

Efectos de un programa Polimotor sobre la composición corporal y las capacidades físicas en
adolescentes del Colegio Villa Rica de la ciudad de Bogotá, Colombia

María Fernanda Tapiero Granda

Trabajo de grado para optar al título de:
Magister en Actividad Física para la Salud

Director:

M.D., MSc. Carlos Enrique Melo Moreno

Codirectora:

Mg. Cindy Joulieth Castro Ramírez

Universidad Santo Tomás

Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación

Maestría en Actividad Física para la Salud

Bogotá, Colombia

2019

“La falta de actividad destruye la buena condición de cualquier ser humano, mientras que el movimiento y el ejercicio físico metódico la guarda y la preserva”

Platón

Dedicatoria

Que todo lo que hagamos sea para el bien de nosotros, por ti José María, que nos motivas cada día a ser mejores personas, y para ti Oscar Moreno, por todo tu apoyo, paciencia, tolerancia, amor y perseverancia.

Resumen

La morbilidad y la mortalidad, producidas por las Enfermedades Crónicas no Transmisibles (ECNT), son consideradas uno de los factores más importantes que afectan la Salud Pública a nivel mundial, en Colombia según la ENSIN (2015), los adolescentes cuentan con exceso de peso, 14.8% para hombres y un 21,2% para mujeres, evidenciando como uno de los principales determinantes el poco tiempo destinado para la realización de Actividad Física (AF), por lo que se plantea, la utilización de espacios extracurriculares, los cuales, promuevan la adquisición de hábitos de vida saludables. El objetivo de esta investigación es determinar los efectos de un Programa Polimotor de 12 semanas, con una frecuencia de 3 horas semanales y una duración de 60 minutos cada sesión, sobre la composición corporal y las capacidades físicas de resistencia, fuerza, flexibilidad y velocidad en adolescentes del Colegio Villa Rica, Bogotá. Es una investigación de enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental, controlada, no aleatorizada. Se realizó una valoración inicial y final, evaluando las variables de estudio mediante la batería Eurofit, (Course-Navette, Abdominales 30 seg, Salto horizontal, Flexión de tronco sentados, Velocidad 5x10 m, Tapping test y Dinamometría manual), logrando determinar los efectos generados por la práctica recurrente de actividad física. Se evidencian cambios positivos, pero no estadísticamente significativos, en las variables antropométricas y de capacidades físicas de resistencia, velocidad y fuerza abdominal, para la flexibilidad se obtiene cambios positivos para el GI. los datos obtenidos evidencian que el IMC no es un determinante del porcentaje graso, debido a que el valor obtenido no es diferencial del porcentaje muscular o el tejido adiposo, por otro lado, las adecuadas cargas de entrenamiento contribuyen de forma positiva a mejorar las capacidades físicas de los sujetos participantes, disminuyendo la probabilidad de padecer ECNT,

y favoreciendo el sistema musculoesquelético. La clase de educación física, al igual que las actividades extra escolares, mejora la calidad de vida de los participantes, los factores sociales son un determinante del poco tiempo destinado a la práctica recurrente de AF, así mismo, la poca participación en el programa evidencia desconocimiento sobre los beneficios obtenidos por la AF en las diferentes etapas de la vida.

Palabras claves: Actividad física, programa Polimotor, adolescentes, composición corporal, capacidades físicas.

Abstract

Morbidity and mortality, caused by Chronic Noncommunicable Diseases (NCDs), are considered one of the most important factors that affect Public Health worldwide, in Colombia according to ENSIN (2015), adolescents are overweight , 14.8% for men and 21.2% for women, evidencing as one of the main determinants the little time allocated for the realization of Physical Activity (AF), for what is considered, the use of extracurricular spaces, which, promote the acquisition of healthy lifestyle habits. The objective of this research was to determine the effects of a 12-week Polyimotor Program, with a frequency of 3 hours per week and a duration of 60 minutes each session, on the body composition and physical abilities of endurance, strength, flexibility and speed in teenagers of the Villa Rica School, Bogotá. It is a quantitative approach research, quasi-experimental, controlled, non-randomized design. An initial and final assessment was made, the study variables were evaluated using the Eurofit battery, (Course-Navette, Abdominal 30 sec, Horizontal jump, Seated trunk flexion, 5x10 m speed, Tapping test and Manual dynamometry), determining the effects generated by the recurring practice of physical activity. Positive, but not statistically significant, In the anthropometric and physical capacity variables of resistance, speed and abdominal strength, for flexibility, positive changes are obtained for the GI. changes are evident, the data obtained show that the BMI is not a determinant of the fat percentage, because the value obtained is not differential of the muscular percentage or the adipose tissue, on the other hand, the training capacities of the physical capacities of the participating subjects, decreasing the probability of suffering from NCDs, and favoring the musculoskeletal system. Physical education class, as well as extracurricular activities, improves the quality of life of the

participants, social factors are a determinant of the short time devoted to the recurrent practice of PA, the low participation in the program shows ignorance about the benefits obtained by the AF in the different stages of life.

Keywords: Physical activity, Polimotor program, adolescents, body composition, physical abilities.

Tabla de contenido

Dedicatoria	3
Resumen	4
Abstract	6
Tabla de contenido	8
Lista de Tablas	11
Lista de Figura	12
Lista de Anexos	13
Abreviaturas	14
Introducción	15
Estado del Arte	18
Planteamiento del problema	29
Hipótesis	33
Nula	33
Alterna	34
Justificación	34
Marco Conceptual	37
Importancia del ejercicio físico a través del tiempo	37

La aptitud física	40
Composición corporal	41
Las capacidades físicas	43
<i>La resistencia.</i>	43
<i>La fuerza</i>	44
<i>La velocidad.</i>	44
<i>La flexibilidad.</i>	44
Batería EUROFIT	46
<i>Test de Course Navette</i>	48
<i>Flexión de tronco sentado o Sit and reach</i>	51
<i>Dinamometría</i>	53
<i>Abdominales durante 30 Seg</i>	54
Las capacidades perceptivo motrices	55
Polimotor	56
Objetivos	57
Objetivo general	57
Objetivos específicos	57
Diseño metodológico	58
Tipo y diseño de la investigación	58
Población	58
Muestra	58
Criterios de inclusión y exclusión	59
Consideraciones bioéticas	60

EFFECTOS DE UN PROGRAMA POLIMOTOR SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y LAS CAPACIDADES FÍSICAS	10
Procedimiento	61
Análisis estadístico	62
Manejo de la información	63
Variables de estudio	63
Operacionalización de las variables	64
Técnicas e instrumentos	67
<i>Resistencia</i>	74
Resultados	75
Discusión	84
Composición corporal	85
Capacidades físicas	87
<i>VO_{2max}</i>	87
<i>Flexibilidad.</i>	89
<i>Fuerza abdominal.</i>	90
<i>Potencia de piernas.</i>	92
<i>Velocidad.</i>	93
<i>Dinamometría.</i>	94
Conclusiones y recomendaciones	96
Conclusiones	96
Recomendaciones	98
Bibliografía	99
Anexos	120

Lista de Tablas

Tabla 1.	45
Tabla 2.	64
Tabla 3.	75
Tabla 4.	76
Tabla 5.	77
Tabla 6.	78

Lista de Figura

Figura 1. Procedimiento general.	61
Figura 2. Procedimiento de acuerdo al grupo de intervención o control.	62
Figura 3. Toma de estatura.	68
Figura 4 Toma de peso.	69
Figura 5. Salto horizontal.	70
Figura 6. Abdominales durante 30 seg.	71
Figura 7. Dinamometría manual.	71
Figura 8. Velocidad 5x10 m.	72
Figura 9. Platte-Tapping.	73
Figura 10. Flexión de tronco sentado.	74
Figura 11. Test de Course Navette.	74

Lista de Anexos

Anexo 1. Asentimiento libre e informado grupo control	120
Anexo 2. Consentimiento libre e informado grupo control	123
Anexo 3. Asentimiento libre e informado grupo intervención	125
Anexo 4. Consentimiento libre e informado grupo intervención	127
Anexo 5. Cargas de entrenamiento de programa Polimotor	110
Anexo 6. Formato de recolección de la información individual	111
Anexo 7. Rejilla Test de Course Navette	112

Abreviaturas

A.F. Actividad física.

E.F. Educación Física.

CEF. Capacidad de esfuerzo físico.

C.F. Condición Física.

Cm. Centímetros.

ECNT. Enfermedades Crónicas no Transmisibles.

F.C. Frecuencia cardiaca.

F.R. Frecuencia respiratoria.

G.C. Grupo control.

G.I. Grupo intervención.

I.M.C. Índice de Masa Corporal.

Kg. Kilogramo.

m. Metro.

O.M.S. Organización Mundial de la Salud.

P.A.F. Programa de Actividad Física.

s. Segundos.

VO₂Max. Consumo máximo de oxígeno.

NNA. Niños, Niñas y Adolescente

Introducción

La actividad física (AF) se define como todo movimiento corporal realizado mediante el sistema músculo esquelético, que resulta en un gasto de energía, el aumento de la actividad puede mejorar la condición física y favorecer la práctica de diferentes disciplinas deportivas, al igual brinda la posibilidad de realizar diferentes acciones, en las cuales se puede obtener beneficios para la salud, una subcategoría es el ejercicio físico, que se precisa como la actividad física planificada, estructurada y repetitiva, la AF hace relación a una intensidad moderada y el ejercicio físico a una intensidad vigorosa. (José Deivís y Carmen Pieró, 1993), permitiendo adquirir hábitos de vida saludables desde la infancia y favorecer el desarrollo integral en las diferentes etapas de la vida. (Magalhães et al., 2017)

Se ha demostrado que la práctica regular de AF mejora la condición del ser humano, desde componentes físicos y emocionales a corto y largo plazo en niños, jóvenes y adultos; en el cuerpo, disminuye la posibilidad de padecer Enfermedades Crónicas No transmisibles (ECNT) y ayuda a controlar el peso, mejora la función cardiorrespiratoria, la fuerza muscular y la masa ósea, mejora las habilidades motrices, postura y equilibrio, mejora la salud mental fortaleciendo la autoestima, reduciendo síntomas de ansiedad, depresión y estrés, brinda de igual forma, diferentes alternativas de socialización y aprendizaje de habilidades, aumenta la concentración favoreciendo de forma positiva los resultados académicos, (Prevención & El, 2015) el último aspecto logra mantener la calidad de vida en cuanto a la conservación de la salud y el incremento de la longevidad. (Ministerio de la Protección Social, 2004) Bien es cierto, que existe una gran cantidad de factores propios de cada individuo que determinan el desarrollo de las habilidades psicomotoras, por ende, se deberá plantear una práctica planificada y estructurada,

con una duración mínima de 60 minutos continuos, durante 5 días a la semana (O. M. de la Salud, 2010), empleando diferentes espacios, entre ellos la clase de educación física. (I. Cigarroa, Sarqui, & Zapata - Lamana, 2016).

Una de las causas de un mal desarrollo motriz es el tiempo que se emplea en estar sentado, se considera como un aspecto característico del sedentarismo, (Elorza et al., 2017) además de ser una gran preocupación y problemática de salud pública, siendo la inactividad física es el cuarto factor riesgo de mortalidad más importante en el mundo (Claros, Álvarez, & Sánchez, 2016), el poco tiempo destinado a la actividad física es debido al uso indiscriminado de pantallas, espacios inseguros o inadecuados para la práctica de las diferentes actividades, adicional a ello el escaso acompañamiento de un adulto, para los niños (as) y adolescentes. (I. Cigarroa et al., 2016).

Desde las diferentes normativas a nivel nacional se establece la importancia, obligatoriedad y componentes curriculares de la clase de educación física (EF), siendo necesario para el desarrollo físico, psicológico y social, en niños, niñas y adolescentes (NNA); el Congreso de la República de Colombia, 1994, mediante la Ley 115, establece la obligatoriedad de la clases EF en instituciones privadas y distritales, promoviendo actividades de formación deportiva, recreativa y de aprovechamiento del tiempo libre, partiendo de la etapa de vida en la que se encuentre el individuo, por otro lado, el Ministerio de Educación Nacional, establece los lineamientos curriculares, siendo una guía para el docente en cuanto al desarrollo humano y social, donde el principal propósito es brindar y aportar a los diferentes componentes del ser humano, generando nuevas opciones en el proceso educativo y formativo de cada uno de los participantes, de aquí la necesidad de la clase de EF en la escuela. (Ministerio Educacion nacional, 2010)

Como aspecto fundamental para el desarrollo motriz están, las capacidades físicas como uno de los componentes elementales para el desarrollo físico del individuo, estas son cualidades

físicas innatas de cada persona, también son conocidas como capacidades condicionales o fundamentales (Cañizares Márquez & Carbonero Celis, 2016c), se desarrollarán o condicionan por el entrenamiento, la práctica sistemática y organizada del ejercicio físico (Gutiérrez, 2010) brinda gran variedad de movimientos y la posibilidad de ser mejoradas por cualquier individuo aparentemente sano (Cañizares Márquez & Carbonero Celis, 2016c), estas se clasifican en fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad (Gutiérrez, 2010). por otro lado, están las capacidades perceptivo- motrices, que implican todos los procesos sensoriales o perceptivos, son la relación entre los movimientos voluntarios y la percepción del estímulo o la información, (Gutiérrez, 2010) entre ellas se encuentra la coordinación, equilibrio, percepción espacial y la percepción temporal . (J. P. García, 2013)

De acuerdo a este contexto, esta investigación buscaba determinar los efectos de un programa Polimotor de 12 semanas con una frecuencia de 3 horas semanales y una duración de 60 minutos cada sesión, sobre la composición corporal y las capacidades físicas resistencia, fuerza, flexibilidad y velocidad en adolescentes del Colegio Villa Rica, empleando para cada una de las valoraciones, la batería EUROFIT.

Estado del Arte

Bolaños (2010) plantea el desarrollo motor como el conjunto de cambios que surgen en las diferentes etapas de la vida, donde cada ser humano pasa por tres momentos esenciales la maduración motora, el crecimiento y el aprendizaje (Bolaños, 2010), de acuerdo a las diferentes etapas se adquieren nuevas conductas motoras, como lo son la motricidad prenatal fundamentalmente refleja, seguido del desarrollo de la manipulación, pasando por patrones básicos de moviendo, hasta llegar al perfeccionamiento de conductas motores de base. (Dimas & Carrasco, 2018) De acuerdo a esto se plantean cuatro etapas de entrenamiento deportivo, aunque no hay un consenso de nomenclatura entre los diferentes autores, se evidencia puntos en común en cuanto al contenido, (González Villora, García López, Contreras Jordán, & Sánchez-Mora Moreno, 2009) a continuación se nombraran cada una de ellas y algunas características:

La etapa de familiarización corresponde hasta los 8 años aprox. Según la revisión de (Fuentes Guerra Francisco, Abad Robles Manuel, 2010) destacando la mayor importancia al desarrollo motriz, antes de adentrarse a la propia enseñanza del deporte, incluyendo la etapa de educación física como la base, habituando a los estudiantes por medio de juegos, actividades lúdicas y recreativas. (Neder, 2018) (Cañizares Márquez & Carbonero Celis, 2016c)

En la etapa de transición de fundamento 9 a 12 años aprox. Diferentes autores, coincide en que esta debe de fundamentarse mediante el deporte, dejando en segundo plano la dimensión formativa de una disciplina deportiva. (Castejón Oliva, Giménez Fuentes-Guerra, Jiménez Jiménez, & López Ros, 2013) (Neder, 2018) (Cañizares Márquez & Carbonero Celis, 2016c)

La etapa de aumento de rendimiento de 13 a 16 años aprox. En esta etapa se precisa mayor capacidad de entrenamiento y competición. (Tudor O. Bompá, 2005) tomando como base las habilidades adquiridas en las etapas anteriores y mayor entrenamiento de las capacidades físicas o técnicas y tácticas específicas de una alguna disciplina deportiva, obteniendo mayor precisión de la conducta motora. (Neder, 2018) (González Vllora et al., 2009)

Por último, en la etapa de fomento de alto rendimiento de 17 años aprox. Se precisa como el entrenamiento eficaz para la competición, se caracteriza por un alto nivel de estrés, elevadas exigencias técnicas, tácticas y psicológicas. (Neder, 2018) (Aracely Obando, Yépez Herrera, & Charchabal Pérez, 2018) (González Vllora et al., 2009)

El programa Polimotor, busca el desarrollo de las diferentes habilidades básicas, capacidades físicas y coordinativas, aplicando el principio de variedad y la etapa de desarrollo en la cual se encuentran los participantes, iniciando con actividades simples hasta llegar a unas más complejas, de acuerdo a lo nombrado en párrafos anteriores investigaciones como las de (Pardo Alfonso, 2017) y (Mendoza Cordero, 2017) denominadas *Efectos de un programa de actividad física Polimotor sobre el consumo máximo de oxígeno, la condición física y antropométrica y la atención en una población escolar de Bogotá*, que tenían como objetivo contrastar los valores obtenidos en las variables antropométricas y las capacidades físicas: $VO_{2máx.}$, velocidad, resistencia, flexibilidad, equilibrio, fuerza abdominal y la atención, a través de un programa Polimotor aplicado durante 14 y 16 semanas, 4 sesiones por semana y una duración de 55 min, por cada encuentro, aplicado en adolescentes de entre 13 y 17 años, comparado con un grupo de características similares a quienes no se les aplicó el programa Polimotor, la recolección de los datos de las capacidades físicas se realizó mediante la baria EUROFIT, y la composición corporal por el Tallímetro mecánico para niños y adultos SECA 216® y balanza TANITA ® modelo BC 601,

Pardo al finalizar el programa de intervención, evidencia cambios en las variables de capacidades físicas aumentando el consumo máximo de oxígeno y mejorando las capacidades físicas de salto, equilibrio y flexibilidad, en cuanto la composición corporal se evidenciaron cambios significativos con su peso corporal aumentado, probablemente a expensas de la masa magra, ya que el % de grasa total muestra una leve tendencia a disminuir, el nivel de atención mejora con el incremento de AF, los cuales podrían deberse a efectos fisiológicos que la actividad física tiene a nivel cardiorrespiratorio, musculo esquelético, metabólico y sobre el sistema nervioso central, de acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que un programa Polimotor con una frecuencia de 14 semanas, con 4 sesiones semanales y una duración de 55 min, centrado en el trabajo aeróbico y de fuerza, produce mejoras en el desarrollo integral de las capacidades físicas, el estudio realizado por Mendoza evidencia 2 semanas adicionales de entrenamiento, obteniendo resultados similares a los nombrado con anterioridad mejorando las variables de consumo máximo de oxígeno, condición física, antropometría y los niveles de atención, particularmente el programa de 14 semanas obtiene valores superiores en cuanto al Vo_{2max} 56,7 ml/kg/min, en comparación con el programa de 16 semanas de intervención con un Vo_{2max} 41,35 ml/kg/min., lo cual pone en consideración el efecto de las cargas de entrenamiento para cada estudio, o se puede estimar que un aumento de las sesiones de ejercicio podría ser contraproducente para el desarrollo de la capacidad en adolescentes debido al proceso fisiológico en el que se encuentran, de igual forma se concluye el efecto positivo del programa sobre las variables evaluadas.

En este apartado se presentan diferentes estudios que evidencian la importancia de la actividad física, sobre las variables de estudio, Estado del Arte fundamental que soportó esta investigación.

