegos que identifican su capacidad de recordar información de tipo visual y auditivo a corto y largo plazo.
 - b. Evaluación de la atención.
 - i. El niño presentará unas pruebas y juegos que identifican la capacidad de atención visual y auditiva con dibujos, letras, fichas y números.

La condición física será valorada a través de la batería Eurofit que consiste en toma de medidas antropométricas (talla y peso) que se realizarán en ropa deportiva y descalzos, pruebas físicas de las siguientes variables: Potencia aeróbica máxima VO_2 máx (test Course Navette), en el cual realizará una carrera en una distancia de 20 metros y se irá incrementado la velocidad hasta que el niño.

Flexibilidad (test de Sit and Reach) que consiste en flexionar el tronco y los brazos hacia adelante lo que más se pueda sobre la tapa de un cajón, esta prueba la realizará descalzo. Fuerza abdominal: realizará el mayor número de abdominales en 30 segundos. Potencia (test de salto largo sin impulso) en el cual realizará un salto lo más largo que pueda, Velocidad (test de 5X10), correrá a lo más rápido posible en una pista de 10 metros demarcada, 5 veces. Prueba de Equilibrio (test flamenco) que consiste en permanecer apoyado en un solo pie sobre una barra de equilibrio durante un minuto. Fuerza mediante la barra fija, donde se mantendrá sostenido el mayor tiempo posible agarrado de una barra. Velocidad miembros superiores (Tapping test): que consiste en tocar 50 veces unos discos en el menor tiempo posible. Todas las mediciones son no invasivas y se recomienda asistir en camiseta, pantaloneta y tenis.

Además de las valoraciones, se realizarán 16 semanas de intervención una hora diaria durante cuatro días, con juegos y actividades que propicien un beneficio en el proceso formativo y que no tienen ninguna

contraindicación médica. La participación de su hijo (a) en el presente estudio no implicará ningún tipo de costo para el niño o algún integrante de la familia, ni se otorgará algún beneficio monetario o gratificación. Tendrá como beneficio promover una actitud y hábitos saludables relacionados con las capacidades físicas que pueden fortalecer sus capacidades de atención y memoria, además recibirá un informe de los resultados de las diferentes pruebas. Dado que la intervención se realizará con ejercicios previamente evaluados y programados, la intervención representa un riesgo mínimo para el niño. Usted puede decidir la aprobación o no de la participación de su hijo en el presente estudio, todos los datos obtenidos serán de uso confidencial y serán analizados anónimamente, solo el equipo investigador y la persona que firma el presente consentimiento están autorizados para acceder a los mismos, pero los datos podrán ser divulgados en comunicación científica sin identificación alguna del niño, garantizando así su privacidad. Los resultados del estudio no beneficiarán a usted o a su hijo directamente, más podrán en el futuro beneficiar a otras personas. Los responsables del estudio me entregaron la información, estando siempre a mi disposición para responder mis preguntas relacionadas con este trabajo, siempre y cuando yo lo juzgue necesario. También comprendo que tengo la libertad de retirar a mi hijo del estudio en cualquier momento y, para esto no tendré que dar explicaciones o justificaciones. Además, conozco que no causará molestias o inconvenientes tanto económicos como académicos para mí o mi hijo.

Nombre: _____

Firma del acudiente: _____

Documento de identidad: _____

Bogotá D.C., __ de _____ del 20 __.

Firma del responsable: _____.

Investigadores responsables: Alix Mireya Castañeda Rodríguez y Alix Johana Uscategui.

Tutor: Carlos Enrique Melo.

Anexo 4: Asentimiento informado grupo de intervención

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD

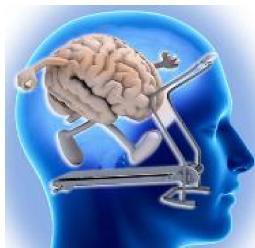
ASENTIMIENTO INFORMADO

(Grupo control)

Bogotá D.C., _____ de _____ del 2017.

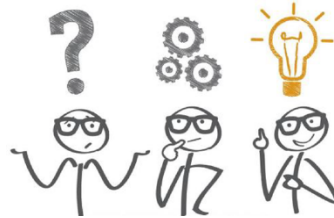
Somos las profesoras Alix Mireya Castañeda Rodríguez y Alix Johana Uscategui, estudiantes de la maestría en Actividad Física para la salud de la Universidad Santo Tomás, y profesoras de educación preescolar y educación física. Estamos realizando una investigación que tiene por título: **“Efectos de la implementación de un programa Polimotor sobre las capacidades física en niños de edad preescolar”**. Estamos buscando niños y niñas como tú que quieran participar en el estudio, tus papitos ya leyeron y aprobaron la información del estudio y aceptaron tu participación, pero queremos saber si tú estás de acuerdo y quieres ser protagonista de nuestra investigación; dicha investigación puede beneficiarte ya que potencializa tus capacidades tanto físicas como cognitivas.