La AF según la OMS es considerada como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos generando un gasto de energía, de acuerdo a esto se da cuenta de la

investigación denominada *Niveles de aptitud física en adolescentes europeos: el estudio HELENA* (Ortega et al., 2011), en el que fueron evaluados 3428 adolescentes (1845 niñas) en un rango de edad 12.5 a 17.49 años, de 10 Ciudades Europeas, los autores establecieron como objetivo, para esta investigación, informar los niveles de condición física específicos para el sexo y la edad en adolescentes europeos, efectuando la recolección de la información entre el año 2006 al 2008, evaluando variables antropométricas y de aptitud física, entre ellas musculación, velocidad/agilidad, flexibilidad y capacidad aeróbica, en este estudio lograron determinar cómo el estado físico está fuertemente relacionado con un buen estado de salud a corto y a largo plazo, demostraron también que los participantes de sexo masculino, obtienen mejores resultados en la aptitud física a excepción de la prueba de flexibilidad, y una tendencia a mejorar su condición física a medida que aumenta su edad, mientras la condición física en las niñas era más estable en las diferentes edades, concluyendo que los resultados obtenidos, permiten la correcta interpretación del estado físico en adolescentes Europeos, además de ser un instrumento para los docentes, donde contribuya a mejorar los diferentes procesos formativo es los estudiantes.

Otro estudio con características similares, elaborado en macedonia por (Gontarev, Kalac, Velickovska, & Zivkovic, 2018) y la cual fue denominada como *Estándares de referencia de aptitud física en niños y adolescentes macedonios: el estudio MAKFIT*, esta investigación tuvo una muestra de 9241 estudiantes de 19 escuelas primarias, su metodología fue descriptiva de corte transversal, los autores evaluaron las cuatro capacidades físicas fuerza, resistencia, flexibilidad y velocidad, de igual forma, los investigadores tenían como objetivo determinar los valores de referencia estratificados por edad y género, para la aptitud física de la salud de los niños y adolescentes macedonios e identificar diferencias significativas de género, estableciendo

un sistema único para el monitoreo continuo y sistemático de la salud física de los estudiantes a nivel nacional, los resultados son semejantes a los obtenidos en el estudio HELENA ya que los niños en ambos estudios obtienen mejores resultados, en comparación de las niñas, logrando datos superiores en las diferentes pruebas de aptitud física, en contraste de la capacidad de la flexibilidad donde para esta, las niñas obtienen resultados ligeramente mayores.

Otro estudio desarrollado por (Rodríguez-León & Garzón-Molina, 2013), titulado *Comparación de las intervenciones en actividad física en Brasil y Colombia, desde la promoción de la salud*, este tenía como objetivo realizar una revisión de políticas y programas de AF en Brasil y Colombia y compararlos a la luz de la Community Guide, (guía de recomendaciones sobre intervenciones basadas en evidencia para promover la AF del CDC), la recolección de la información se realizó entre 2006 y 2012 los datos obtenidos fueron sistematizados en una matriz en donde se relacionaron artículos correspondientes a los 3 enfoques propuestos por la Community Guide siendo estos de información, sociales y de conducta, ambiental y de políticas, las investigadoras para la revisión final obtuvieron 488 artículos, seleccionando en definitiva 23 que fueron clasificados y analizados en los tres enfoques de la guía, reportando que un 65% de los estudiantes brasileños participaban en la clase de educación física, la clase de EF se asocia a conductas positivas con el consumo de frutas y negativamente con el consumo de gaseosas y para Colombia se asocia con sólo un 20% que cumple con las recomendaciones de AF moderada vigorosa, entre estos se incluyen ejercicios para mejorar la salud, ósea, fuerza muscular, flexibilidad y coordinación; finalizando la revisión las autoras lograron concluir que se reportan intervenciones en AF desde los tres enfoques, pero evidencian la necesidad de evaluar programas de AF, en la que los instrumentos de evaluación se ajusten más al contexto social latinoamericano.

Debido a que las ECNT presentan un porcentaje considerable de la enfermedad en Colombia y que la AF constituye una de las intervenciones más exitosas para su control, esto incentivo (Piñeros & Pardo, 2010), a investigar sobre la *Actividad física en adolescentes de cinco Ciudades colombianas: resultados de la Encuesta Mundial de Salud a Escolares*, que tuvo como objetivo estimar la prevalencia de AF global, AF para el transporte, sedentarismo y clases de educación física en jóvenes escolares de cinco ciudades de Colombia, evidenciando la necesidad de crear e implementar un diseño de programas para su promoción así como su monitoreo y evaluación , para la ejecución de la investigación se aplicó la encuesta mundial de salud a escolares en 2007, en colegios públicos y privados de Bogotá, Bucaramanga, Cali, Manizales y Valledupar, evidenciando entre sus resultados que entre 9% y 19.8% de adolescentes (13 a 15 años) cumplen con las recomendaciones de AF en las cinco ciudades, los hombres obtienen el resultado más alto, se demuestra que un 50.3% de los estudiantes no realiza AF para desplazarse al colegio, y 50.3% pasaban más 3 horas frente a las pantallas, los bajos niveles de AF en adolescentes demuestran la necesidad de intervenciones de diferentes características que cumplan con la necesidades culturales y sociales de la comunidad a intervenir.

Por otro lado, las investigadoras (Ramos-Caballero et al., 2017) realizaron un estudio denominado *efectos de un programa de promoción de actividad física sobre el fitness de mujeres adolescentes de dos colegios de Bogotá, D.C* en el cual buscaban evaluar los efectos de un programa de promoción de AF sobre los componentes del fitness relacionado con la salud en mujeres adolescentes de dos colegios de Bogotá, buscando posibles cambios en las valoraciones iniciales y finales, el primer componente de la intervención eran charlas informativas sobre diversos temas (nutrición, actividad física, tabaco, alcohol y sustancias psicoactivas), el segundo componente fue el de actividad física, que incluyó sesiones de ejercicio físico dirigido, con una

frecuencia de cinco días a la semana dentro de la jornada escolar, de 60 minutos por día, acumulados en tres periodos de 10 min y 30 minutos durante el descanso, la aptitud física fue evaluada, mediante el test de Leger, abdominales durante 1 min, test de sentadillas y Sit and reach, el estudio fue de diseño longitudinal, descriptivo y exploratorio, los resultados evidenciaron mejores datos para la fuerza abdominal y de extremidades inferiores en las otras variables se encontraron cambios positivos, pero no estadísticamente significativos, concluyendo así como la actividad física regulada, estructura y dirigida, genera cambios significativos en la condición física de las mujeres participantes.

De acuerdo a esta revisión se identifica la necesidad de implementar programas de intervención en actividad física, los cuales contribuyan a mejorar el estilo de vida de los sujetos participantes, generando mayor motivación en las mujeres, ya que los diferentes estudios demuestran que requieren de mayor acondicionamiento, para lograr efectos positivos sobre las capacidades físicas; ofreciendo espacios idóneos y con personal calificado para el desarrollo de diferentes alternativas en cuanto a la promoción y prevención en salud.

Para finalizar la revisión del estado de arte, a continuación, se presentan los estudios que evidencian los beneficios de un programa de intervención, desde la actividad física.

Un programa de intervención consiste en acciones planificadas, basadas en necesidades ya identificadas, orientadas a cumplir con cierto objetivo en particular, como respuesta a la carencia de una población objeto, con una teoría que los sustente. (Rodríguez Espinar y col., 1990). De acuerdo a esto (Arday et al., 2011) realizaron una investigación denominada *Mejora de la condición física en adolescentes a través de un programa de intervención educativa: Estudio EDUFIT* en Murcia España, el objetivo de este estudio fue analizar los efectos de un programa de intervención basado en aumentar volumen e intensidad en las clases de educación física, sobre

la condición física de los adolescentes, empleando test de campo para valorar la capacidad aeróbica, fuerza muscular, velocidad-agilidad y flexibilidad, la muestra correspondió a 67 adolescentes pertenecientes a tres clases de un centro educativo (12-14 años), asignadas de forma aleatoria como grupo control, grupo experimental 1 y grupo experimental 2, la intervención duro 16 semanas, en las que el grupo control reprodujo la carga lectiva de EF habitual (2 sesiones/semana), el GE1 duplicó esta cantidad (4 sesiones/semana) y el GE2 incrementó el volumen y la intensidad de las sesiones, los resultados obtenidos evidencian que al duplicar la intensidad de la clase de EF aumenta significativamente la capacidad aeróbica y la flexibilidad. El incremento de la intensidad se relacionó con mejoras en la velocidad y agilidad. Las tasas de mejora en el consumo máximo de oxígeno en GE1 y GE2 fueron de +3 y +5 ml/kg/min, respectivamente; No se observaron diferencias en la fuerza muscular, los resultados dan evidencia que publicar la duración de AF en la clase de EF es un estímulo suficiente para mejorar la condición física, más concretamente la capacidad aeróbica, componente que ha mostrado una relación, muy estrecha con la salud cardiovascular en niños y adolescentes.

Algunos factores que pueden interferir en los resultados positivos de la práctica de AF de forma recurrente, son determinantes sociodemográficos y familiares tal como lo expone (Lavielle-Sotomayor, Pineda-Aquino, Jáuregui-Jiménez, & Castillo-Trejo, 2014) por medio de su estudio *Actividad física y sedentarismo: Determinantes sociodemográficos, familiares y su impacto en la salud del adolescente de México*, esta investigación tenía como objetivo determinar la asociación de las conductas sedentarias y la falta de actividad física en adolescente con características similares en la familia y/o aspectos sociodemográficos, para evidenciar si estas conductas influyen sobre el estado de salud y su riesgo cardiovascular, fueron encuestados 932 adolescentes, con un promedio de edad 16.07 años, 56,3 % fueron mujeres, los resultados

obtenido evidenciaron que el 66,3 % tenía un nivel de actividad física menor al recomendado y el 51,9 % eran sedentarios, la falta de actividad física y las conductas sedentarias estuvieron asociada con el género. Las mujeres obtuvieron 56,8 % vs. 45,4 % para los hombres, las características familiares no influyeron sobre estas conductas de riesgo, no se pudo demostrar la relación entre la actividad física y sedentarismo con el IMC a diferencia de la medición de la circunferencia de la cintura, en la que, se encontró relación para esta conducta de riesgo. Los adolescentes con buena salud fueron más activos (36,1 % vs. 27 %) y menos sedentarios (49,3 % vs. 59,4 %) que aquellos que reportaron un estado poco saludable, logrando determinar que las conductas sedentarias y la falta de actividad física, están determinadas por factores sociodemográficos y no por aspectos familiares.

De forma más específica, se pueden nombrar los beneficios de la AF, por medio de la implementación de diferentes intervenciones enfocadas a mejorar las diferentes capacidades físicas, (Fernández Ortega, 2013) en su investigación *Estudio transversal de las cualidades funcionales de los escolares Bogotanos: valores de potencia aeróbica, potencia muscular, velocidad de desplazamiento y velocidad de reacción, de los siete a los dieciocho años*, que surge por la necesidad de obtener valores de referencias propios y fiables que permitan conocer y observar el desarrollo de las variables de condición física de niños y adolescentes, las capacidades evaluadas fueron potencia de miembros inferiores, velocidad de desplazamiento, velocidad de reacción y potencia aeróbica, aplicadas mediante lo estipulado en la batería EUROFIT, en 49.355 niñas y 386 niños, de instituciones educativas públicas de la Ciudad de Bogotá, en las variables de potencia muscular se encuentran mejores resultados en los niños, una correlación positiva entre la edad y la velocidad de desplazamiento, determinaron que la potencia aeróbica máxima fue el patrón de variación en los diferentes estudios longitudinales y

es inconsistente particularmente en los niños. A partir de los 10-12 años, el promedio de VO_2 es relativo en niñas representa el 90%-95% del de los niños y en la adolescencia el 80%, en este estudio se observó que entre los siete y los doce años el VO_2 relativo de las niñas representa el 97% del de los niños; después de los 12 años y hasta los catorce el 95% y a partir de esta edad hasta los 18, el 85%. Se determinó que los resultados fueron muy débiles entre este estudio y el realizado por la Universidad de Caldas, demostrando así la evolución de estas variables de acuerdo al género y la edad, el autor también concluye la necesidad de evaluar de forma periódica las capacidades físicas y evidenciar el cambio de generación tras generación, ya que los datos obtenidos son bajos o débiles.

Dietrich (1988), define la flexibilidad, como la capacidad del hombre para ejecutar movimientos con una gran amplitud de oscilaciones, siendo un elemento importante para la realización de la actividad física, contribuyendo a mejorar el rendimiento durante la actividad, con mayor movilidad en cada uno de los segmentos corporales.

De acuerdo a lo anterior se genera el interés por parte (Bohajar-Lax, Vaquero-Cristóbal, Espejo-Antúnez, & López-Miñarro, 2015), por realizar una intervención denominada *Efecto de un programa de estiramiento de la musculatura isquiosural sobre la extensibilidad isquiosural en escolares adolescentes: influencia de la distribución semanal de las sesiones* dándole importancia a la relación de las diferentes capacidades físicas y el efecto que tiene cada una de ellas, en cuanto al cuidado y mantenimiento de la salud, por tal razón el objetivo de los investigadores era comparar el efecto de un programa de estiramiento muscular, aplicado a dos grupos de adolescentes diferenciado en cuanto a la distribución de las dos sesiones de la clase de educación física a la semana, evaluados mediante el test de Sit and Reach; El principal inconveniente identificado por los investigadores fue la falta de trabajo sobre esta capacidad, ya

por su desconocimiento o por el poco tiempo de trabajo no hay suficiente estiramiento sobre los grupos musculares intervenidos, los investigadores en su estudio precisan sobre estos grupos musculares ya que, una extensibilidad isquiosural reducida supone una restricción de la movilidad en la flexión de cadera cuando las rodillas están extendidas, de modo que al realizar movimientos de flexión del tronco se observa una mayor retroversión de la pelvis, una inversión de la columna lumbar (actitud cifótica lumbar) y un aumento de la cifosis torácica, de allí la necesidad de implementar un programa en la escuela que permita aplicar actividades para mejorar la elongación de los grupos musculares mediante la clase de EF, en el calentamiento y la vuelta a la calma, las investigaciones evidencian la influencia positiva de la duración y la secuencia de entrenamiento, logrando efectos beneficiosos de la flexibilidad, donde la distribución semanal de las sesiones no influye en los resultados encontrados.

La actividad física, tal como lo manifiestan los diferentes autores, trae efectos positivos para la salud, además de contribuir a mejorar la calidad de vida de quien lo practique, lo anterior, contribuye al tema de estudio, ya que dependiendo de la frecuencia, intensidad y una correcta aplicabilidad de las actividades propuestas, se logrará obtener cambios significativos en la condición de los estudiantes específicamente, se espera obtener resultados significativos, en cuanto a la importancia de la práctica recurrente de AF, contribuyendo así a mejorar los datos obtenidos inicialmente, en cada una de las variables de las capacidades físicas y generando mejores hábitos en cada uno de los participantes.

Planteamiento del problema

Según Cagigal citado por Olivera, 1997 la EF “es toda tarea y la ciencia establecida alrededor del hecho de educar con el empleo del movimiento, el cuerpo, las capacidades psicomotrices. Dentro de todo ello se engloba el enfoque educativo del deporte” Por otro lado, Parlebas citado (Cañizares Márquez & Carbonero Celis, 2016b) la define como la ciencia de la conducta motriz, es decir, la organización del comportamiento motor en función de normas educativas implícitas o explícitas. De acuerdo a esto, se evidencia la necesidad de la clase de EF desde edades tempranas, adquiriendo diferentes conductas que promuevan, el desarrollo físico y mental de los sujetos participantes.

La ONU mediante la Carta Internacional de la Educación Física, la Actividad Física y el Deporte, establece la práctica como derecho fundamental, respetando los diferentes contextos culturales y sociales, contribuyendo así a la formación integral del ser humano; mediante la ejecución de las diferentes actividades, se buscara suplir con las necesidades y características de la comunidad educativa, además se requiere de un personal idóneo y calificado que se encargue de orientar las diferentes prácticas educativas, priorizando las experiencias positivas mediante el

juego y las actividades lúdicas, las cuales, sirvan para mantener la práctica de la AF y deportiva a lo largo de su vida; los programas y políticas sobre educación física deben ser evaluadas de forma sistemática, verificando que cumplen con las necesidades establecidas por la comunidad. (NACIONES UNIDAS UNESCO, 1978)

En la mayoría de países europeos, se resalta la importancia de la educación física dentro del currículo, ya que se considerada como una forma de motivación para niños y jóvenes a realizar diferentes actividades deportivas a lo largo de su vida, las instituciones tienen la libertad de asignar la intensidad horaria de la clase, resaltando la importancia en la primaria, al trabajo de componentes básicos del desarrollo motriz, hasta llegar a aspectos deportivos más complejos, esto se hace, con el fin de incrementar la actividad en los estudiantes e integrar conductas a la rutina diaria, las instituciones brindan espacios extracurriculares, los cuales, están enfocados a competencias en eventos deportivos, actividades relacionadas con la salud y medidas para una jornada escolar activa. (Eurydice, 2013) Pero la política pública, no se lleva cabo en su totalidad, ya que en los últimos años el tiempo de actividad física es inferior a las tres horas recomendadas, por los organismos internacionales, (Carretero García et al., 2017) con un tiempo de 109 min semanales en la primaria, y 101 min en secundaria, (Comisión Cultura y Educación, 2007), los países que cuentan con 5 horas de educación física a la semana, como Finlandia y Suecia, logran que sus estudiantes, adquieran mejores resultados académico. (Carretero García et al., 2017) (Judith Alarcón Pérez y Judith Benito Casanovas, 2019)

Por otro lado, en la revisión sistemática denominada *Problemas actuales de los currículos en la educación física en Iberoamérica* (America, Cout, & Gast, 2018), se mencionan determinantes que podrían interferir en el desarrollo de la clase, como la falta de recursos materiales, cantidad excesiva de alumnos y falta de interés por el docente por cambiar la concepción de la clase de EF

en la familia y los alumnos, se concluye en este estudio que es necesario que la práctica profesional se ancle al que hacer pedagógico- científico, si se quiere aspirar a esa EF de calidad.

En Colombia la Ley General de Educación, establece la obligatoriedad de la asignatura de educación física y la búsqueda de alternativas extracurriculares para el aprovechamiento del tiempo libre de los estudiantes (Congreso de la República de Colombia, 1994). Según la normativa, la clase debe tener una duración de 2 horas semanales, pero las recomendaciones de la OMS prescriben que los niños y jóvenes deben invertir como mínimo 60 minutos diarios en actividades de intensidad moderada o vigorosa, estimulando a la práctica deportiva por fuera del contexto escolar, en consecuencia de ello, aumenta los niveles habituales de AF, logrando beneficios como el control del peso, duración adecuada del sueño, beneficios en el sistema musculo esquelético, cardiorrespiratorio, y funcional, consiguiendo así una disminución en el riesgo de padecer ECNT. (O. M. de la Salud, 2010) (De Lima & Silva, 2019) la *Encuesta Nacional de la Situación Nutricional – ENSIN 2015* menciona que solamente un 13.4% de los adolescentes cumplen con las recomendaciones en actividad física, con mayor adherencia en los hombres, para el año 2015 y 2010 se contaba con un exceso de peso en adolescentes de 17.9% y 15,5 % respectivamente, aumentando un 2.4%. Para la ciudad de Bogotá el panorama no es muy diferentes ya que 8 de cada 10 adolescentes y 7 de cada 10 niños, son sedentarios, adicional a ello para el 2015 solo un 34% realizaba algún tipo de deporte, para el 2017 este índice aumento a un 39% aunque se obtiene una tasa más elevada, sigue siendo mayor el porcentaje de personas que no realizan AF. (Secretaría Distrital de Cultura Recreación y Deporte, 2017)

Un determinante de la poca adherencia a la AF, es el incremento del tiempo destinado frente a las pantallas, a nivel nacional un 76.6% de hombres y mujeres, permanecen frente a la TV,

videojuegos, teléfonos móviles entre otros. (“Encuesta Nacional de la Situación Nutricional – ENSIN 2015 Objetivo,” 2015)

La población de la localidad de Kennedy, se encuentra categorizada en el estrato bajo (estrato 1,2 y 3), donde un 48 % son adultos y un 24% son adolescentes, (C, Casseres, Aurelia, Fornaguera, & C, 2018) entre 2011 y 2015 se destinaron \$ 78.000.000 que dan respuesta a 11 programas de recreación, deportes y actividad física, (Secretaría de Cultura, 2016) y para el 2018 fueron destinados \$ 6.520.000 (C et al., 2018). El recorte en el presupuesto generara poco fortalecimiento para actividades de cultura, recreación y deporte promovidas a nivel local, adicional a ello, las problemáticas más sobresalientes en la comunidad son los hurtos en los parques o en los diferentes sectores de la localidad, impidiendo que la comunidad participe de estas actividades al aire libre. Otra alternativa para la práctica de AF, son las instituciones educativas, donde la clase de EF debe ser implementada en todos los ciclos, en el caso del Colegio Villa Rica se evidencian conductas sedentarias en los estudiantes a la hora de su descanso, una mala organización del tiempo en cuanto a diferentes actividades escolares, falta de recursos para programas extracurriculares, los cuales, promuevan la realización de actividad física de forma recurrente , dejando de lado los beneficios físicos, psicológicos y sociales que por medio de este se pueden adquirir.

La revisión de la literatura nos demuestra que la realización de ejercicio físico de forma recurrente, entre sus beneficios mejora cada una de las capacidades físicas como la fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad, obteniendo cambios a corto y largo plazo. (Hernández & Estupiñán, 2011) (“Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: beneficios, riesgos y recomendaciones,” 2018) un posible desencadenante de una mala condición física se debe a la

falta de actividades extracurriculares, las cuales contribuyan a la adquisición de hábitos de vida saludables.

A partir del contexto anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto de un programa Polimotor, aplicado durante 12 semanas, con una frecuencia de 3 días semanales y una duración de 60 minutos cada sesión, sobre la composición corporal y las capacidades físicas de resistencia, fuerza, flexibilidad y velocidad, en adolescentes del Colegio Villa Rica, Bogotá, Colombia?

Hipótesis

Nula

La aplicación de un programa Polimotor extraescolar, en adolescentes del Colegio Villa Rica de la Ciudad de Bogotá, genera cambios similares, sobre la composición corporal y las capacidades físicas de resistencia, fuerza, flexibilidad y velocidad, comparado con los estudiantes que tiene la clase de educación física convencional (GC).

Alterna

La aplicación de un programa Polimotor, en los adolescentes del Colegio Villa Rica de la Ciudad de Bogotá, genera cambios mayores, sobre la composición corporal y las capacidades físicas de resistencia, fuerza, flexibilidad y velocidad, comparado con los estudiantes que tiene la clase de educación física convencional (GC).

Justificación

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el incremento acelerado de ECNT, ha sido la causa principal de muerte a nivel mundial y se ha convertido en un problema de Salud Pública, con mayor porcentaje en los países emergentes; a nivel mundial el 23% de los adultos y el 81% de los adolescentes en edad escolar no se mantienen suficientemente activos. (Organización mundial de la salud, 2017)

De acuerdo a esto, es importante resaltar que “El ejercicio físico y la adecuada alimentación se considera uno de los pilares fundamentales para mejorar el estado de salud, de cualquier persona y a cualquier edad” (Ansorena & Alfredo Martínez, 2010), Se pueden obtener

beneficios, sobre el rendimiento académico, factores psicológicos, socioculturales y la modificación de comportamientos y actitudes que las personas obtienen sobre la práctica de actividad física o el deporte (Ramírez, Vinaccia, & Suárez, 2004) (I. I. Cigarroa, 2005). Por otro lado, se plantea la escuela, como un espacio apropiado para trabajar y fomentar hábitos saludables, (Confederación Española de asociaciones de padres y madres de alumnos, 2012) implementando intervenciones que sean apropiadas al contexto y que den respuesta a las necesidades de la comunidad, dando mayor prioridad a grupos más desfavorecidos o zonas socioeconómicas deprimidas, y contribuyendo a mejorar su calidad de vida durante la adultez. (Rué Rosell & Serrano Alfonso, 2014)

Es significativo mencionar, que los hábitos son las tendencias repetitivas y formas de comportamientos, individuales o colectivos que asumen las personas ante situaciones concretas de la vida diaria, (Martínez Guillén, 2003) de acuerdo a esto es necesario incrementar el conocimiento de los efectos positivos y la importancia que existe en adquirir conductas saludables; dentro de los hábitos de vida saludables, se encuentra la práctica de AF asumida desde diferentes perspectivas como el entrenamiento deportivo, la salud, la terapéutica y por último, pero no menos importante, desde la educación. (Armando, Claros, Cuellar, Lorena, & Mora, 2011)(Corrales, 2009)

El estudio FUPRECOL, establece que los adolescentes no cumplen con las recomendaciones de AF, ya que los que se encuentran mayor tiempo frente a las pantallas, destinan poco espacio a la práctica de alguna actividad física o deportiva, (Prieto-Benavides, Correa-Bautista, & Ramírez-Vélez, 2015) reduciendo movimientos corporales y aumentando el nivel de sedentarismo. (Oyarzún, 2012)

La actividad física extraescolar tiene un papel importante en la formación integral de los estudiantes (Cumming & Riddoch, 2009) las instituciones deben brindar diferentes actividades para ser ejecutadas en su tiempo de ocio y lograr la consolidación de espacios extracurriculares, contribuyendo positivamente en las diferentes dimensiones del ser humano.

La información obtenida servirá para dar cuenta a las instituciones públicas, como privadas de la necesidad de la práctica recurrente de AF, dando a conocer no sólo la condición en la que se encuentran los estudiantes a intervenir, sino también, dar a conocer a los entes locales las fortalezas y aspectos por mejorar, en cuanto a la práctica recurrente de AF y generar nuevas opciones o mejorar las que ya están establecidas, para la práctica de la misma.

También, se quiere dar a conocer en los centros educativos como la AF contribuye al desarrollo integral de los participantes desde componentes físicos y sociales, obteniendo espacios de calidad, con una duración de 60 minutos diarios, según la recomendaciones de AF planteadas por la OMS, promoviendo el incremento y calidad de las clases de educación física con personal idóneo y calificado, en los niveles de educación inicial, básica y media vocacional (Colombia. Congreso de la República, 2009), es importante tener en cuenta que el nivel de motivación del docente en la clase de EF favorece la intención de los estudiantes de ser físicamente activos, (Trigueros-Ramos, Gómez, Aguilar-Parra, & León-Estrada, 2018) con aprendizaje reciproco en la formación de futuros docentes.

El programa Polimotor realizado para esta investigación fue un plan ejercicio físico, dirigido a estudiantes entre 14 y 19 años, el cual no requería de un material o zona especializado; también esperaba integrar la mayor cantidad de personas y mejorar así los hábitos de cada uno de ellos y de las personas que los rodean; mejorando las capacidades físicas, disminuyendo el porcentaje de exceso de peso y el tiempo que los adolescentes emplean frente a las pantallas. (“Encuesta

Nacional de la Situación Nutricional – ENSIN 2015 Objetivo,” 2015). Por lo expuesto con anterioridad se puede afirmar, que la importancia de esta investigación radica en la aplicación del programa Polimotor extracurricular, la intervención incremento el tiempo de AF de los adolescentes participantes y permitió analizar el efecto de este sobre la composición corporal y las capacidades físicas, evidenciando la necesidad de aumentar el tiempo destinado a la AF y una educación física de calidad que aporte al desarrollo integral de cada uno de ellos.

Marco Conceptual

Importancia del ejercicio físico a través del tiempo

En los pueblos primitivos predominaba la actividad física como medio de supervivencia, la caza, la lucha, ritos mágicos-religiosos, la danza y los juegos fueron algunas de las actividades que sobresalían para esta época (López Chicharro & Fernández Vaquero, 2006, Pag 3). los hombres primitivos se movían especialmente para venerar a sus dioses y poder enseñar estas tradiciones a nuevas generaciones (Primitivos et al., 2013); una forma rudimentaria pero efectiva para la subsistencia de las comunidades de este periodo.

Hipócrates en la antigua Grecia nombra diferentes acciones para mantener un cuerpo sano, entre ellas el cuidado del cuerpo; una dieta saludable con sus beneficios para aumentar la fuerza y el ejercicio físico, en este último incluye el paseo (ejercicio natural), las carreras con efectos orgánicos, musculares y de resistencia, los ejercicios gimnásticos y las distintas formas de lucha. (Toscano, n.d.) se conjugaba asimismo los valores físicos, los valores morales y el entrenamiento militar, pasando a conseguir un desarrollo simétrico y equilibrado del cuerpo tanto en reposo como en movimiento. (López Chicharro & Fernández Vaquero, 2006, Pag 4)

En Grecia para el año 776 a.C. se dio inicio a los juegos olímpicos por medio de una simple carrera, poco a poco se fueron incorporando diferentes pruebas, en el año 648 a.C., se incursionó con la prueba de estadio, carrera de fondo, y doble carrera de fondo; (Toscano, 2011) para esa época, la principal prueba de los Juegos Olímpicos era el Pentatlón, que constaba de una carrera, un salto, lanzamiento de disco y jabalina y lucha; las mujeres no podían participar ya que ellas tenían su propios juegos en honor a la diosa Hera.(Primitivos et al., 2013) En las ciudades griegas el deporte era considerado un espectáculo, dichas competencias no se realizaban únicamente en Olimpia, si no en diferentes lugares de Grecia. (Toscano, 2011)

A fines del siglo II a.C. comenzó la fuerte invasión romana a Grecia y con ello, la decadencia de los Juegos Olímpicos al estilo griego (Primitivos et al., 2013); para este momento se le da una connotación diferente a la práctica del ejercicio físico, perdiendo su valor educativo, cultural y religioso, para ser más militarista y mercantilista, en la que los luchadores obtienen ganancias por sus combates, y lograr la victoria conlleva a que el luchador pudiera conservar su vida (Jhon, 2005). A pesar de lo sangriento y violento de los combates tenía gran popularidad entre los romanos, los gladiadores tenían un entrenamiento enfocado a mejorar la técnica y la táctica orientado al desarrollo de la fuerza.(Federación de enseñanza CC.OO. de Andalucía, 2010)

Posteriormente, en la edad media se potencian las ideas cristianas dándole mayor valor al espíritu y al alma, y una menor importancia a lo corporal y terrenal, (López Chicharro & Fernández Vaquero, 2006, Pag 5) los deportes atléticos desaparecen por la exaltación cristiana y más adelante por la invasión de los barbaros y la caída del imperio romano. Tiempo después, en la edad media tardía surgen dos ramas enfocadas al entrenamiento del cuerpo, por un lado, se retoma la caza y los deportes de combate, practicados por la nobleza; de otro lado, algunos juegos y deportes atléticos, practicados por el pueblo, y en menor grado por los nobles (Sainz Varona, 1992). En el siglo X, se retoma el concepto mencionado por Galeno sobre la prolongación de la vida por la realización del ejercicio, y en palabras de Arnau de Vila nova se repite la idea de que el ejercicio físico debía ser de intensidad moderada y uniforme. (López Chicharro & Fernández Vaquero, 2006, Pag 5)

En el Renacimiento se recupera el interés por el ejercicio físico, importancia que habría tenido durante la antigua Grecia, dándole un valor en cuanto a la conversación y el cuidado de la salud, (López Chicharro & Fernández Vaquero, 2006) de todos los períodos histórico-evolutivos el Renacimiento es el ciclo que ha contribuido en gran medida a la consolidación de nuestra cultura actual, debido a que se generó una nueva connotación del cuerpo y sus cuidados; siendo tan así, que durante los siglos XVI y XVII comienzan a aparecer una serie de obras destinadas a la contribución de la formación integral de la juventud. (Sainz Varona, 1992)

Más tarde durante el siglo XVIII, conocido como el “siglo de las luces”, la Ilustración brinda al ejercicio físico un valor más higienista y natural, Rousseau uno de los grandes pensadores para la educación física resalta el equilibrio entre lo físico e intelectual, uno de los grandes ejemplos de su pensamiento acerca de la práctica de la actividad física es la formación de la persona, señalando que los movimientos son la primera escuela: a mayor Actividad Física, mayor

aprendizaje, retomado a lo natural, la percepción y la educación de los sentidos. En este periodo aparece la gimnasia educativa, momento en el cual surge la educación física como asignatura escolar.(Carrillo & Daolio, 2016)

La importancia que ha tendido el ejercicio físico a través de la historia, resalta los beneficios en cuanto al cuidado y la conservación de la salud, al igual que la importancia que este tiene para el desarrollo integral de los participantes, cualificando cada una de las capacidades y cualidades físicas; por tal razón, se genera la necesidad de incentivar a los niños, niñas y adolescentes a la práctica constante de diferentes actividades, las cuales generen un gasto de energía, con beneficios en la salud física y mental, además, debe practicarse desde el área de EF, integrando los componentes sociales y culturales perdidos con el pasar del tiempo.

La aptitud física

El concepto de aptitud física tiene diferentes connotaciones, de acuerdo a Aapherd (1958) es el conjunto de cualidades que debe poseer un individuo para realizar una actividad, las cuales contribuyen a un beneficio personal o colectivo, por otro lado Morenhouse Karpovich (1965) plantea una relación, entre la tarea y la capacidad para ejecutarlo; siendo esta un elemento necesario para la ejecución de diferentes acciones tanto cotidianas como deportivas.(Escalante & Hernández, 2012)

Por otro lado, la condición física para Bouchard , (Escalante & Hernández, 2012), plantea que el rendimiento físico depende fundamentalmente de factores genéticos, Morente incorpora

componente anatómicos, fisiológicos y motrices; la base orgánica corresponde al aparato locomotor, circulatorio y respiratorio, evitando así desarrollar enfermedades derivadas del sedentarismo (Escalante & Hernández, 2012) e incorporando nuevos hábitos mediante diversas prácticas físicas, las cuales son determinantes de esta condición, (Cañizares Márquez & Carbonero Celis, 2016a).

Composición corporal

Es un término que describe la proporción relativa de la grasa, el hueso y la masa muscular del cuerpo humano, en antropometría en un término que describe la medición del cuerpo humano en términos de dimensiones como la estatura, el peso, los perímetros y los pliegues cutáneos (Miller, 2016). La evaluación de la composición corporal ofrece la posibilidad de clasificar a una persona dentro de una comunidad, desde el punto de vista de la salud, siendo un componente de mucha importancia, porque sus alteraciones se asocian con diversas condiciones comórbidas. (Carnero & Sardinha, 2015)

Los cinco principales componentes de organización de la composición corporal, son la biológica, que hacen referencia al nivel atómico, a nivel molecular puede ser dividida en seis componentes como los lípidos, las proteínas, los carbohidratos los minerales óseos, los minerales no óseos y el agua, en el celular se encuentran tres comportamientos, las células, los lípidos extracelulares y los sólidos extracelulares, por otro lado el nivel tisular está conformado por cinco componentes, el tejido adiposo, tejido musculo esquelético, tejidos óseo, órganos y vísceras y tejido residual y el global hace referencia a la talla, Índice de Masa Corporal IMC, superficie corporal y densidad corporal (Moreira, Alonso-aubin, Oliveira, Candia-luján, & Paz,

2015), Las pruebas de composición corporal se emplean para evaluar el entrenamiento, la dieta, el rendimiento deportivo o para reducir los riesgos asociados a la lesión musculoesquelética (Miller, 2016)

De acuerdo de esto se emplean diferentes técnicas para determinar este valor, los métodos indirectos no realizan manipulación de los tejidos que son analizados, entre ellos están la tomografía axial computarizada (TAC), resonancia magnética nuclear (RMN), absorciómetro dual de rayos X (DXA), y la plestismografía, siendo de alta fiabilidad, los métodos indirectos son poco accesibles, limitados y con alto costo financiero. Por otro lado, están los métodos directos indirectos se emplean para determinar la composición corporal en vivo y en general, presentando un margen de error muy grande siendo comparados con métodos indirectos; la antropometría y la impedancia bioeléctrica son importantes debido a su sencillez y seguridad. (Moreira et al., 2015)

Una de las estrategias más recomendadas para el cálculo de la composición corporal es el IMC, ya que permite interpretar con precisión el peso en relación con la estatura. (Martínez Acebo, 2017). La impedancia o bioimpedancia (BIA), es el método empleado en esta investigación para determinar la composición corporal de los estudiantes, esta se basa en la posición que ofrecen los tejidos corporales al paso de la corriente eléctrica, la cual es alta en la masa grasa y baja en la masa libre de grasa, donde se encuentran en mayor proporción el agua corporal y los electrolitos. (Martínez Acebo, 2017).

Los componentes que puede ser determinados por este instrumento, son masa grasa total que representa un componente esencial de reserva energética y como aislante nervioso, este representa variaciones de acuerdo a la edad, sexo y transcurso del tiempo y la masa libre de grasa, está compuesta por minerales, proteínas, glucógeno y agua, esto es, agrupa el agua corporal total intracelular y extracelular. (E. G. Jiménez, 2013)

Las capacidades físicas

Las capacidades físicas también son conocidas como capacidades condicionales o fundamentales (Cañizares Márquez & Carbonero Celis, 2016a) se fundamentan de las acciones mecánicas y de los procesos energéticos y metabólicos, lo que no implica una elaboración sensorial compleja ,(Gutiérrez, 2010) son desarrolladas o condicionadas por el entrenamiento físico, se puede afirmar que son cualidades innatas de todo ser humano, siendo factibles de mejorar en un organismo sano, permitiendo así todo tipo de movimiento. (Cañizares Márquez & Carbonero Celis, 2016a)

Dentro el grupo de las capacidades físicas, se encuentra la resistencia, la fuerza, la velocidad y la flexibilidad, cada una de ellas con sus diferentes manifestaciones.

La resistencia. Es la capacidad de mantener un esfuerzo prolongado sin fatigarse (Portela Pozo & Rodríguez Stiven, 2012) o la facilidad de recuperarse más rápidamente después de un esfuerzo, (Navarro & Garcia, 2002), dicho esfuerzo puede tener una duración con rangos muy amplios desde los 20 segundos hasta 6 horas o más (Navarro & Garcia, 2002). Se encuentran dos tipos, la aeróbica que corresponde a la facilidad de sostener un esfuerzo cíclico, rítmico y relativamente intenso más allá de seis minutos aproximadamente, y la anaeróbica que es la capacidad de sostener un esfuerzo muy intenso durante el mayor tiempo posible, (Cenoposiciones, 2013) la resistencia interviene de forma decisiva en el rendimiento de un gran número de disciplinas deportivas, para ello es necesario conocer el propio concepto, sus distintas manifestaciones, las bases fisiológicas y los efectos de adaptación que produce en el organismo,

y así, poder lograr un entrenamiento efectivo y eficaz para el deportista. (Navarro & García, 2002)

La fuerza. Como cualidad física, es la capacidad de vencer o mover un peso mediante una contracción muscular,(Cenoposiciones, 2013) esta puede ser máxima, que es la mayor expresión de la fuerza que consigue ser desarrollada por un grupo muscular; La fuerza velocidad es la capacidad de realizar un movimiento venciendo una resistencia no máxima y la fuerza resistencia es la capacidad del músculo de soportar una acción repetida y prolongada (Sáez & Gutierrez, 2007). La fuerza es la capacidad más altamente desarrollable con el entrenamiento, realizado de forma general o específica, siendo acorde al grado de maduración y crecimiento de la persona. (J. P. García, 2013)

La velocidad. Se denomina la facilidad de recorrer un espacio en el menor tiempo posible, también es conocida como la capacidad de realizar uno o varios movimientos en un periodo de tiempo pequeño , con un ritmo de ejecución máxima sin que este provoque fatiga (J. P. García, 2013). Se clasifican en tiempo de reacción el cual corresponde al tiempo que transcurre entre el estímulo hasta que se da el movimiento, velocidad gestual o a cíclica es la capacidad de realizar un movimiento o gesto en el menor tiempo posible, velocidad de desplazamientos o cíclica que es el resultado de la ejecución de movimientos en un tiempo determinado por la amplitud de los mismos, (Cenoposiciones, 2013) los actos motores que sucede son la concepción de la imagen motriz, transmisión del impulso por el sistema nervioso y la ejecución del movimiento.