Si aceptas participar se te realizarán unas pruebas que consisten en:



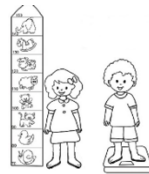
2. Evaluación de capacidades mentales. Efecto de la implementación de un programa Polimotor en los procesos cognitivos (atención y memoria) en niños de edad preescolar.

1 i. En esta prueba realizarás pruebas y juegos que identifican tu capacidad de atención de lo que ves y oyes, usando dibujos, letras, fichas y números.



2. La condición física será valorada a través de la batería Eurofit que consiste en:

a. Medidas antropométricas: Mediremos tu peso y talla, para ello debes estar descalzo y usar ropa deportiva.

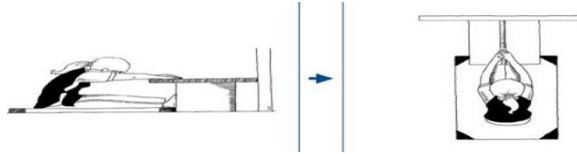


También participarás en otras pruebas donde deberás portar ropa deportiva y tenis, estas son:

b. Realizaras una prueba de potencia: que quiere decir que correrás una distancia por un tiempo y a una velocidad que deberá ir aumentando hasta que te canses.



b. Realizaras una prueba de flexibilidad; donde sentado trataras de extender lo que más puedas tu tronco y brazos para tocar la base para llegar lo más lejos que puedas.



d. Realizarás todas las abdominales; que puedas en 30 segundos.



e. Realizarás prueba de salto; saltarás tan largo como puedas.



f. Realizaras prueba de velocidad; correrás lo más veloz que puedas en una pista que está demarcada.



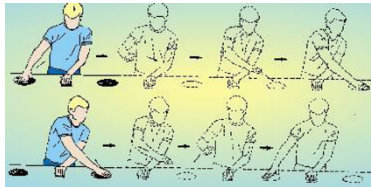
g. Realizaras prueba de equilibrio; permanecerás parado en un solo pie sobre una barra de equilibrio como un flamenco durante 1 minuto.



h. Realizaras prueba de fuerza: permanecerás sostenido de una barra el mayor tiempo posible.



Realizaras prueba de velocidad de miembros superiores.



En todo momento estaremos contigo apoyándote y procurando que hagas bien el ejercicio y des lo máximo de tus capacidades.



Adicionalmente participarás en una intervención que consiste en actividades físicas y retos mentales, 4 días a la semana durante 16 semanas, donde pondrás a prueba tus destrezas motoras, mentales y el trabajo en equipo.



Cuando consideres puedes retirarte del proyecto sin que haya problemas o alguno se enoje contigo, tampoco tendrás afectación en la valoración de tu nota. Para la realización de las actividades ni tú, ni tus padres tendrán que conseguir ningún material ni habrá costo económico. Cuando una persona realiza actividad física puede tener algún riesgo de caída o lesión leve por eso te recomendamos que sigas adecuadamente las instrucciones que te daremos y uses calzado y ropa que permita tus desplazamientos y movimientos con seguridad.



Cuando tengas algunas dudas o quieras preguntar algo referente al proyecto puedes hacerlo y se te brindará la adecuada información de manera clara para que tú la entiendas.

YO _____ con Nuip _____, declaro que me han leído en mi idioma y de manera clara, el presente proyecto al cual mi profesora me invita a participar y voy a marcar en los dibujos mi decisión de participar o no en dicho proyecto. Puedes tomar un tiempo para pensarlo, no tienes que decidir de una vez, cuando estés listo puedes marcar los dibujos que reflejan tu decisión.



SI QUIERO PARTICIPAR



NO

QUIERO PARTICIPAR

Bibliografía

Keiner, M. S. (2014). Long-term strength training effects on change-of-direction sprint performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research* , 223-231.

Santos, A. R. (2018). Aptidão física de escolares: Estudo sobre velocidade e agilidade. *RBPFX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 240-246.

Lintu, N. S. (2016). Determinants of cardiorespiratory fitness in a population sample of girls and boys aged 6 to 8 years. . *Journal of Physical Activity and Health*, 11-13.

Eberline, A. J. (2018). Relationship of Enjoyment, Perceived Competence, and Cardiorespiratory Fitness to Physical Activity Levels of Elementary School Children. . *Physical Educator*, 394-413.

Mayorga-Vega, D. M.-M.-L. (2016). Effects of a stretching development and maintenance program on hamstring extensibility in schoolchildren: a cluster-randomized controlled trial. *Journal of sports science & medicine* , 15(1), 65.

Zambrana, O. N. (2004). Desarrollo y crecimiento de la niñez: un enfoque integrado. Obtenido de <http://cie.uprrp.edu>.

Tudor, B. (2005). Entrenamiento para Jóvenes Deportistas. Planificación y Programas de Entrenamiento en todas las Etapas de Crecimiento. Bomp Tudor. Entrenamiento para Jóvenes Deportistas. PEditorial Hispano Europea S.A. Colección Herakles. ISBN: 84-255-1611-0.

THELEN, E., & SMITH, L. (1994.). A dynamic systems approach to the development of cognition and action. Cambridge: MIT Press.

T.W., R. (2015.). Trainability of cardiorespiratory system during childhood. *Revista de educación física*, Vol.: 32, Número 4.

SILVA, G. (2002). Diccionario Básico del Deporte y la Educación Física. Colombia: Ed. Kinesis. 328p.

Sallis, J. P. (1988). Relation of cardiovascular fitness and physical activity to cardiovascular disease risk factors in children and adults. *American Journal of Epidemiology* . 933-941.

Rodríguez-Núñez I, M. C. (2016). Validación inicial de la escala de medición de esfuerzo percibido infantil (EPInfant) en niños chilenos. (Spanish).

Reyes, G. (2007). Fuerza específica de alto rendimiento aplicada al fútbol. Madrid: Esteban sanz.

Restrepo, M. (2000). Estado nutricional y crecimiento. . Antioquia: Yuluka.

Ramos, S. (2001). Entrenamiento de la condición física. Armenia; Colombia: Kinesis.

Pittsburgh, U. o. (2005). Child and Adolescent Development. Obtenido de www.pacwcbt@pitt.edu

Ortega, C. (2014). Obesidad infantil: un problema de salud. *Revista médica del instituto mexicano del seguro socia*. Mexico.

MUÑOZ, L. (1990). Desarrollo Motor y Educación Física Infantil. Teoría Básica. Colombia: Universidad Surcolombiana.

Muehlbauer T1, G. A. (2015). Associations Between Measures of Balance and Lower-Extremity Muscle Strength/Power in Healthy Individuals Across the Lifespan: A Systematic Review and Meta-Analysis. Dec;45(12):1671-92(doi: 10.1007/s40279-015-0390-z.).

Morrow, J. y. (1994). Relationship between physical activity and anaerobic fitness in adolescents. Pediatric Exercise Science. 315-319.

Moreno, A. L. (2009). Obesidad. volumen (62), p. 125-134.

Ministerio de educación y ciencia España. (2015.). Actividad física en niños.

Meinel, K. S. (1988). Teoría del Movimiento. Síntesis de una teoría de la motricidad deportiva bajo el aspecto pedagógico. Buenos Aires; Argentina: : Stadium.

Marcos Becerro. (1989). Salud y deporte para todos. Madrid: Eudema.

Malagón, C. (2004). Manual de antropometría. Armenia : Kinesis.

Kordi H1, S. M. (2016). The effect of strength training based on process approach intervention on balance of children with developmental coordination disorder. Dec 1;114(6):526-533(doi: 10.5546/aap.2016.eng.526.).

Jorge, C. B. (2007). Orientaciones generales para la prescripción del ejercicio físico en niños y adolescentes. (ISSN: 17941318.).

J.M, H. F. (2016). Efectos de un programa de actividad física multitarea sobre el consumo de oxígeno, el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa y las variables de condición física en escolares bogotanos. Tesis Universidad Santo Tomás.

Hohmann, A. L. (2005). Introducción a la ciencia del entrenamiento. . Barcelona; España: Paidotribo.

Hoang Thi Duc Ngan MD, M. L. (2018). Childhood overweight and obesity amongst primary school children in Hai Phong City, Vietnam. pubmed.

Hislop, H., & Montgomery, J. D.-W. (2002). Pruebas funcionales musculares. Técnicas de exploración manual,. Ed. Marban Libros S.L.

Hernández, R., & Fernández, C. &. (2003). Metodología de la Investigación. México,D.F., México: Editorial McGraw-Hill.