La flexibilidad. Es la capacidad necesaria para ejecutar movimientos de gran amplitud, por sí mismo o bajo la influencia de fuerzas externas, (Cenoposiciones, 2013) permitiendo así gran movilidad de los diferentes grupos musculares, en personas deportistas como no deportistas.

(Sebastiani Obrador & González Barraza, 2000) La definen como capacidad de estirar al máximo un músculo y ampliar el gesto de una articulación determinada por un movimiento concreto, (Cenoposiciones, 2013) existen cuatro componentes de la flexibilidad; la movilidad que hace referencia a la propiedad que tienen las articulaciones de realizar determinados tipos de movimientos, dependiendo de su estructura morfológica, después de experimentar una contracción o extensión, generada por una fuerza externa, cuando cesa la acción el musculo y los tendones debe de volver a su longitud o forma original, esta habilidad es denomina como elasticidad, el tercer componente es la plasticidad siendo la capacidad que tienen algunos componentes de los músculos y articulaciones de tomar formas diferentes a las originales y permanecer así y por ultimo esta la maleabilidad siendo la propiedad que tiene la piel de ser plegada repetidamente volviendo a su apariencia anterior, después de que ha finalizado la fuerza deformante. (Piñeiro Mosquera, Bernal Ruiz, & e-libro, 2009) (Pareja Castro, 1995)

La flexibilidad puede ser determinada por factores biológicos, fisiológicos, extrínsecos, o el nivel de entrenamiento de la persona (Sáez & Gutierrez, 2007) (Piñeiro Mosquera et al., 2009), y se clasifican en estáticos y dinámicos que corresponde al tipo de elongación muscular y la pasiva y activa que hace referencia a la fuerza que provoca la elongación, la primera producida por fuerzas externas y la segunda provocada por la musculatura propia del sujeto.

Prueba o test para medir las capacidades físicas. A continuación, se sintetiza en la Tabla 1 revisión realizada de pruebas que permiten evaluar las capacidades físicas.

Tabla 1.

Pruebas para medir las capacidades físicas.

Capacidad física	Prueba o test
Fuerza	Fuerza explosiva - Salto de longitud con los dos pies juntos. - Salto vertical o detente.

	- Lanzamiento de balón medicinal de 2-3 kg. Fuerza resistencia - Flexión de brazos en el suelo en 30". - Dominas en barra en 30". - Flexión de brazos mantenida. - Abdominales en 30". (Blanco, 2015)
Resistencia	- Test de Cooper. - Test sobre una distancia fija. - Test de la universidad de Montreal. - Test de Course Navette de 20m. - Test de Lavoie. (Navarro & Garcia, 2002)
Velocidad	- Carrera de 20, 30, 40 y 50m. - Carrera de 30m. salida lanzada - Carrera de 200/300m. - Tapping- test. (Blanco, 2015)
Flexibilidad	- Girar los brazos hacia atrás. - Flexión profunda de tronco. - Flexión de tronco hacia adelante (sentado o de pie). - Spagat. (Blanco, 2015)

Fuente: Elaboración propia partir de (Blanco, 2015) y (Navarro & Garcia, 2002).

Batería EUROFIT

La evaluación del rendimiento motor puede centrar su origen en Egipto y Grecia, en el siglo XIX, donde se inicia aplicar bases científicas, realizando mediciones para valorar la habilidad o la eficiencia del movimiento, algunas mediciones intentaban definir el rendimiento motor del cuerpo y otras buscaban definir un solo valor de la capacidad o aptitud física EUROFIT.

Los investigadores empezaron a practicar diferentes ejercicios para la medición particular de cada una de las cualidades en 1958 A.A.H.P.E.R, intenta unificar criterios en los cuales generen

valores específicos en cuanto a la cualidad y la edad. (A.A.H.P.E.R) existen diferentes baterías las cuales se han encargado de unir criterios para la creación de la batería EUROFIT 1983. (L'Esport, 1998) La base para la creación de esta batería son las diferentes conductas motrices como la fuerza muscular, resistencia cardiovascular, resistencia muscular, velocidad, agilidad, potencia y flexibilidad. (Mora Vicente, González Montesinos, & Mora Rodríguez, 2010)

En 1977 el consejo de Europa reconoce la necesidad de evaluar la condición física y establecer normas para niños y jóvenes europeos en edad escolar, después de realizar diferentes evaluaciones se determinaron los siguientes ítems para lograr una valoración integral en los escolares:

- Peso
- Talla
- Plate tapping
- Flexión de tronco desde sentado
- Velocidad 10 x 5
- Flexión de brazos
- Salto horizontal
- Abdominales en 30 segundos
- Dinamometría manual
- Course Navette de 20 m.

De acuerdo a esto el instrumento el cual sirvió para evaluar los participantes de este estudio fue la Batería Eurofit ya que cuenta, con un valides y confiabilidad para ser ejecutada en los niños y jóvenes en edad escolar.

Test de Course Navette. Hohmann, Lames, & Letzelter, 2005 definen la capacidad aeróbica como la capacidad de recuperarse en el menor tiempo posible después de un esfuerzo, ya que ha sido considerada como la medida fisiológica más importante en el ser humano para pronosticar su rendimiento físico en actividades de larga duración y así poder conocer la funcionalidad de los distintos órganos en el transporte de oxígeno como lo es el aparato ventilatorio, sangre, corazón, vasos sanguíneos, metabolismo intracelular, sistema endocrino, sistema neuromuscular, entre otros. (Martinez, 1985)

En 1923 Archivals Hill fue el primero en determinar el VO_2 en seres humanos, al observar que el vo_2 aumentaba proporcionalmente a la intensidad del esfuerzo, a pesar de aumentar el esfuerzo el vo_2 ya no aumentaba, produciéndose aplanamiento en relación con el vo_2 /intensidad. Asimismo, descubrió que el vo_2 permanece elevado durante los primeros minutos de recuperación, las primeras determinaciones de vo_2 por Hill y Lupton se efectuaron mediante la utilización del saco de Douglas, más tarde Brauer y Knippin crean el ergoespirografo instrumento, que servía para realizar registros continuos de la prueba de esfuerzo. (López Chicharro & Fernández Vaquero, 2006, Pag 1) El estudio realizado por J.A. Prat, en 1986, demostró que las pruebas de laboratorio como las de campo tiene la misma efectividad sobre la predicción del consumo de oxígeno, ya que no hay diferencia significativa entre ambas pruebas en cuanto a la velocidad y la duración, en cuanto a la FC se hallaron datos significativos entre ambas pruebas, por ende, el test de campo representa un excelente medio de valoración de la potencia máxima aeróbica.(Prat et al., 1986)

El test de Course Navette, es un instrumento empleado para determinar el VO_2 max, también es conocido como 20 m shuttle run test o test de ida y vuelta en 20 m. creado por el profesor Luc Leger, en la universidad de Montreal, validado con 7000 niños de la provincia Quebec, (César &

Secchi, 2015) surge por la necesidad de implementar una prueba, donde no se requiriera de mucho espacio, además de que pueda ser aplicado sin importar las condiciones climáticas, la prueba consiste en un recorrido de ida y vuelta en una distancia de 20 m, marcando la velocidad mediante una señal sonora.

En 1982 el Profesor Leger realiza una prueba piloto con 5 jóvenes adultos, empleando diferentes velocidades, 7 -14 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$, este estudio reveló que el costo de energía incrementó un 1 MET por cada 0.5 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$, la velocidad inicial del protocolo experimental fue de 8 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$, aumentando cada 0.5 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$, cada 2 min; (Lambert, 1988) un aspecto importante del cual no se da evidencia, durante la revisión de la literatura es la influencia de los cambios de dirección durante la ejecución del recorrido de ida y vuelta de 20m, pudiendo interferir en la velocidad máxima al final al finalizar la prueba.

Gastón César y colaboradores, para el año 2011 proponen una tabla de corrección para la predicción de la velocidad aeróbica máxima (VAM) a partir del test de Course Navette de 20m (CN-20m), evaluados mediante T-VAM y CN-20m, los investigadores logran demostrar, como el rango de velocidad varia en los hombres, en el CN-20 m se obtiene una velocidad final entre 10,5 - 14 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ y en el T-VAM de 11,5 - 17 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$, para las mujeres en el CN- 20m 9,0 -11,5 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$, y T-VAM de 10,0 y 14,0 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$; datos determinados por velocidad, distancia y tiempo, los cuales fueron significativamente mayores tanto para hombres como mujeres empleado la prueba T-VAM, concluyendo así que la distancia final recorrida es influenciada por el frenar y arrancar, durante la ejecución de la prueba de CN20m. (G. C. García & Secchi, 2012)

Leger en su investigación inicial realizó la captación máxima de oxígeno mediante la curva de recuperación, empleando el método de Douglas y la captación de vo_2 mediante técnica de extrapolación. Para la validación del estudio se tomaron tres grupos, en el primer grupo se

emplearon tres pruebas (caminadora inclinada, recorrida ida y vuelta en piso de goma y baldosa), los resultados fueron similares en la caminadora inclinada, como para el recorrido de ida y vuelta, con un valor de r : 0.975; Para el segundo grupo la superficie empleada fueron de goma y baldosa, los valores en el grupo uno y dos se unificaron para un total de 91 sujetos, logrando así una mayor precisión en la curva, de allí se produjo la siguiente ecuación, el VO_{2max} Y, En $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ donde X corresponde a la velocidad máxima obtenida durante la carrera, en $km \cdot h^{-1}$, ($Y: 5.857x-19.458$) con una correlación 0.84, para la versión final se midieron 70 sujetos comparando los datos de vo_2 pronosticados, una de las ventajas de la prueba es que permitió medir de 10-25 personas de forma simultánea.

Para el estudio de reproducibilidad 50 sujetos efectuaron dos veces la prueba con una semana de diferencia en un piso de goma, se pudo demostrar que los valores obtenidos fueron estadísticamente similares y es altamente reproducible (r : 0.975) aplicando diferentes variables como el tiempo y superficie. (Lambert, 1988)

Leger logró, establecer que el sexo no es diferencial para obtener el VO_{2max} plantea un protocolo único tanto para hombres como para mujeres, se evidencia la aplicabilidad en todo tipo de superficie, además ofrece la facilidad de medir grandes grupos de sujetos de forma simultánea.

En 1984 se realiza la versión para niños con un protocolo similar donde la velocidad inicial era de $8.5 km \cdot h^{-1}$ incrementando $0.5 km \cdot h^{-1}$ Cada minuto. (César & Secchi, 2015)

La validación definitiva es publicada en 1988 unificando criterios tanto para niños como para adultos, aplicable a niños de ambos sexos a partir de los 6 años de edad hasta la edad adulta, Para

este mismo año fue publicada la fórmula que permite determinar el consumo máximo de oxígeno, utilizando como variables la edad y la distancia recorrida.(Jódar Montoro, 2003)

El test campo CN-20m, tiene gran aplicabilidad en toda la población en general, por ende, se emplea como elemento fundamental para determinar el V_{O2max} de los sujetos a evaluar, reconociendo la facilidad para ser aplicado, además de su alto grado de .00 confiabilidad en comparación con las pruebas tomadas en laboratorio.

Flexión de tronco sentado o Sit and reach. La RAE define la flexión como la acción o efecto de doblar el cuerpo, o como la aproximación entre diferentes partes del cuerpo mediante la acción de los músculos, otros condicionantes que interfieren en la ejecución del movimiento son aspectos como el tejido muscular contráctil y conectivo, el sistema neuro muscular, entre ellos los reflejos miotático y factores mecánicos. (Pareja Castro, 1995)

La prueba de flexión de tronco o Sit and reach test (SRT) consiste en la medición de la distancia existente entre la punta de los dedos de la mano y el suelo de la tangente a la planta de los pies, ejecutando la máxima flexión de tronco con las rodillas completamente extendidas, (Sainz De Baranda, Ayala, & Santonja, 2012) según Jodi Porta citado por Pareja Luis, etimológicamente adhiere el termino de flexibilidad al latín “bilix” que significa capacidad y “flectere” curvar, por ende cuando se ejercita la flexibilidad se puede lograr mejorar la movilidad articular, incrementar las posibilidades de movilidad articular y estiramiento muscular y el desarrollo simultaneo de la movilidad articular y el estiramiento muscular. (Pareja Castro, 1995)

La prueba inicialmente fue creada en la universidad de Wellesley en 1952 por Well y Dillon, empleada para evaluar el estado físico de las mujeres, se realizaba de pie balanceándose sobre un banco del gimnasio dejando que los brazos y el tronco se relajasen con las manos en la parte de

adelante. Para muchos estudiantes se evidenciaba inseguridad lo que evitaba un esfuerzo máximo, lo que llevó a buscar nuevas alternativas que permitieran una medición precisa, ideando una escala horizontal en ubicación de sentados, el equipo inicial para esta prueba consistió en una madera de 54*8 pulgadas, con una línea central demarcada con el número 0 y líneas marcadas con 1,2,3 y -1,-2,-3. (Wells & Dillon, 1952) Seguidamente, se exploró en un paciente en posición de sentado, rodillas y pies extendidas a 90° de flexión de ambas piernas, con el cajón construido especialmente para la ejecución de este test, al finalizar la flexión se tomó el resultado de los brazos extendidos durante 2 segundos, si se sobrepasaba la punta de los dedos con la de los pies el valor era considerado como positivo. (Sainz De Baranda et al., 2012)

Las ventajas atribuidas al test es que un procedimiento simple de implementar, instrucciones simples de seguir, poco entrenamiento para la ejecución y lograr medir un gran número de personas en un periodo de tiempo corto y como desventaja se nombra el cajón especial que se requiere para la ejecución de la prueba, con el fin de eliminar dicha desventaja fue modificado para ser aplicado sin la necesidad de emplear el cajón V Sit and reach test (VSR), donde el participante debe estar sentado en el piso con sus piernas separadas en 30 cm formado una V y con una regla ubicada en medio de las piernas, más adelante 1993 el instituto Cooper reemplaza el SRT por el BSSR, el cual tiene, el mismo protocolo del SR pero con la variación de valorar las dos extremidades de forma individual, buscando la comodidad para todos los participantes, se realizaron diferentes modificaciones brindando mayor seguridad en la ejecución de la prueba, siendo ejecutada en bipedestación, en banco sueco y posición de sentado sobre una silla. (Sainz De Baranda et al., 2012)

Después de realizar la revisión de la literatura se puede evidenciar el gran número de estudios que emplean dicha prueba para la valoración de la flexibilidad, evidenciando la fiabilidad y validez en la aplicación en la población objetivo.

Dinamometría. Los ejercicios isométricos son aquellos en los que los músculos no varían su longitud, produciendo una fuerza, la cual es necesaria para actividades atléticas y cotidianas, (Lopategui-Corsino, 2016) los dinamómetros se usan para medir la fuerza y la resistencia estáticas de los músculos de prensión, así como los músculos de las piernas y la espalda, el dinamómetro está compuesto por un muelle que se comprime y mueve la aguja del indicador en el grado correspondiente, (Heyward, Ph, & Ejercicio, 2006.) en los últimos años los dinamómetros cuentan con gran popularidad en el campo de la valoración funcional, rehabilitación y como elemento para determinar la fuerza muscular. (F. H. Jiménez, Díaz, & Vargas, 2005)

El propósito de la prueba es evaluar la fortaleza de los músculos de los dedos de la mano y antebrazo, el sujeto debe ubicarse en bipedestación con el antebrazo dejándolo colgar, oprimiendo el instrumento con la mayor fuerza posible, sin permitir que la mano ni el antebrazo toquen el cuerpo, el participante podrá realizar 3 intentos con un descanso de 30 Segundos entre cada uno de ellos. (Lopategui-Corsino, 2016)

El dinamómetro de primavera fue desarrollado desde 1807, a finales de la década de 1880 fue un dinamómetro universal por Kellog, el aparato contiene mercurio, la cisterna se llena mediante un flotador y un dial que registra el nivel del mismo como presión, inicialmente eran grandes y costoso, lo que generaba sesiones de prueba largas, H. Harrison Clarke utilizó por primera vez el tensiómetro, un sistema de correas y poleas, el tensiómetro lee la tensión, aplicado al cable mientras el sujeto jala con las correas unidas a la extremidad probada, las medidas de tensión

fueron calibradas para leer unidades de resistencia en kilogramos o libras (Clarke, 1966; Davis, 1964), el tamaño de estos era inadecuado para los niños por ende Smedley, lo modificó creando un dinamómetro ajustable y permitido para ser aplicado en diferentes tamaños de manos. (Diener, 1992)

La prueba de dinamometría es empleada con el fin de valorar de forma integral la población objetivo, pretendiendo identificar posibles cambios en la fuerza prensil de los estudiantes participantes.

Abdominales durante 30 Seg. Los abdominales son un ejercicio popular incluido en los programas de ejercicios para adquirir y Mantener la fuerza y resistencia abdominal (Golding et al., 1989) Sit-up es un término, que generalmente describe cualquier ejercicio que implique flexionar la columna vertebral, la cadera o tanto la columna vertebral como las caderas, desde una posición supina. (Diener, 1992)

La fuerza y la resistencia muscular son componentes los cuales se emplean para ejecutar rutinas diarias sin ocasionar tensión o fatiga, un alto nivel de fitness muscular disminuye las posibilidades de desarrollar problemas en la zona lumbar y de generar lesiones en el sistema musculo esquelético. (Vivian H. Heyward, 2006)

Verificando la validez de la prueba se efectuaron diferentes experimentos tomadas con diferentes tiempos de 5 min, 3 min y 2 min en posición de sentado piernas extendidas y manos juntas detrás de la cabeza, tocando el codo con la rodilla opuesta, la prueba de 3 minutos fue considerada la más práctica, ya que no permitía establecer un ritmo, pero era demasiado larga para evidenciar rendimiento individual, por otro lado Wedemeyer (1946) investigo la relación de la prueba de 2 min, tomando la cantidad de repeticiones en el tiempo determinado y la relación

en cuanto al tiempo de ejecución del ejercicio, la cantidad de reproducciones no fue determinada por el tiempo, se estableció la cadencia de 1 abdominal cada 2 Seg. (Diener, 1992)

Harvey y Scott (1965) examinaron la relación entre la prueba de curvatura de 30 Seg, la prueba de flexión de 60 Seg y la fuerza abdominal isométrica, obteniendo una correlación de 0.84, presumiendo un estado de fatiga a las 40 Seg, los autores determinan que la prueba debería ser ejecutada por 40seg determinando la fuerza, en vez de la capacidad de la fuerza resistencia. (Diener, 1992)

Las capacidades perceptivo motrices

Ahora bien, es importante abordar las capacidades perceptivo motrices, estas se derivan directamente de la estructura neurológica, en función del sistema nervioso, es decir es la relación entre los movimientos voluntarios y la percepción de estímulos o información, estas capacidades posibilitan movimientos ajustados y organizados con el entorno y el propio cuerpo, los componentes fundamentales del desarrollo perceptivo motor son: la corporalidad, especialidad y temporalidad. (Gutiérrez, 2010) por ende, la percepción es un proceso complejo e integrador, donde hace parte lo órganos de los sentidos, captando los estímulos y trasmitiéndolos al córtex cerebral donde se desencadenan los procesos de organización, análisis e interpretación de las sensaciones. (Guía curricular para la educación física, n.d.)