Harman, E. B. (2000). The Biomechanics of Resistance Exercise. Essentials of Strength Training and Conditioning Champaign . Human Kinetics, (2nd ed., p. 27).

González, J. &. (2002). Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Barcelona: INDE.

Gomez, R. H. (2003). El aprendizaje de las habilidades y esquemas motrices en el niño y el joven. Buenos Aires; Argentina: Stadium.

GALLAHUE, D., & OZMUN, J. (2005). *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. 3a ed. São Paulo Phorte. 524p.

FROST, J., WORTHAM, S., & REIFEL, S. (2010). *Physical Development and the Acquisition of Motor Skills*. Pearson Allyn Bacon Prentice Hall. (E.E.U.U.). 255p.

Falk Bareket, T. G. (2015). The effectiveness of resistance training in children . *Revista de educación física*, Volumen 32, número 3.

D'Amours. (s.f.). *Activité physique: santé et maladie*. Bibliothèque. . 1988: Québec/Amerique.

CLARK, J. 2. (2007). On the problem of motor skill development. . *Phys. Educ. Recreat. Dance*. J78(1):58-65.

Children`s, H. S. (2009). El ejercicio y los niños. Obtenido de www.seattlechildrens.org/safety-wellness/nutrition-fitness

Bolaños. (2003). *Aprendiendo a estimular al niño*. . México: Limusa.

Bañuelos, S. (1996). *La actividad física orientada hacia la salud*.

ANGLADA, P. (010). El patrón motor del arrastre: punto de partida. Obtenido de *Rev. Int. Med. Cienc. Act. Fis. Dep*: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista39/artpatron174.htm>

Andrade, R. F. (1990). *Crecimiento y ejercicio físico*. volumen (27), p. 285-293.

David., W. J. (2007). *Fisiología del esfuerzo y el deporte*. Editorial Paidotribo.

Soprano. (2003). Evaluation of executive functions in children. *Revista de neurología*, 44-50.

Strong, W. M. (2005). Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K. Evidence based physical activity for school-age youth. 732-737.

Hesketh, K. R. (2017). Barriers and facilitators to young children`s physical activity and sedentary behaviour: a systematic review and synthesis of qualitative literature. *Obesity Reviews*. 987–1017.

Melanie Lesinski, O. P. (2016). Effects and dose–response relationships of resistance training on physical performance in youth athletes: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, *Sports Med* 2016;50:781-795.

Pontus Henriksson 1, 2. O.-S. (2016). Associations of Fat Mass and Fat-Free Mass with Physical Fitness in 4-Year-Old Children: Results from the MINISTOP Trial. *Nutrients*, 8(8), 473; doi:10.3390/nu8080473.

OMS. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Obtenido de <http://www.equidadparalainfancia.org/recomendaciones-mundiales-sobre-actividad-fisica-para-la-salud/>

OEA. (2010). *Primera infancia: una mirada desde la Neuroeducación*.

ICBF, I. C. (2010). *Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia ENSIN*. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.

Katzmarzyk PT, B. T. (2015). Relationship Between Lifestyle Behaviors and Obesity in Children Ages 9 – 11 : Results from a 12-Country Study. *Obesity*.

Janssen I, L. A. (2015). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *J Behav Nutr Phys Act* [Internet].

Cohen DD, G.-A. D.-S. (2014). Low Muscle Strength Is Associated with Metabolic Risk Factors in Colombian Children: The ACFIES Study. *Public Library of Sci*.

D.C., A. M. (2014). Pruebas SER. Evaluando nuevas formas de aprender. Bienestar físico, ciudadanía y convivencia .

Nah, N. H. (2014). The History of Physical Activity and Academic Performance Research: Informing the Future: History of Physical Activity an. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, .

MUSEN, C. &. (1972). *Desarrollo de la personalidad en el niño*. México: Trillas.

Nebraska., U. d. (2016). Etapas y estados, características e implicaciones del niño de 5 a 6 años. volumen (5), p. 10-15.

Campos, M. (2010). Monaural Deprivation Disrupts Development of Binaural. (Selectivity in Auditory Midbrain and Cortex.) Obtenido de <http://www.iin.oea.org/pdf-iin/RH/primera-infancia-esp.pdf>

UNICEF., F. d. (2015). Early Childhood Development: The key to a full and productive life. Obtenido de http://connectivitycheck.android.com/generate_204.

Barone, L. (2015). *Anatomía y fisiología del cuerpo humano*. Buenos aires; Argentina: cultural librería americana.

OMS. (2010). Patrones de crecimiento infantil. Obtenido de https://www.aepap.org/sites/default/files/curvas_oms.pdf.