Las capacidades físicas y perceptivo motrices juegan un papel importante en el desarrollo integral de cada uno de los individuos, dependiendo una de la otra para realizar tareas simples o pasar a unas complejas, el entrenamiento de estas debe ser planificado y estructurado, buscando

así un desarrollo físico óptimo tanto para las diferentes disciplinas deportivas o simplemente para ejecución de actividades cotidianas.

Polimotor

El programa Polimotor, multilateral o multihabilidad, está orientado al desarrollo de habilidades básicas, capacidades físicas y coordinativas de forma simultánea, el profesor Tudor Bompa hace referencia al entrenamiento de las diferentes capacidades como base para cualquier disciplina deportiva, siendo el entrenamiento multilateral uno de los principios de entrenamiento más importantes para niños y jóvenes, planteado desde edades tempranas y donde el entrenamiento especializado es orientado en edades más avanzadas, de acuerdo a esto se pretende que los participantes obtengan mejores resultados a largo plazo y eviten dificultades musculares, orgánicas, motivacionales, entre otros, que puede generar un entrenamiento unilateral. (Tudor O. Bompa, 2005) (Bernal-Reyes, Peralta-Mendivil, Gavotto-Nogales, & Placencia-Camacho, 2014) (Abrales Valeiras, 2016)

El principio de variedad ligado al Polimotor, planteando diferentes estrategias la cuales incentivan a la práctica de AF, evitando situaciones monótonas, aburrimiento y disminución del entrenamiento, siendo un principio muy útil en niños, jóvenes y adultos a la hora de la iniciación de la práctica constante de ejercicio físico, recurriendo para ello actividades lúdicas, recreativas, pre deportivas y de acondicionamiento físico. (Bernal-Reyes et al., 2014) (Abrales Valeiras, 2016) El programa multilateral contribuye así a la formación integral de cada uno de los sujetos participantes, partiendo de características individuales y evolutivas.

Objetivos

Objetivo general

Determinar los efectos de un programa Polimotor de 12 semanas con una frecuencia de 3 horas semanales y una duración de 60 minutos cada sesión, sobre la composición corporal y las capacidades físicas de resistencia, fuerza, flexibilidad y velocidad en estudiantes del Colegio Villa Rica, Bogotá, Colombia.

Objetivos específicos

- Identificar el estado de composición corporal y capacidades físicas, antes y después de la implementación de un programa Polimotor, en estudiantes del grupo intervención y el grupo control, empleando la batería EUROFIT.
- Implementar un programa Polimotor con una frecuencia de 12 sesiones mensuales de 3 horas a la semana, a través de actividades estructuradas, dirigidas y repetitivas, para el entrenamiento de la fuerza, resistencia, flexibilidad y velocidad.
- Comparar los resultados del grupo de intervención y el grupo control evidenciando la existencia de una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos después de la implementación de un programa Polimotor.

Diseño metodológico

Tipo y diseño de la investigación

Investigación de enfoque cuantitativa debido a la forma secuencial, en la cual se realiza la recolección de los datos, al igual que el análisis empleado para cada una de las variables propuestas. De diseño cuasiexperimental, dado el control sobre los datos obtenidos sobre las variables estudiadas por medio de la ejecución del programa Polimotor. Controlada, porque se tendrá un grupo control no intervenido con las mismas características de edad, género, y cualidades físicas. Al ser un estudio no aleatorio, se presenta un sesgo de selección, debido a que los datos obtenidos son por conveniencia para la viabilidad del proyecto, así mismo para obtener una muestra considerable para la comparación entre variables, con características similares.

Población

La población objeto de estudio fue de 320 adolescentes, pertenecientes a los grados 9°,10 y 11°, hombres y mujeres, entre 14 y 19 años, de la sede A de ambas jornadas, del colegio Villa Rica de la Localidad de Kennedy, de Bogotá para el año 2018.

Muestra

Durante la convocatoria se presentaron 166 estudiantes, siendo excluidos 131 participantes, debido a que presentaron algún criterio de retiro, como el no culminar la medición inicial o final,

o no completaron el porcentaje necesario de participación, el grupo intervención (GI) estuvo conformado por 20 estudiantes y grupo control (GC) estuvo conformado por 15 participantes.

Los estudiantes pertenecientes al grupo control, solo tenían la clase de educación física, para la realización de AF, el grupo intervención contaba con actividades de la clase de educación física, adicional a ello la participación en el programa Polimotor.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión.

- Encontrarse matriculado en el Colegio Villa Rica y encontrarse activo.
- Tener una edad de 14 a 19 años.
- Los estudiantes participantes deben contar con la autorización de sus padres por medio del consentimiento informado, y propia por el asentimiento informado.
- Estudiantes aparentemente sanos.
- Contar con disponibilidad para la participación de actividades extracurriculares.

Criterios de exclusión.

- Presentar alguna condición médica la cual impida la realización de actividad física.

Criterios de retiro.

- No participar de forma activa de las actividades propuestas, contar con menos de un 20% de inasistencia.
- No contar con las mediciones iniciales o finales.

Consideraciones bioéticas

El estudio no implicó un riesgo para la salud, las actividades serán supervisadas por los profesionales investigadores (licenciados en educación física), buscando mejorar la condición física de los participantes, por medio de la práctica regular de actividad física.

El proceso investigativo, contó con los principios éticos establecidos en la declaración de Helsinki, primando el bienestar de los seres humanos por encima del interés de la ciencia y de la sociedad, contar con los consentimiento y asentimientos de cada uno de los participantes, brindar beneficios durante la investigación para cada uno de los sujetos evaluados y mantener relaciones de respeto entre las partes. (Manzini, 2000). Adicional a ello el artículo 11, literal B de la resolución 8430 del 4 de octubre de 1993, clasifica este estudio como en un riesgo mínimo ya que son técnicas “prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios y ejercicios voluntarios en individuos aparentemente sanos”(M. D. E. Salud & Salud, 1993) de acuerdo a esto se establecieron los siguientes criterios para el desarrollo de la investigación:

Inicialmente se presentó el objetivo de la investigación ante el comité de ética, el cual pretendía identificar los efectos de un programa de ejercicio físico sobre las capacidades físicas, brindando una alternativa para el aprovechamiento del tiempo libre.

Se contó con el consentimiento informado y asentimiento de los estudiantes menores de edad, dando a conocer el objetivo de la investigación y el proceso de recolección de la información en cada una de las pruebas, se utilizó un lenguaje claro, se explicó tantas veces como fueron necesarias al estudiante como al tutor, se argumentó, de igual forma los beneficios, riesgos y el posible conflicto de interés.

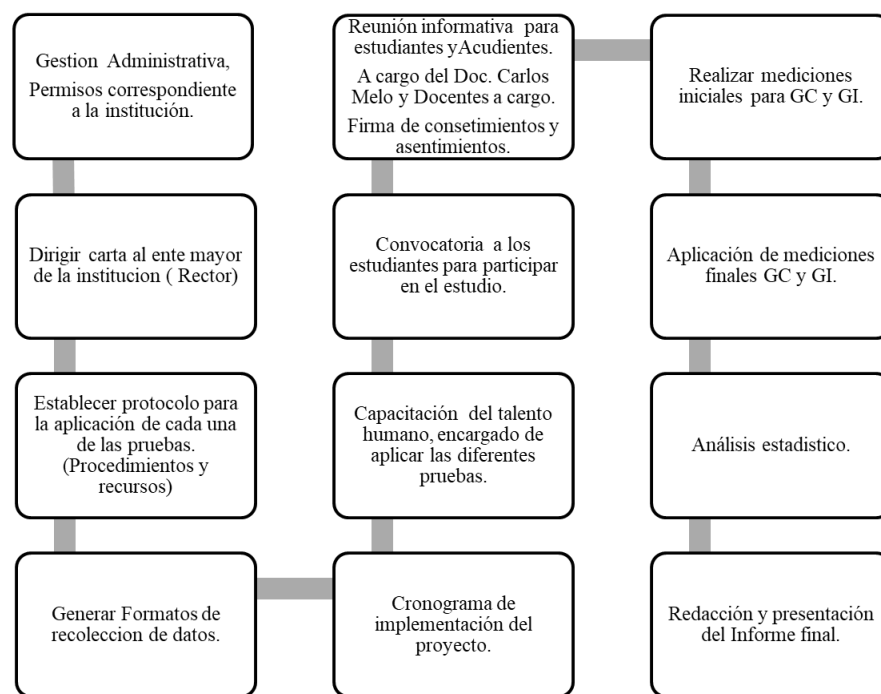
Las actividades fueron, dirigidas por profesionales en el área de la salud, no tendrán remuneración económica tanto para el docente como para los participantes.

Se protegió la privacidad del individuo, al finalizar se realizó, la recolección de los datos obtenidos, siendo empleados solo para esta investigación.

Procedimiento

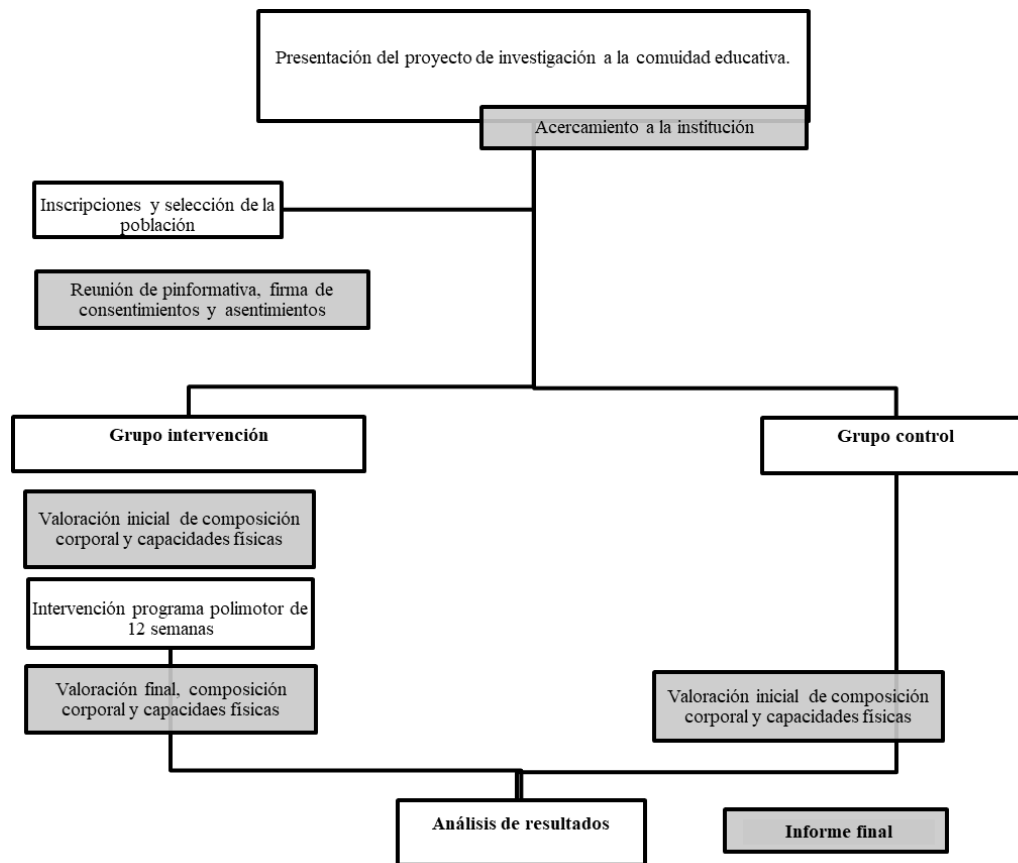
Se realizó acercamiento a la institución por medio del docente William Ramos, haciendo la presentación del proyecto al rector del Colegio Villa Rica, se explicó el objetivo y el trabajo metodológico durante la ejecución del trabajo de investigación, obteniendo el aval para el desarrollo del programa Polimotor en los estudiantes de dicha institución.

Figura 1. Procedimiento general.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Procedimiento de acuerdo al grupo de intervención o control.



Fuente: Elaboración propia.

Análisis estadístico

El análisis estadístico es presentado, por medio de un informe descriptivo en comparación entre variables, con $\bar{x}$, DS y un nivel de significancia ($p < 0,05$), verificados mediante prueba de normalidad y homocedasticidad de los grupos, si se cumplía con las dos, se realizó pruebas paramétricas, de lo contrario, se efectuaron pruebas no paramétricas, para el análisis se empleó SPSS versión 25.

Manejo de la información

Los resultados de este estudio son considerados confidenciales, pudiendo ser divulgados en comunicación científica sin identificación del individuo (a cada sujeto se les asignó un código), garantizando así la privacidad.

- Se obtienen los asentimientos informados por parte de los estudiantes.
- Se obtienen los consentimientos informados por parte de los padres.

Variables de estudio

Las variables de estudio corresponden a los parámetros establecidos por cada una de las cualidades físicas medibles dentro de la aplicación de la batería de test EUROFIT, a saber:

- La talla y el peso mediante tallímetro y balanza y posterior cálculo de Índice de masa corporal (IMC).
- Porcentaje de masa grasa con Impedanciómetro.
- Consumo máximo de Oxígeno $VO_{2máx}$.
- Fuerza explosiva.
- Resistencia a la fuerza.
- Flexibilidad.
- Velocidad de desplazamiento.

Operacionalización de las variables

Tabla 2.

Operacionalización de las variables.

Variable	Definición general	Definición operativa	Instrumento	Unidad de medida	Tipo de variable	Subtipo de variable	Codificación
Genero	Son construcciones socioculturales que varían a través de la historia y se refieren a los rasgos psicológicos y culturales y a las especificidades que la sociedad atribuye a lo que considera “masculino” o “femenino”. (Durán, 2018)	Se asigna a un grupo, de acuerdo a su documento de identidad asignado desde su nacimiento.	Documento de identidad.	Femenino - Masculino	Cualitativa	Nominal	M- F
Peso	El peso es una de las medidas antropométricas más frecuentemente utilizada en la evaluación del estado nutricional, es una medida muy popular en cualquier población. (U.vigor 2013)	Mide la masa corporal total de un individuo. (U.vigor 2013)	Bascula eléctrica marca TANITA modelo BC 601 F	Kilogramos (Kg)	Cuantitativa	Continua	P
Talla	Es la dimensión que mide la longitud o altura de todo el cuerpo. Citado por (Corredera Guerra, Balado Sansón, Sardiñas Arce, Montesinos Estévez, & Gómez Padrón, 2009)	Ubicándose en la parte central del Tallímetro, con talones juntos, las puntas ligeramente separadas talones, cadera, hombros y cabeza firme junto al Tallímetro, los brazos libres y al costado del cuerpo. La cabeza erguida con el borde orbital inferior en el mismo plano horizontal (plano de Frankfurt).(Cars ozo, Cuervo Guzman, & Mauricio Torres,	Tallímetro de pared, Marca Seca	Centímetros (cm)	Cuantitativa	Continua	TLL

		2016)					
%Grasa corporal	La adiposidad localizada es la acumulación de tejido graso, en pequeñas cantidades, en zonas del cuerpo que provocan alteraciones del contorno corporal.	Cantidad de grasa corporal almacenada en músculos órganos y tejido nervioso, calculada a partir de impedancia corporal. (Guerra, 2010)	Bascula eléctrica marca TANITA modelo BC 601 F	Porcentaje %	Cuantitativa	Continua	%GC
IMC	Refleja el peso relativo para una talla dada y define la proporcionalidad de la masa corporal. Un bajo peso/talla es indicador de emaciación o desnutrición aguda. Un alto peso/talla es indicador de sobrepeso. (Gilardon, Calvo, Durán, Longo, & Mazza, 2009)	Fue calculado por medio de la medición de impedancia metria.	Bascula eléctrica marca TANITA modelo BC 601 F	Porcentaje %	Cuantitativa	continua	IMC
Flexibilidad	Disposición de los cuerpos para doblarse con facilidad. (Vinuesa Lopez & Vinuesa Jimenez, 2016)	Consisten en la medición de la distancia existente entre la punta de los dedos de la mano y el suelo o la tangente a la planta de los pies al realizar la máxima flexión del tronco activa con rodilla/as extendida/as. (Sainz De Baranda et al., 2012)	Estructura de madera con las siguientes medidas: longitud, 35 cm; anchura, 45 cm altura, 32 cm. La placa superior será de 50 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 placa superior van indicadas graduaciones de 0 a 50 cm.	Centímetros (cm)	Cuantitativa	Continua	Fit
Resistencia	La resistencia es la capacidad de mantener un esfuerzo prolongado sin fatigarse (Portela	Capacidad evaluada por medio del test de Course Navette	Una cinta magnetofónica con el registro de los ritmos de paso en cada	Periodos/ Distancia	Cuantitativa	continua	CN

	Pozo & Rodríguez Stiven, 2012)		periodo y Un magnetófono o cabina de sonido de suficiente potencia (Eurofit)				
Fuerza Resistencia	La fuerza es la capacidad del musculo de soportar una acción repetida y prolongada (Sáez & Gutierrez, 2007)	Esta denominación se emplea para determinar esfuerzos en los que se pretende reiterar o mantener las acciones de fuerza el mayor número de veces o el mayor tiempo posible. (Vinuesa Lopez & Vinuesa Jimenez, 2016)	Superficie plana y lisa. 1 colchoneta 1 cronómetro	Repeticiones de ciclos bien ejecutados (Rep)	Cuantitativa	Discreta	ABD
Fuerza Isométrica	En las contracciones isométricas se modifica la tensión del músculo, manteniéndose la longitud del mismo. (Martín Laín, 2012)	Los dinamómetros son una herramienta que nos permite medir la fuerza muscular de un modo cuantificable, objetivo y preciso, eliminando el aspecto subjetivo de las pruebas musculares. (Martín Laín, 2012)	Dinamómetro o manual con presión adaptable y de precisión hasta 500 gramos.	Gramos (Gr)	Cuantitativa	continua	DIM
Fuerza elástico explosiva	Cuando la fase excéntrica es relativamente amplia y la velocidad de paso a la fase concéntrica es alta. A la fuerza de la contracción concéntrica se le suma la energía acumulada elásticamente en la fase excéntrica. (Vinuesa Lopez & Vinuesa Jimenez, 2016)	Capacidad para desplazarse mediante un salto horizontal utilizando la mayor fuerza positiva o explosiva en un movimiento compuesto (Eurofit; Piñeiro Mosquera, 2006).	Se necesita un espacio o superficie plana con medidas (tiza, rotulador indeleble o cinta métrica mara seca)	Centímetros (Cm)	Cuantitativa	continua	SLH
Velocidad	la velocidad se denomina la facilidad de	Velocidad relativa Se entiende	Superficie plana no deslizante a	Tiempo determinado en Segundos	Cuantitativa	continua	CNA

	recorrer un espacio en el menor tiempo posible, también es conocida como la capacidad de realizar uno o varios movimientos en un periodo de tiempo pequeño, con un ritmo de ejecución máxima sin que este provoque fatiga, (J. P. García, 2013)	como la «Capacidad de realizar gestos, movimientos o recorridos en el menor tiempo posible» (Vinuesa Lopez & Vinuesa Jimenez, 2016)	una distancia de 5 metros y con un margen exterior al menos de 2 mtrs. 1 cronometro	(Seg)			
--	---	---	--	--------	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Técnicas e instrumentos

- Estatura: Tallímetro de pared para niños y adultos SECA 206®.
- Peso corporal e IMC: impedancia eléctrica TANITA ® modelo BC 601 F™.
- Flexibilidad: Estructura de madera con medidas reglamentarias según protocolo batería

EUROFIT.

- Equilibrio: Estructura de madera con medidas reglamentarias según protocolo batería

EUROFIT.

- Cronómetros.
- Pista de audio con las etapas de Course Navette.
- Potencia: cinta métrica inextensible.
- Dinamómetro manual.
- Formatos para la recolección de datos.

Toma de variables pre intervención y post intervención

Estatura. Sujeto descalzo, erguido, con los talones juntos y los brazos extendidos a lo largo del cuerpo. La parte superior de la espalda, glúteos y talones en contacto con el Tallímetro. Tallímetro SECA 206®. De 1 mm de precisión.

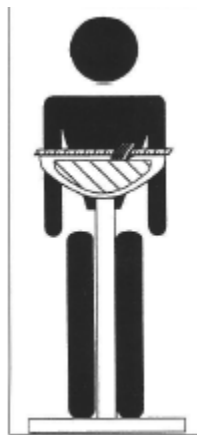
Figura 3. Toma de estatura.



Fuente: (Eurofit et al., 1995)

Peso. El sujeto con mínima ropa (pantaloneta o ropa interior), se sitúa en el centro de la plataforma de la báscula, distribuyendo su peso entre ambos pies, mirando al frente, con los brazos diagonales al cuerpo tomando los agarres de la impedancia, sin realizar ningún movimiento. Para esta medida se utilizará una balanza de piso marca TANITA® modelo BC 601F™, con resolución 0,100 kg.

Figura 4 Toma de peso.



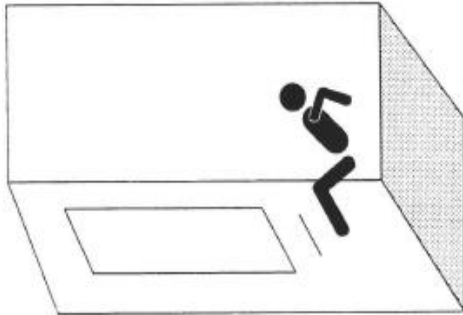
Fuente: (Eurofit et al., 1995)

Índice de Masa Corporal. Con el objetivo de relacionar el peso con la estatura se utilizará el índice de masa corporal (IMC). Se utilizará la formula dada por la impedancia eléctrica TANITA® modelo BC 601F™ que relaciona los factores anteriormente mencionados junto a la edad y el sexo.

Masa grasa. El sujeto se situará en el centro de la plataforma de la báscula, distribuyendo su peso entre ambos pies, mirando al frente, con los brazos diagonales al cuerpo tomando los agarres de la impedancia, sin realizar ningún movimiento. Para esta medida se utilizará una impedanciómetro de piso marca TANITA® modelo BC 601F™.

Fuerza explosiva. Por medio del *Salto horizontal* se determinará la potencia de las extremidades inferiores, donde los participantes deberán Situarse con los pies ligeramente separados y a la misma distancia de la línea de partida. Con ayuda del impulso de brazos se ejecutará un salto hacia delante sin salto ni carrera previa.

Figura 5. Salto horizontal.



Fuente: (Eurofit et al., 1995)

Se debe impulsar con ambos pies a la vez y no pisar la línea de salida. Se registrará desde la línea de partida hasta la distancia alcanzada, se ejecutarán dos intentos, tomando el mejor de ellos.

- Se coloca en el suelo una cinta métrica inextensible, perpendicularmente a la línea de salida, con el fin de poder realizar las mediciones con exactitud.
- De pie, al lado del ejecutante, anotará las distancias en centímetros.
- La distancia se medirá desde la línea de salida hasta el primer punto de contacto de los talones con el suelo. Si ambos talones no se encuentran a la misma altura, se anota la distancia más corta.
- Si el ejecutante se cae hacia atrás o toca el suelo con cualquier parte del cuerpo, puede realizar otro intento. Si se cae hacia delante, el intento es válido.
- De dos intentos, se anotará, en centímetros, el mejor resultado obtenido.

Resistencia a la fuerza. La fuerza abdominal se determinará por medio de la prueba *abdominales durante 30 seg*, la cual consiste en realizar la mayor cantidad de repeticiones,

acostados en las colchonetas con las rodillas flexionadas, las manos entre lazadas detrás de la nuca. En 30 segundos debe tratarse de realizar el máximo número de flexo extensiones tocando con los codos en las rodillas y la espalda en el suelo. Se contarán el número total de movimientos completos realizados correctamente durante los 30 seg.

Figura 6. Abdominales durante 30 seg.



Fuente: (Eurofit et al., 1995)

Para la ejecución de la prueba, se requiere el siguiente material:

- Colchonetas (situadas una junto a otra en sentido longitudinal).
- Un cronómetro.

Dinamometría manual. Para determinar la fuerza de las manos, ubicado de pie con los brazos extendidos, cuando se dé la indicación deberá apretar la mano hasta conseguir el mayor grado de presión, registrando dos intentos. Material requerido: dinamómetro.

Figura 7. Dinamometría manual.



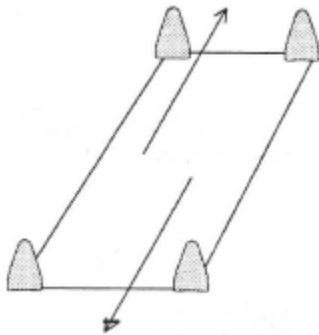
Fuente: (Eurofit et al., 1995)

Velocidad.

Velocidad 5x10 m: por medio de este elemento se determinará la velocidad de desplazamientos de los individuos, donde deberán realizar un recorrido de ida y vuelta 5 veces en una distancia de 10 m corriendo desde la línea de partida, hasta la línea contraria. Se detendrá el cronómetro en el momento en que se pise la línea de salida tras efectuar el 5º viaje. Para la ejecución de la prueba, se requiere el siguiente material:

- Un cronómetro.
- Una cinta métrica.
- Tiza o cinta.
- Conos de señalización.

Figura 8. Velocidad 5x10 m.



Fuente: (Eurofit et al., 1995)

Platte-Tapping: para determinar la velocidad de las extremidades superiores se aplicará *Platte-Tapping*, determinada mediante un protocolo estandarizado. La prueba consiste en tocar alternativamente los 2 círculos un total de 25 veces cada uno con la mano dominante tan deprisa

como se pueda, pero manteniendo la mano no dominante parada y en contacto permanente con el rectángulo. Se detendrá el cronómetro en el contacto número 50. Para la ejecución de la prueba, se requiere el siguiente material:

- Mesa a la altura de la cintura.
- Cronómetro.
- Plantilla con las medidas requeridas.

Figura 9. Platte-Tapping.

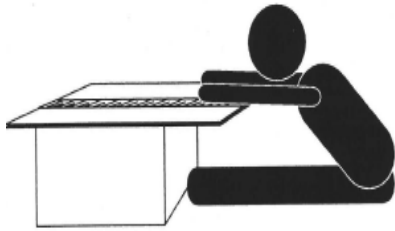


Fuente: (Eurofit et al., 1995)

Flexibilidad. Flexión de tronco sentado por medio de esta prueba se busca medir la flexibilidad de tronco, empleando el cajón con las medidas estandarizadas, se ubicarán sentados con sus piernas extendidas, intentando registrar la máxima distancia posible en flexión anterior de tronco. El resultado que se anota viene determinado por el punto más alejado que el ejecutante consigue tocar con los dedos, manteniéndose en ese punto al menos 2 segundos.

Para realizar la prueba se requiere un cajón de test de las siguientes dimensiones: longitud, 35 cm; anchura, 45 cm; altura, 32 cm. La placa superior será de 50 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 placa superior van indicadas graduaciones de 0 a 50 cm.

Figura 10. Flexión de tronco sentado.



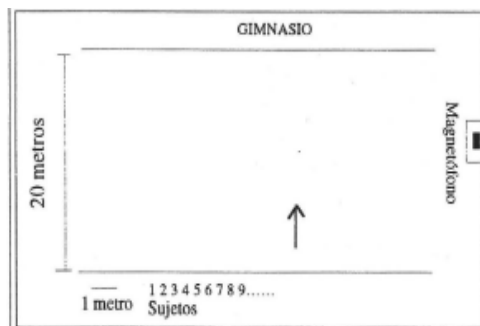
Fuente: (Eurofit et al., 1995)

Resistencia cardio-respiratoria. La capacidad aeróbica se determina por medio del test de *Course Navette*, el cual consiste en una carrera de ida y vuelta de 20 mtrs, al oír la señal los participantes deberán desplazarse hasta pisar la línea contraria, siguiendo la velocidad que se impone y que aumenta cada minuto, la velocidad es regulada por medio de una pista la cual ira indicando la etapa y el nivel en que los participantes se encuentran.

Para la ejecución de la prueba, se requiere el siguiente material:

- Un campo con cabida para una pista de 20 m de longitud y dos metros exteriores a cada costado.
- Conos para delimitar los pasillos.
- Parlante.
- Pista del test grabada del procedimiento.

Figura 11. Test de Course Navette.



Fuente: (Eurofit et al., 1995)

Resultados

Durante la convocatoria se presentaron 166 estudiantes, 131 fueron excluidos debido a que presentaron algún criterio de retiro como el no culminar la medición inicial o final o no completaron el porcentaje mínimo de participación (80%), el grupo intervención (GI) estuvo conformado por 20 estudiantes correspondiente al 57,14 % total de la muestra estudiada (55% hombres y 45% mujeres), para el grupo control (GC) se incluyeron 15 participantes (33,3% hombres y 66,7% mujeres) con un 42,86% de la muestra estudiada. (Ver tabla 3)

Tabla 3.
Evaluación inicial variables antropométricas y capacidades físicas.

	<i>G. Intervención</i>		<i>G. Control</i>	
	N	%	N	%
Total	20	57,14	15	42,86
Hombres	11	55	5	33,3
Mujeres	9	45	10	66,7
<i>Variable</i>	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS
IMC	22,04	11,07	21,69	4,59 ,44
Peso	58,23	3,8	56,13	13,99 ,64
% Graso brazo derecho	27,14	7,33	28,75	7,4 ,47
% Graso brazo izquierdo	28,32	7,73	30,55	8,4 ,37
% Graso pierna derecha	25,84	9,04	28,24	8,03 ,17
% Graso pierna izquierda	25,87	8,45	28,48	7,85 ,23
% Graso Tronco	18,32	7,43	19,41	7,54 ,55
Fuerza abdominal	17,1	6,01	18,27	4,41 ,42
Vo _{2max} (ml/kg/min)	41,37	5,5	38,05	6,54 ,02*
Flexión de tronco (cm)	-1,37	4,71	0,92	8,34 ,19
Salto horizontal (cm)	163,45	34,15	151,93	21,56 ,51

Velocidad 5 x 10 (s)	21,35	2,43	22,55	2,12	,52
Tapping test (s)	11,71	1,54	10,83	1,05	,45
Dinamómetro	31,95	9,37	28,76	5,72	,32

*Nota: *Significancia estadística (p <0,05).*

Los valores del estudio son presentados como media ($\bar{x}$) y desviación estándar (DS) y se acepta como nivel de significancia ($p < 0,05$), el grupo control e intervención muestran características similares en las variables antropométricas y de capacidades físicas, por otro lado, se encontró que los participantes del GC obtuvieron un valor menor estadísticamente significativo sobre el consumo de oxígeno en comparación con el GI, obteniendo un valor $p = < 0,05$.

Tabla 4.

Evaluación final variables antropométricas y capacidades físicas.

Variable	G. Intervención		G. Control		P.
	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	
Peso	59,51	10,31	56,87	14,88	0,18
IMC	22,96	3,58	22,28	4,93	0,38
% Graso brazo derecho	26,91	6,78	29,15	29,15	0,61
% Graso brazo izquierdo	27,79	8,79	30,82	30,82	0,01*
% Graso pierna derecha	27,00	8,31	29,05	29,05	0,82
% Graso pierna Izquierda	27,32	7,89	29,4	29,4	0,7
% Graso Tronco	18,97	6,73	17,88	17,88	0,47
Fuerza abdominales	19,4	8,94	18,13	2,53	0,14
Vo _{2max} (ml/kg/min)	45,55	8,94	41,98	8,2	0,45
Flexión de tronco (cm)	3,35	4,79	1,47	7,86	0,07
Salto horizontal (cm)	132,8	28,21	116	21,21	0,15
Velocidad 5 x 10 (s)	20,53	1,83	22,1	1,64	0,48
Tapping test (s)	11,31	1,51	10,62	0,93	0,21
Dinamómetro	31,35	8,64	28,6	5,6	0,35

*Nota: *Significancia estadística (p <0,05).*

Al comparar los datos obtenidos entre las variables de ambos grupos, no se evidencio diferencia significativa, excepto del % graso del brazo izquierdo con un valor $p < 0,05$, en las variables de capacidades físicas no obtuvieron cambios estadísticamente significativos para las pruebas de fuerza abdominal, Vo_{2max} , flexión de tronco, salto horizontal, velocidad 5x10 y dinamometría. Lo cual indica que no hubo cambios significativos entre ambos grupos.

Tabla 5.

Características antropométricas y capacidades físicas grupo control inicial y final.

Variable	Valoración Inicial		Valoración Final		p.
	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	
Peso	56,13	13,99	56,87	14,88	0,22
IMC	21,69	4,59	22,28	4,933	0,81
% Graso brazo derecho	28,75	7,4	29,15	9,31	0,63
% Graso brazo izquierdo	30,55	8,4	30,82	9,75	0,83
% Graso pierna derecha	28,24	8,03	29,05	9,76	0,79
% Graso pierna Izquierda	28,48	7,85	29,4	9,73	0,9
% Graso Tronco	19,41	7,54	17,88	8,69	1
Fuerza abdominal	18,27	4,41	18,13	2,53	0,13
Vo_{2max} (ml/kg/min)	38,06	6,53	41,99	8,2	0,95
Flexión de tronco (cm)	0,92	8,34	1,46	7,86	0,79
Salto horizontal (cm)	151,93	21,56	116	21,21	0,75
Velocidad 5 x 10 (s)	22,55	2,12	22,1	1,64	0,28
Tapping test (s)	11,15	1,14	10,62	0,93	0,42
Dinamómetro	28,76	5,72	28,6	5,6	0,85

Nota: *Significancia estadística ($p < 0,05$).

Los datos obtenidos no evidencian cambios estadísticamente significativos, para las variables antropométricas de peso, IMC y porcentajes grasos segmentarios. Ocurre lo mismo para la condición físicas en las pruebas de fuerza abdominal, Vo_{2max} , salto horizontal, velocidad 5 x 10, tapping test y dinamometría, Lo cual indica que no hubo cambios estadísticos significativos al finalizar la investigación para el grupo control.

<i>Variable</i>	<i>Valoración Inicial</i>		<i>Valoración Final</i>		<i>P.</i>	Tab la 6. <i>Car acte rísti cas antr opo mét rica s y cap acid ade</i>
	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS		
Peso	58,23	11,07	59,51	10,31	0,75	
IMC	22,04	3,8	22,96	3,58	0,86	
% Graso brazo derecho	27,14	7,33	26,91	6,78	0,83	
% Graso brazo izquierdo	28,32	7,73	27,79	8,79	0,67	
% Graso pierna derecha	25,84	9,04	27,00	8,31	0,54	
% Graso pierna Izquierda	25,87	8,45	27,32	7,89	0,65	
% Graso Tronco	18,32	7,43	18,97	6,73	0,81	
Fuerza abdominal	17,1	6,01	19,4	4,14	0,17	
Vo _{2max} (ml/kg/min)	41,37	5,5	45,55	8,94	0,09	
Flexión de tronco (cm)	-1,37	4,71	3,35	4,79	0,92	
Salto horizontal (cm)	164	35,64	132,9	28,34	0,00*	
Velocidad 5 x 10 (s)	21,35	2,43	20,53	1,83	0,2	

s físicas grupo intervención inicial – final.

Tapping test (s)	11,47	1,59	11,31	1,51	0,63	<i>Not</i>
Dinamómetro	31,95	9,37	31,35	8,64	0,95	<i>a:</i>

*Significancia estadística ($p < 0,05$).

Los datos obtenidos no evidencian cambios significativos, para las variables antropométricas de peso, IMC y porcentajes grasos segmentarios, incluso para las pruebas de condición física de fuerza abdominal, Vo_{2max} , flexión de tronco, velocidad 5 x 10, tapping test y dinamometría, el salto horizontal obtuvo una disminución en la valoración final, con un valor de significativa $p = < 0,05$.

Lo cual indica que no hubo cambios estadísticos significativos al finalizar la investigación para el grupo intervención.

Tabla 7.
Deltas Grupo control y grupo intervención.

<i>Variable</i>	<i>̄ X G. Intervención</i>	<i>DS</i>	<i>̄ X G. Control</i>	<i>DS</i>	<i>p.</i>
Peso	1,28	1,17	0,74	4,81	0,94
IMC	0,92	0,44	0,58	1,31	0,31
% Graso brazo derecho	-0,23	2,47	0,40	5,24	0,16
% Graso brazo izquierdo	1,92	5,44	0,28	4,88	0,33
% Graso pierna derecha	1,16	2,31	0,81	2,98	0,79
% Graso pierna Izquierda	1,45	1,88	0,92	2,96	0,81
% Graso Tronco	0,65	2,75	-1,53	9,22	0,93
Delta fuerza abdominal	2,3	4,35	-0,13	3,35	0,14
Delta Vo2 Max (ml/kg/min)	4,18	11,43	3,93	11,1	0,86
Delta Flexión de tronco (cm)	4,73	3,72	0,55	3,11	0,00*
Delta Salto horizontal (cm)	-31,1	24,38	-35,93	13,59	0,68
Delta Velocidad 5 x 10 (s)	0,83	1,73	-0,45	1,75	0,31
Delta Tapping test (s)	-0,17	1,25	-0,53	0,77	0,29

Delta Dinamómetro	-0,6	6,36	-0,17	4,17	0,85
-------------------	------	------	-------	------	------

*Nota: *Significancia estadística ($p < 0,05$).*

Se utiliza la prueba de Man – Whitney para comparar los valores del GI y GC, los datos obtenidos no evidencian cambios estadísticos significativos para las variables antropométricas de peso, IMC y porcentajes grasos segmentarios, incluso en las pruebas de condición física de fuerza abdominal, Vo_{2max} , salto horizontal, tapping test y dinamométrica, se observó significancia para la prueba de flexión de tronco con un valor de $p = < 0,05$.

Tabla 8.
Porcentaje de cambio Grupo control.

<i>Variable</i>	<i>$\bar{X}$ Inicial</i>	<i>$\bar{X}$ Final</i>	<i>% De cambio</i>
Peso	56,13	56,87	1,32 %
IMC	21,69	22,28	2,72 %
% Graso brazo derecho	28,75	29,15	1,39 %
% Graso brazo izquierdo	30,55	30,82	0,88 %
% Graso pierna derecha	28,24	29,05	2,87 %
% Graso pierna Izquierda	28,48	29,4	3,23 %
% Graso Tronco	19,41	17,88	-7,88 %
Fuerza abdominal	18,27	18,13	-0,77 %
Vo_{2max} (ml/kg/min)	38,06	41,99	10,33 %
Flexión de tronco (cm)	0,92	1,46	2,00 %
Salto horizontal (cm)	151,93	116	-23,65 %
Velocidad 5 x 10 (s)	22,55	22,1	2,00 %
Tapping test (s)	11,15	10,62	4,75 %
Dinamómetro	28,76	28,6	-0,56 %

El peso se incrementó un 1,32%, el IMC aumento un 2,72%, el porcentaje graso del brazo derecho aumento 1,39%, el porcentaje graso del brazo izquierdo aumento 0.88%, los porcentajes de graso de pierna derecha e izquierda aumentaron 2,87% y 3,23% respectivamente, el porcentaje de grasa de tronco disminuyo 7,88%, la fuerza abdominal disminuyo 0,77%, el Vo_{2maz} aumento 10,33%, la flexión de tronco aumento 2 %, el salto horizontal disminuyo un 23,65%, el tiempo de la prueba de velocidad 5 x 10 disminuyo en un 2 % y el tiempo de tapping test también disminuyó en un 7,75% y la fuerza por dinamométrica disminuyo en 0,56%.