OMS. (2016). Sobrepeso y obesidad infantiles. Obtenido de <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es/>

Pinzón, S. (2014). *Obesidad en pediatría*.

Tremblay MS, L. A. (2012). Canadian Physical Activity Guidelines for the Early Years (aged 0 – 4 years). *ApplPhysiol NutrMetab*.

Shirley SM Fong, P. P. (2016). A Novel Balance Training Program for Children With Developmental Coordination Disorder. (2016 Apr;95(16):e3492.).

Faigenbaum, A. D. (2010). Pediatric resistance training: benefits, concerns, and program design considerations. *Current sports medicine reports*, 161-168.

Pauole, K. M. (2000). Reliability and validity of the T-test as a measure of agility, leg power, and leg speed in college-aged men and women.

Altug, Z. A. (1987). *A test selection guide*.

Sheppard, J. M. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. . Journal of sports sciences.

Miller, J. T. (2017). Assessment and Development of Agility in Team Sports: A Brief Review of The Literature. Journal of Australian Strength and Conditioning.

Teodor. (2018). PHYSICAL CONDITIONING-SPEED AND AGILITY IN YOUTH FOOTBALL. Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health,, 18.

Rodríguez Martín, G. A. (2000). Gasto energético en el niño y adolescente obesos.

Berg, A. &. (1988). Biochemical changes during exercise in children. Young athletes. . Human Kinetics.

Andersen, L. B. (2011). Physical activity and cardiovascular risk factors in children. . British journal of sports medicine.

Gao, Z. (2008). Perceived competence and enjoyment in predicting students' physical activity and cardiorespiratory fitness. Perceptual and motor skills.

Morrow Jr, J. R. (1999). Physical Activity Promotion and School Physical Education.

ACSM. (2014). Pautas de ACSM para Pruebas de Ejercicio y Prescripción.

Mehmet, B. T. (2014). Comparison of flexibility and speed characteristics of the 11-14 age children who do not actively participated in sports. (14), 2, 102-106. Science, Movement and Health.

Aşçi, F. H. (1999). Cross-cultural validity and reliability of Physical Self-Perception Profile. . International Journal of Sport Psychology.

Gonzalez-Suarez, C. B. (2013). The association of physical fitness with body mass index and waist circumference in Filipino preadolescents. . Asia Pacific Journal of Public Health.

Skår, A. M. (2018). Development of weight and height in Norwegian children: The Health Oriented Pedagogical Project . Scandinavian journal of public health.

Bautista, P. (2015). Taller Polimotor para jardines infantiles y preescolar. . Lecturas Educación física y Deporte ISSN-e 1514-3465.

Begoña, S. (2004). Estrategias Psicomotoras. México D.F.: LIMUSA.

GÓMEZ MORALES, E. M. (2015). Diseño de un procedimiento para el análisis del perfil socioeconómico de niños en proceso de formación deportiva entre los seis y los doce años. . Universidad Libre.

Villa, C. (2010). Coordinación y equilibrio: base para la educación física en primaria.

EUROPA, C. D. (1989). Recomendación número R (87) 9 del Comité de Ministros los Estados miembros sobre los tests de aptitud física Eurofit. Revista de investigación y Documentación sobre las Ciencias de la Educación Física y el Deporte, nº12 y 13: 8-4.

OMS. (2016). Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. Recuperado el 2010.

Andrés., G. (2014). Propuesta metodológica para la valoración y control de la condición física orientada a la salud. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires,, <http://www.efdeportes.com/>.

Pediatría, A. A. (2001). Entrenamiento de fuerza en niños y adolescentes.

Ruiz JR, C.-P. J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic.

Ortega FB, A. E.-R.-P. (2011). Physical fitness levels among European.

T.D, B. G. (2008). Exercise physiology human bioenergetics and its applications. Mountain View. C.A. Mayfield.

Bailey, B. J. (1978). Size dissociation in maximal aerobic power during growth in boys.

Viciana, J. D.-V. (2015). Percentile values for aerobic performance running/walking field tests in children aged 6 to 17 years: influence of weight status.

Ministerio de educacion De cero a siempre. 2016 Obtenido de <http://www.deceroasiempre.gov.co/QuienesSomos/Documents/Cartilla-CeroSiempreProsperidad-Primera-Infancia.pdf>

Aguilar A, Pradilla A, Mosquera M, Gracia A, Ortega J, Leiva J, et al. Percentiles de condición física de niños y adolescentes de Santiago de Cali, Colombia. Biomédica. 2011; 31:242–9.