Tabla 9.
Porcentaje de cambio Grupo Intervención.

<i>Variable</i>	<i>$\bar{X}$ Inicial</i>	<i>$\bar{X}$ Final</i>	<i>% De cambio</i>
Peso	58,23	59,51	2,20 %
IMC	22,04	22,96	4,17 %
% Graso brazo derecho	27,14	26,91	-0,85 %
% Graso brazo izquierdo	28,32	27,79	-1,87 %
% Graso pierna derecha	25,84	27	4,49 %
% Graso pierna Izquierda	25,87	27,32	5,60 %
% Graso Tronco	18,32	18,97	3,55 %
Fuerza abdominal	17,1	19,4	13,45 %
Vo_{2max} (ml/kg/min)	41,37	45,55	10,10 %
Flexión de tronco (cm)	-1,37	3,35	344,53 %
Salto horizontal (cm)	164	132,9	-18,96 %
Velocidad 5 x 10 (s)	21,35	20,53	3,84 %
Tapping test (s)	11,47	11,31	1,39 %
Dinamómetro	31,95	31,35	-1,88 %

El peso se incrementó un 2,2%, el IMC aumento un 4,17%, el porcentaje graso del brazo derecho disminuyo 0,85%, el porcentaje graso del brazo izquierdo disminuyo 1,87%, los porcentajes de graso de pierna derecha e izquierda aumentaron 4,49% y 5,60% respectivamente, el porcentaje de grasa de tronco aumento 3,55%, la fuerza abdominal aumento un 13,45%, el Vo_{2max} aumento 10,10%, la flexión de tronco mejoro en un 344%, el salto horizontal disminuyo un 18,96%, el tiempo de la prueba de velocidad 5 x 10 disminuyo en un 3,84% y el tiempo de tapping test también disminuyó en un 1,39% y la fuerza por dinamométrica disminuyo en 1,88%.

Tabla 10.

Tamaño del efecto mediante el D de cohen Grupo Control.

<i>Variable</i>	<i>$\bar{X}$ Inicial</i>	<i>DS</i>	<i>$\bar{X}$ Final</i>	<i>DS</i>	<i>D de Cohen</i>
Peso	56,13	13,99	56,87	14,88	0,0
IMC	21,69	4,59	22,28	4,933	0,12
% Graso brazo derecho	28,75	7,4	29,15	9,31	0,04
% Graso brazo izquierdo	30,55	8,4	30,82	9,75	0,03
% Graso pierna derecha	28,24	8,03	29,05	9,76	0,09
% Graso pierna Izquierda	28,48	7,85	29,4	9,73	0,10
% Graso Tronco	19,41	7,54	17,88	8,69	-0,18
Fuerza abdominal	18,27	4,41	18,13	2,53	-0,04
Vo_{2max} (ml/kg/min)	38,06	6,53	41,99	8,2	0,53
Flexión de tronco (cm)	0,92	8,34	1,46	7,86	0,06
Salto horizontal (cm)	151,93	21,56	116	21,21	-1,68
Velocidad 5 x 10 (s)	22,55	2,12	22,1	1,64	0,23
Tapping test (s)	11,15	1,14	10,62	0,93	0,50

Dinamómetro	28,76	5,72	28,6	5,6	-0,02
-------------	-------	------	------	-----	-------

*Nota: *T. E, Tamaño del efecto: bajo $\leq 0,3$, medio $> 0,3$ y $\leq 0,8$ y alto $> 0,8$*

Se halló un tamaño del efecto bajo para las variables antropométricas de peso, IMC y porcentajes grasos segmentarios, inclusive para las pruebas de fuerza abdominal, flexión de tronco, velocidad 5 x 10 y dinamométrica; se encontró un tamaño del efecto intermedio para las variables de Vo_{2max} y tapping test, y un tamaño del efecto alto para salto horizontal, pero con una disminución.

Tabla 11.

Tamaño del efecto mediante el D de cohen Grupo Intervención.

<i>Variable</i>	<i>$\bar{X}$ Inicial</i>	<i>DS</i>	<i>$\bar{X}$ Final</i>	<i>DS</i>	<i>D de Cohen</i>
Peso	58,23	11,07	59,51	10,31	0,12
IMC	22,04	3,8	22,96	3,58	0,25
% Graso brazo derecho	27,14	7,33	26,91	6,78	-0,03
% Graso brazo izquierdo	28,32	7,73	27,79	8,79	-0,06
% Graso pierna derecha	25,84	9,04	27	8,31	0,13
% Graso pierna Izquierda	25,87	8,45	27,32	7,89	0,17
% Graso Tronco	18,32	7,43	18,97	6,73	0,09
Fuerza abdominal	17,1	6,01	19,4	4,14	0,44
Vo_{2max} (ml/kg/min)	41,37	5,5	45,55	8,94	0,56
Flexión de tronco (cm)	-1,37	4,71	3,35	4,79	0,99
Salto horizontal (cm)	164	35,64	132,9	28,34	-0,96

Velocidad 5 x 10 (s)	21,35	2,43	20,53	1,83	0,38
Tapping test (s)	11,47	1,59	11,31	1,51	0,10
Dinamómetro	31,95	9,37	31,35	8,64	-0,06

*Nota: * T.E, Tamaño del efecto: bajo $\leq 0,3$, medio $> 0,3$ y $\leq 0,8$ y alto $> 0,8$*

Se halló un tamaño del efecto bajo en las variables antropométricas de peso, IMC y porcentajes grasos segmentarios, inclusive en las pruebas de capacidades físicas tapping test y dinamométrica; se encontró un tamaño del efecto intermedio para fuerza abdominal, Vo_{2max} y la prueba de velocidad 5 x 10 y un gran cambio en flexión de tronco con una mejoría y un tamaño del efecto alto, también se encontró un tamaño del efecto alto para salto horizontal, pero con una disminución.

Discusión

El objetivo principal de este estudio fue identificar los efectos de un programa Polimotor, aplicado durante 12 semanas con una frecuencia de 3 horas semanales y una duración de 60 minutos cada sesión, sobre las capacidades físicas en adolescentes del colegio Villa Rica de Bogotá, los estudios evidencian como los programas de AF mejoran las capacidades físicas, (Ortega et al., 2011) (Piñeros & Pardo, 2010) (Ramos-Caballero et al., 2017) (Ardoy et al., 2011) (Bohajar-Lax et al., 2015) pero para este caso no se obtienen cambios significativos para las variables antropométricas de peso, IMC y porcentajes grasos segmentarios, para las capacidades físicas no se evidencian cambios para las pruebas de fuerza abdominal, Vo_{2max} , tapping test,

Velocidad 5x10 y dinamometría, para la prueba de flexión de tronco se logró significancia (Deltas y % de cambios) y para salto horizontal se observó una disminución en la valoración inicial vs final del GI, entre las posibles causas esta la corta duración del programa, ya que se estima que un programa de mediano plazo (12 a 26 semanas) genera cambios positivos, pero se encuentra mayor efecto en los programas a largo plazo (> 26 semanas), la clase de EF y los programas de intervención, buscan que los estudiantes adquieran conductas duraderas, y se promuevan actividades extra escolares, ya que la mayoría de ellos emplean solamente la clase de EF y los descansos. (van de Kop, van Kernebeek, Otten, Toussaint, & Verhoeff, 2019) Otro determinante es la no individualización de las cargas de entrenamiento, (Ramos-Caballero et al., 2016) (Ramirez, Muros, Morente, Sánchez, & Femia, 2012) (Cañizares Márquez & Carbonero Celis, 2016c) y en algunos casos los adolescentes no reconocen los efectos positivos de la AF vigorosa. (Costigan, Lubans, Lonsdale, Sanders, & del Pozo Cruz, 2019)

Composición corporal

Los datos adquiridos reflejan que los participantes cuentan con IMC clasificado como normal. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016) Aunque se observa un mayor IMC en el GI; al evaluar el porcentaje graso se evidencia que en promedio los estudiantes del GC tienen mayor porcentaje graso, por lo tanto se puede afirmar que el incremento del IMC en el GI asociado a una disminución del porcentaje graso se debe muy probablemente a un incremento de la masa muscular magra. (Mazic et al., 2009) otro posible determinante es que en la adolescencia las mujeres tienden a tener mayor acumulación de tejido graso, debido a los diferentes procesos hormonales por los cuales pasa su cuerpo. (Zurita Pérez, 2009) (Fernández Ortega, 2013)

De acuerdo a esto los sujetos que realizan actividad física de forma recurrente con un tiempo mínimo de 60 minutos, suelen presentar porcentajes más bajos de grasa corporal total y central, (Pérez Soto & García Cantó, 2016) otros estudios evidencian una relación entre la composición corporal y la condición física, el aumento de tejido adiposo y el bajo peso, influye negativamente en el rendimiento motriz y los normopeso reportar rendimientos superiores en las pruebas de condición física, lo que sugiere que los programas de ejercicios deben ser dirigidas a reducir la grasa de los adolescentes con sobrepeso/obesidad y el aumento de la masa muscular de los que se encuentren por debajo de lo normal. (García-Hermoso, Correa-Bautista, Olloquequi, & Ramírez-Vélez, 2019) (Yáñez Sepúlveda et al., 2015) (Gontarev et al., 2018) (Arriscado, Muros, Zabala, & Dalmau, 2014) (Hoyo Lora & Sañudo Corrales, 2007) (Rodríguez Valero, Gualteros, Torres, Umbarila Espinosa, & Ramírez Vélez, 2015) esta información se contrasta con los resultados obtenidos en el presente estudio, donde no se observa un incremento en las capacidades físicas de fuerza, resistencia y velocidad, lo cual puede estar condicionado por componentes biológicos, psicológicos y socioculturales de los estudiantes. (Armando et al., 2011) El principal desencadenante es al aumento del consumo de grasas saturadas y carbohidratos, disminución de ingesta de frutas y verduras y la adquisición de un estilo de vida sedentario. Los riesgos biológicos se manifiestan a corto, mediano y largo plazo a través de las diferentes ECNT, desde el punto de vista psicológico produce depresión, aislamiento y disminución de la autoestima, lo que afecta las relaciones personales, familiares y académicas. (García Milian & Creus García, 2017) Los factores culturales se asocian, a porcentajes bajos de AF en estudiantes con niveles socio económicos bajos, (Ruiz-Trasserra et al., 2017) el uso de medios de transporte pasivo a cambio de los activos como la bicicleta y la caminata.

(Magalhães, Pina, & Ramos, 2017), de acuerdo a ello se puede afirmar, que la estratificación de la población intervenida, pudo inferir en los resultados obtenidos para esta investigación.

Capacidades físicas

Vo_{2max}

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de Course Navette se observa diferencia en el Vo_{2max} en la valoración inicial del GI comparado con el GC, Lam (1978), Kemper (1983) manifiestan como un determinante de este resultado, la baja tolerancia en los esfuerzos máximos, una deuda de oxígeno baja, adicional a ello la potencia aeróbica máxima es constante durante los 13 y 17 años de edad, la herencia también se atribuye como resultado del desarrollo de la resistencia, ya que un 90 % es genética y solo un 10% corresponde al entrenamiento, (Timón Benítez & Hormigo Gamarro, 2010) (Tejera Ariel, 2009) (Reverter Masià, Mayolas Pi, Gil Galve, & Plaza Montero, 2009) cuanto más alto es el estado inicial de preparación, menor es la mejora relativa para el mismo programa de entrenamiento; (Ramirez et al., 2012) (Mayorga-Vega & Viciano, 2015) Las actividades realizadas de forma habitual, son consideradas como un determinante del alto nivel de acondicionamiento, contradictoriamente algunos autores opinan que las actividades realizadas de forma habitual, no son suficientes para elevar el Vo_{2max} . (Timón Benítez & Hormigo Gamarro, 2010) (Tejera Ariel, 2009) (Reverter Masià et al., 2009) Por consiguiente la intensidad del programa de entrenamiento deberá ser vigorosa, con una duración de 30 a 40 min, intensidad de un 70 % del Vo_{2max} y una frecuencia de 3 a 4 veces por semana, contrastando con las diferentes investigaciones y los resultados

obtenidos en este estudio, se difiere en la intensidad del entrenamiento correspondiendo al 50% del VO_{2max} , lo anterior se atribuye a la no obtención de diferencias en el GI.

Carazo Pedro y Moncada José en su meta-análisis concluyen la importancia del entrenamiento para mejorar la capacidad, siendo necesario 2 sesiones como mínimo a la semana con de una duración > 20 min y una intensidad moderada, (Carazo-Vargas & Moncada-Jiménez, 2015) por otra parte, se evidencia que un programa de Actividad Física Aeróbica de 8 semanas, 3 sesiones por semana, con un volumen de 10 hasta 45 min., genera cambios significativos para la capacidad aeróbica, (Reyes Amigo, 2015) un estudio indica que 8 semanas de entrenamiento aeróbico, 3 sesiones por semana, a una intensidad del 80 -85% FC_{max} . No es suficiente para incrementar el VO_{2max} , (Ramirez et al., 2012) otra postura es que el test 20 m –SRT es válido para estimar el VO_{2max} y sensible para monitorear los cambios producidos postentrenamiento, si no se quiere recurrir al valor estimado del VO_{2max} , se puede recurrir a otras variables como la velocidad alcanzada o los metros recorridos durante el test. (Villa González, Secchi, & García, 2017)

Adicional a ello argumentan que la capacidad aeróbica puede ser mejorada durante la clase de EF aumentando la intensidad, individualizando la intensidad del ejercicio en función de la capacidad de cada estudiante y controlando la intensidad prescrita durante las clases de EF. (Ramirez et al., 2012)

Esta capacidad también está determinada por el grado de capilarización, el tamaño y número de las mitocondrias, la capacidad enzimática aeróbica, el tamaño de los depósitos de glucógeno, el contenido en mioglobina de los músculos y la proporción de los distintos tipos de fibras. (Becker Huter, Schewe H., 2006) Según estudio realizado en escolares norteamericanos otros componentes que influyen sobre esta capacidad son: fisiológicos, psicológicos, ecológicos

y el nivel de entrenamiento (Pate, Wang, Dowda, Farrell, & O'Neill, 2006)(Vinuesa Lopez & Vinuesa Jimenez, 2016).

Según las fichas de la localidad de Kennedy, el factor ecológico coincide con los datos obtenidos, ya que, se evidencia poca practica de AF por motivos de contaminación y seguridad de los espacios públicos diseñados para estas actividades, por ende, poco tiempo destinado al desarrollo de la capacidad.

De acuerdo a lo mencionado con anterioridad y la gran contrariedad, entre las diferentes investigaciones, es necesario tener en cuenta los diferentes factores nombrados en párrafos anteriores, los cuales contribuyan a generar un plan de entrenamiento adecuado para cada uno de los participantes, dándole gran relevancia al principio de individualización. También, se evidencia que los estudiantes con bajo nivel cardiorrespiratorio, podrían mejorar esta capacidad con la clase de EF.

Flexibilidad.

Ferrer 1998 indica que el valor mínimo para ser aceptado como un rango normal de flexión de tronco seria >-2 , (Sainz De Baranda et al., 2012) logrando mayor aproximación entre las partes del cuerpo, por medio de los músculos y la amplitud de la articulación en el movimiento, (Cenoposiciones, 2013) la población estudiada para el GI logro obtener resultados superiores en

comparación con el GC, al finalizar la ejecución del programa, siendo clasificados como valores normales. Por otro lado, el proyecto HELENA estudio realizado en adolescentes europeos dan evidencia de como los niños obtienen mejores resultados frente a las diferentes aptitudes físicas a excepción de la flexibilidad, (Ortega et al., 2011) debido a los procesos hormonales, musculares, articulares biomecánicos, neurológicos, genéticos y circunstanciales. (Vinuesa Lopez & Vinuesa Jimenez, 2016) (Turrado Hernán, 2017) Entre los 14 y 18 años se estima como la edad “crítica”, donde se produce un deterioro de la capacidad, quizás por el mayor incremento de la masa muscular, pero si el entrenamiento es planificado correctamente se obtienen mejores resultados, en relación a los datos obtenidos, en esta investigación se observan cambios positivos para este grupo de edad, debido a la adecuada prescripción del ejercicio. (Zhelyazkov, 2019) (Vinuesa Lopez & Vinuesa Jimenez, 2016)

Para lograr mejores efectos en la flexibilidad, esta debe ser desarrollada en la categoría de AF vigorosa, (Prieto-Benavides et al., 2015) (Ardoy et al., 2011) lo cual quiere decir, que la práctica constante de AF, refleja resultados positivos, por medio de estiramientos repetitivos y progresivos que permiten gran amplitud de movimientos, el programa Polimotor aplicado realizó trabajo específico al finalizar cada sesión de entrenamiento, brindando al estudiante variedad de elementos con una frecuencia de 3 veces por semana y una duración de 10 min aproximadamente, adicional a ello la cargas del entrenamiento corresponden positivamente con la duración de la clase de EF, lo cual quiere decir que es una capacidad que se puede adaptar en la escuela. (Bohajar-Lax et al., 2015)

Fuerza abdominal.

Para la fuerza abdominal no se evidencia significancia en la valoración inicial y final de los dos grupos evaluados, (Diener, 1992) argumenta como un valor de normalidad 1 abdominal cada 2 Seg, lo cual puede ser ajustado para los datos obtenidos en esta investigación como un valor de normalidad, de igual forma se establecen los efectos positivos del desarrollo de esta capacidad, investigaciones como la de Ramos Diana y colaboradores, logran demostrar que la constancia y el trabajo de la musculatura abdominal, es un determinante positivo para obtener mejores resultados, en contraste con la población estudiada durante la ejecución del programa Polimotor no se realiza un entrenamiento específico para este grupo muscular, (Ramos-Caballero et al., 2016) también, un meta-análisis realizado por Adrián casas y colaboradores sobre los *efectos de entrenamiento de la musculatura abdominal sobre la adiposidad y el desempeño motriz* sugieren que los programas de entrenamiento de la aptitud muscular son eficaces para reducir la adiposidad corporal e incrementar el desempeño motriz en la saltabilidad y el lanzamiento de niños y jóvenes, (Viviana & Fredy, 2018) los resultados para este estudio evidencian una pequeña disminución del porcentaje graso de la zona abdominal y un descenso en los resultados obtenidos para la prueba de salto horizontal, lo cual puede haber generado un efecto desfavorable para esta capacidad, adicional a ello una buena musculatura abdominal permitirá estabilizar la zona lumbar evitando una hiper extensión causada por la acción de los flexores de cadera, es importante recalcar la importancia del fortalecimiento de la zona abdominal ya que permite la estabilidad de zona intrínsecamente inestable, esta puede ser capaz de ayudar en la reducción de las fuerzas, a través de la preservación de la función muscular del tronco y lograr una postura del cuerpo adecuada. (Oltra, 2015)

Potencia de piernas.

En el salto horizontal hay una disminución significativa en la potencia de piernas entre la medición final e inicial del GI, los resultados obtenidos pueden verse influenciados, por la técnica de la ejecución del salto, (Espinosa Sánchez, 2017) los parámetro que influyen en la calidad del salto son la duración de la carrera, la velocidad de carrera, el momento del despegue, los ángulos entre las diferentes partes del cuerpo y el ángulo del despegue del centro de masa en relación con la dirección horizontal; (Guiman & Burcă, 2015) los valores antropométricos del peso y talla, podrían considerarse como un factor determinante sobre el desplazamiento de la masa, pero estos no son determinantes de los resultados, donde la ejecución del salto obtiene mayor grado de importancia. (Espinosa Sánchez, 2017) otro estudio evidencia datos contrarios a los valores obtenidos para esta investigación, ya que se encuentra una gran disminución en la ejecución de la prueba; se estima el desarrollo máximo del salto entre 13-16 años en los chicos y antes de los 12 años en las chicas y aumenta significativamente entre los 13 y 18 años ,estimando una relación entre el rendimiento y la edad cronológica. (P. Hieras, 2000)

Por otro lado, un estudio en Uruguay evidencia bajos resultados para esta prueba, en comparación con valores obtenidos en el estudio HELENA, investigaciones europeas y argentinas; (Sainz De Baranda et al., 2012) En la Ciudad de Bogotá Rodríguez Francisco y colaboradores, en su estudio pudieron determinar que un mejor desempeño muscular, se asocia con mejores indicadores de bienestar físico y disminución de los porcentajes grasos, (Valero, Gualteros, Torres, Espinosa, & Ramírez-Vélez, 2015) lo cual sería aceptable para este estudio ya que no se obtienen resultados positivos para las variables antropométricas, de acuerdo a lo anterior se pone en consideración los datos finales de esta investigación, debido al bajo resultado

alcanzado, ocasionado posiblemente por la falta de técnica en la ejecución del salto o el poco trabajo específico para la potencia de extremidades inferiores.

Velocidad.

Para la prueba de velocidad de extremidades superiores el tapping test no se evidencian cambios positivos, pero de acuerdo a la revisión de la literatura se planteado como un instrumento válido y con un alto grado de confiabilidad en jóvenes de 11 a 18 años, siendo un instrumento adecuado para ser empleado en condiciones limitadas, en esta investigación también evidencian actitudes de bajo rendimiento entre los 14 y 17 años, específicamente en las mujeres, lo cual puede contrastar con los valores obtenidos para este estudios, de acuerdo a ello es necesario promover y estimular de manera significativa la AF para estos rangos de edad. (Guio, 2007) (Martínez López, 2002) otro estudio realizado por (Mayra Alexandra Molina Sánchez, Ramírez-Vélez, & Martínez Torres, 2016) en la Ciudad de Bogotá evidencia como un posible determinante en el bajo nivel de velocidad/agilidad, se relaciona con la posibilidad de encontrarse en las categorías de obesidad/sobrepeso, lo cual es un determinante favorable en los sujetos evaluados en el grupo GI ya que su IMC se encuentra clasificado dentro del parámetro de normalidad, los factores influenciados sobre los resultados adquiridos, son componentes hereditarios, sensoriales-cognoscitivos, neuronales y musculares, (López Ochoa, Fernández Gonzalo, & De Paz Fernández, 2014) adicional a ello según el Instituto Bonaerense del Deporte (1995) citado por (Martínez López, 2002) en los hombres la velocidad de desplazamientos evoluciona hasta los 18 años y para las mujeres se observa cambios hasta los 13 años, la carga de

entrenamiento aplicada para esta capacidad fue favorable , pero se requiere de mayor tiempo para ser trabajada, ya que la clase de EF no es insuficiente para ser mejorada. (Valdivielso, 2009)

Dinamometría.

A pesar que para la prueba Dinamometría no se evidencian cambios significativos en los datos obtenidos, se contrastan con la información evidenciada por Pacheco Javier en su investigación en adolescentes de la Ciudad de Bogotá, determinando inicialmente como los factores biológicos en los hombres contribuye a lograr mejores resultados en los diferentes grupos de edades, los hombres a los 18 años tienden hacer 62 % más fuertes que las mujeres, las posibles explicaciones son un cambio de la arquitectura muscular, influencia hormonal, maduración del control neural de la acción muscular, y cambio en la eficacia del metabolismo muscular. (Castillo, Vázquez, Sánchez, Banik, & Jorge Argáez, 2012)

Las variables antropométricas se relación directamente con esta prueba, se estima una relación positiva entre la fuerza prensil y el volumen del antebrazo, el género y la edad son probablemente el resultado de los cambios físicos que ocurren durante la pubertad, debido al importante crecimiento óseo y muscular, donde para este estudio no se evidencia aumento en las variables antropométricas, siendo un posible determinante de este resultado, este estudio también argumenta que las personas que tienen un nivel económico mayor , tienen mayor posibilidad de realizar ejercicios estructurados que les proporcione más fuerza. (Carreira, 2015) por ende se puede afirmar que los estudiantes de estratos bajos como los intervenidos para esta investigación, tienen una menor posibilidad de adquirir valores superiores para la prueba.

Por otro lado, se plantea la hipótesis del papel protector de la masa libre de grasa en el riesgo de presentar enfermedad cardiovascular, (Darío, Robinson, & Enrique, 2016) argumentando que a menor fuerza de agarre, mayor susceptibilidad de padecer ECV (Leong et al., 2015) y un mejor desempeño muscular es asociando a la obtención de un perfil lipídico más saludable, (Darío et al., 2016) lo cual es una señal de alarma para los estudiantes intervenidos en este estudio, al no evidenciar cambios positivos para esta prueba, de igual forma, se relaciona un mejor desempeño muscular con un indicador de bienestar físico, siendo la actividad física una alternativa suficiente para disminuir el riesgo de padecer ECNT, de acuerdo a ello se requiere un trabajo más específico para cada uno de los segmentos corporales, donde la clase de EF no es suficiente para el trabajo de la capacidad, además, inicialmente se debe dar cumplimiento a los lineamiento curriculares establecidos por la institución.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Se determinó que el programa Polimotor en estudiantes del colegio Villa Rica, no generó un estímulo suficiente para evidenciar un efecto significativo, comparado con estudiantes de características similares los cuales no fueron intervenidos, los resultados adquiridos en las variables evaluadas así lo manifiestan; no obstante, la revisión de la literatura evidencia como los programas de AF de larga duración generan cambios positivos para las variables antropométricas y de condición física, en las diferentes etapas de la vida.

Lo anterior permite aceptar la hipótesis nula de esta investigación, ya que la aplicación de un programa Polimotor extraescolar, en adolescentes del Colegio Villa Rica, sobre la composición corporal y las capacidades físicas de resistencia, fuerza, flexibilidad y velocidad, no generó cambios estadísticamente significativos en las diferentes variables en el GI, siendo comparado con estudiantes con características similares, los cuales solo tenían la clase de EF convencional, pertenecientes al GC.

En lo que se refiere a la composición corporal se observó que existe una relación entre las variables antropométricas y cada una de las capacidades físicas, lo cual sugiere que: si se quiere obtener mayores cambios no se puede desligar una de la otra, por lo cual se recomienda un entrenamiento dirigido por diferentes profesionales (nutricionistas, psicólogos, médicos, entre otros) que aporten a la obtención de mejores resultados.

Para la condición física no se evidenciaron cambios significativos para la capacidad de la velocidad, fuerza y resistencia, excepto para la flexibilidad; en el caso de la prueba de salto horizontal se demostró una disminución significativa en ambos grupos, lo anterior puede deberse

al poco entrenamiento específico, la edad cronológica, los cambios hormonales, su desarrollo físico, psicológico, social y emocional.

Por otro lado, se requiere una mayor carga de entrenamiento para mejorar cada una de las variables, con una duración, frecuencia, intensidad y densidad adecuada para la población objeto, es por ello que el programa Polimotor no es suficiente, para generar cambios en las diferentes variables evaluadas, ya que es necesario un entrenamiento individualizado el cual se ajuste a las necesidades de los participantes, además de programas extraescolares, en los que se aplique un trabajo específico para las diferentes capacidades físicas, de acuerdo al estado de maduración del estudiante.

Al comparar los valores obtenidos en el GI y GC, se evidencian cambios positivos más no estadísticamente significativos en el GI, donde se desconoce el nivel de AF extraescolar del GC, por ende, se resalta la importancia de la clase de EF, la cual debería tener mayor valor aumentando la frecuencia semanal, puesto que el tiempo actual no es suficiente para el desarrollo de la condición física.

Respecto a la participación de los estudiantes, se evidencia un alto porcentaje de exclusión para esta investigación, debido a que no cumplieron con la participación en el programa Polimotor, lo cual se pudo generar por los desplazamientos, la falta de seguridad en la zona, la mala organización del tiempo y la carga académica.

Recomendaciones

- Para futuras intervenciones se sugiere incrementar la frecuencia y la duración de las sesiones de entrenamiento, además de aplicar los principios de entrenamiento de individualización y variabilidad.
- Es importante generar nuevas investigaciones con una muestra más grande, donde se pueda dar a conocer los efectos positivos de la práctica recurrente de actividad física.
- Incentivar a los estudiantes a aprovechar los espacios para la práctica de AF, con flexibilidad en los horarios facilitando los desplazamientos de los estudiantes, al lugar de encuentro, brindar diferentes alternativas como caminatas, salidas pedagógicas, clases musicalizadas entre otras.
- Brindar un acompañamiento multidisciplinario, el cual pueda contribuir a obtener mejores resultados.

Bibliografía

- Abrales Valeiras, A. (2016). Principios fundamentales del acondicionamiento físico. *Centro Nacional de Desarrollo de Talentos Deportivos y Alto Rendimiento*, 3–21. Retrieved from <http://cnar.gob.mx/gimnasio.html>
- America, L., Cout, A., & Gast, G. (2018). Problemas actuales de los currículos en la educación física en Iberoamérica . Una revisión sistemática, *19*(2), 1–9.
- Ansorena, D., & Alfredo Martínez, J. (2010). Alimentación, ejercicio físico y salud, 305. Retrieved from <http://site.ebrary.com/lib/bibucascb/docDetail.action?docID=10637685>
- Aracely Obando, I., Yépez Herrera, E., & Charchabal Pérez, D. (2018). La personalidad en los deportistas de alto rendimiento (revisión). *Olimpia: Publicación Científica de La Facultad de Cultura Física de La Universidad de Granma*, *15*(48), 1–13.
- Arday, D. N., Fernández-Rodríguez, J. M., Ruiz, J. R., Chillón, P., España-Romero, V., Castillo, M. J., & Ortega, F. B. (2011). Mejora de la condición física en adolescentes a través de un programa de intervención educativa: Estudio EDUFIT. *Revista Espanola de Cardiologia*, *64*(6), 484–491. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2011.01.009>
- Armando, J., Claros, V., Cuellar, C. S., Lorena, M., & Mora, A. (2011). Actividad física. *Archivos de Bronconeumologia*, *53*(1), 38–40. [https://doi.org/10.1016/S0300-2896\(17\)30364-2](https://doi.org/10.1016/S0300-2896(17)30364-2)
- Arriscado, D., Muros, J. J., Zabala, M., & Dalmau, J. M. (2014). Relación entre condición física

- y composición corporal en escolares de primaria del norte de ESP (Logroño). *Nutricion Hospitalaria*, 30(2), 385–394. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.2.7217>
- Becker Huter, Schewe H., H. W. (2006). *Fisiología y teoría del entrenamiento*. Editorail Paidotribo (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Bernal-Reyes, F., Peralta-Mendivil, A., Gavotto-Nogales, H. H., & Placencia-Camacho, L. (2014). Principios De Entrenamiento Deportivo Para La Mejora De Las Capacidades Físicas. *BIOTecnia*, 16(3), 42. <https://doi.org/10.18633/bt.v16i3.140>
- Blanco, F. M. (2015). La evaluación de las capacidades físicas. Técnicas, instrumentos y registro de los datos. Las pruebas de capacidad física : usos y valor formativo.
- Bohajar-Lax, Á., Vaquero-Cristóbal, R., Espejo-Antúnez, L., & López-Miñarro, P. Á. (2015). Efecto de un programa de estiramiento de la musculatura isquiosural sobre la extensibilidad isquiosural en escolares adolescentes: Influencia de la distribución semanal de las sesiones. *Nutricion Hospitalaria*, 32(3), 1241–1245. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.3.9308>
- Bolaños, D. F. (2010). Desarrollo Motor, movimiento e interacción. N°.
- C, D. E. M., Casseres, T. G., Aurelia, A., Fornaguera, R., & C, D. E. M. (2018). Ficha Local.
- Cañizares Márquez, J. M., & Carbonero Celis, C. (2016a). *Capacidades físicas básicas*. Wanceulen Editorial.
- Cañizares Márquez, J. M., & Carbonero Celis, C. (2016b). *Enciclopedia de educación física en la edad escolar*. Wanceulen Editorial.

Cañizares Márquez, J. M., & Carbonero Celis, C. (2016c). *Principios del entrenamiento de base en la edad escolar*. Wanceulen Editorial.

Carazo-Vargas, P., & Moncada-Jiménez, J. (2015). A meta-analysis on the effects of exercise training on the VO 2 max in children and adolescents Meta análisis de los efectos del entrenamiento en el VO 2 máx en niños y adolescentes. *Retos*, 27, 1–184.

Carnero, E. A., & Sardinha, M. A. G. L. B. (2015). La evaluación de la composición corporal “in vivo”; parte I: perspectiva histórica. *Nutricion Hospitalaria*, 31(5), 1957–1967.
<https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.5.8570>

Carreira, J. M. (2015). Dinamometría manual y factores asociados en adolescentes. Retrieved from <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/7673>

Carretero García, M., Ramos Pérez, Á., Arribas Fernandez Checa, S., del Castillo Molina, J., Hernández Boulon-Buon, Y., Aparicio Plaza, D., ... Díez Rico, C. (2017). ¿Por qué es necesario aumentar las horas de educación física? *Revista Española de Educación Física y Deportes: REEFD*, (419), 55–69.

Carrillo, J. P., & Daolio, J. (2016). Historical background of physical activity in health related issues, 17(1), 67–76.

Carsozo, L. A., Cuervo Guzman, Y. A., & Mauricio Torres, J. A. (2016). Body fat percentage and prevalence of overweight-obesity in college students of sports performance in Bogotá, Colombia ... de sobrepeso - obesidad en estudiantes universitarios. *Nutr. Clín. Diet. Hosp.*, 36 (3)(April 2016), 68–75. <https://doi.org/10.12873/363cardozo>

- Castejón Oliva, F. J., Giménez Fuentes-Guerra, F. J., Jiménez Jiménez, F., & López Ros, V. (2013). *Investigaciones en formación* Wanceulen Editorial.*deportiva*.
- Castillo, J. A. R., Vázquez, L. del C. U., Sánchez, G. V., Banik, S. D., & Jorge Argáez, S. (2012). Dinamometria de manos en estudiantes de Merida, México. *Revista Chilena de Nutricion*, 39(3), 45–51. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182012000300007>
- Cenoposiciones. (2013). Desarrollo de las capacidades físicas básicas en la edad escolar.
- César, G., & Secchi, D. (2015). Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto . Una idea original que perdura hace 30 a ~ nos, 49(183).
- Cigarroa, I. I. (2005). *Estilos de vida activos: la actividad física y sus beneficios en la infancia y adolescencia*. (RIL, Ed.). ProQuest Ebook Central. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com/lib/epochsp/detail.action?docID=4570621>
- Cigarroa, I., Sarqui, C., & Zapata - Lamana, R. (2016). Effects of physical inactivity and obesity in psychomotor development in children : A review of Latin American news, (October).
- Claros, J. A. V., Álvarez, C. V., & Sánchez, J. H. P. (2016). El nivel de sedentarismo en nueve ciudades colombianas: Análisis de cluster. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 33(4), 253–257.
- Colombia. Congreso de la República. (2009). Ley 1355 de 2009. *Diario Oficial*, 2009(47.502), 1–3. Retrieved from https://extranet.who.int/nutrition/gina/sites/default/files/COL_2009_LEY_1355.pdf
- Comisión Cultura y Educación. (2007). Informe sobre la función del deporte en la educación.

Parlamento europeo 2004 -2009, 2007.

Confederación Española de asociaciones de padres y madres de alumnos. (2012). Guía para la promoción de hábitos saludables y prevención de la obesidad infantil dirigida a las familias.

Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 de Febrero 8 de 1994. *Colombia*.

Corrales, A. (2009). Hábitos saludables de la población relacionados con la actividad física como ocio. *TRANCES: Revista de Transmisión Del Conocimiento Educativo y de La Salud* 80, 1(2), 80–91.

Corredera Guerra, R. F., Balado Sansón, R. M., Sardiñas Arce, M. E., Montesinos Estévez, T. de la C., & Gómez Padrón, E. I. (2009). Valores de peso y talla según la edad. estudio realizado en niños escolares del municipio cerro. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 25(3), 76–85.

Costigan, S. A., Lubans, D. R., Lonsdale, C., Sanders, T., & del Pozo Cruz, B. (2019). Associations between physical activity intensity and well-being in adolescents. *Preventive Medicine*, 125(November 2018), 55–61. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2019.05.009>

Cumming, S. P., & Riddoch, C. (2009). Physical activity, fitness and children's health: Current concepts. Oxford University Press.

Darío, P. H. J., Robinson, R. V., & Enrique, C. B. jorge. (2016). Índice general de fuerza y adiposidad como medida de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutricion Hospitalaria*, 33(1), 167–172. <https://doi.org/10.20960/nh.1302>

- De Lima, T. R., & Silva, D. A. S. (2019). Association between sports practice and physical education classes and lifestyle among adolescents. *Human Movement*, 20(3), 48–55. <https://doi.org/10.5114/hm.2019.83996>
- Diener, M. H. (1992). The validity and reliability of a 1-minute half sit-ups test.
- Dimas, C., & Carrasco, D. (2018). Desarrollo Motor. *Universidad Politecnica de Madrid*.
- Durán, A. B. C. (2018). *Perspectiva de género: Hacia la construcción de una política fiscal con enfoque de género*. <https://doi.org/10.2307/j.ctv2tw02r.6>
- Elorza, N., Bedoya Ortiz, M., Díaz Vilorio, J., González Ríos, M., Martínez Rendón, E., & Rodríguez Echeverri, M. (2017). Sedestación ó permanecer sentado mucho tiempo: riesgo ergonómico para los trabajadores expuestos. *Revista CES Salud Pública*, 8(1), 134–147. <https://doi.org/10.21615/4428>
- Encuesta Nacional de la Situación Nutricional – ENSIN 2015 Objetivo. (2015).
- Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: beneficios, riesgos y recomendaciones. (2018). *Archivos Argentinos de Pediatría*, 116(6), S82–S91. <https://doi.org/10.5546/aap.2018.s82>
- Escalante, L., & Hernández, H. (2012). La condicion física, Evolucion histórica de este concepto. *Revista Digital: Fdeportes*, (1958), 1.
- Espinosa Sánchez, M. (2017). A standing long jump study in pre adolescents aged 9-13. *Journal of Sport and Health Research*, 9(2), 233–246.

Eurofit, P., Ojeda, D. R. A. M. E. B., Valdivielso, M. N., Garciaafonso, D., Sanchez, M. J.,

Manso, J. M. G., ... Caballero, J. A. R. (1995). Protocolo del Eurofit, 120–123.

Eurydice, I. De. (2013). La educación física y el deporte en los centros escolares de Europa.

Federación de enseñanza CC.OO. de Andalucía. (2010). Olimpisco y deporte en Grecia y Roma.

Revista Digital Para Profesionales de La Enseñanza.

Fernández Ortega, J. A. (2013). Los escolares Bogotanos : Valores de Potencia Aeróbica ,

Potencia muscular , velocidad de desplazamiento y velocidad De Reacción , De Los Siete a

Los Dieciocho Años. Fern JA. Los Escolares Bogotanos : Valores De Potencia Aeróbica ,

Potencia Muscular , Ve, 32, 1151–1170.

Fuentes Guerra Francisco, Abad Robles Manuel, R. R. J. (2010). El proceso de formación del jugador durante la etapa de iniciación deportiva, (December 2014).

García-Hermoso, A., Correa-Bautista, J. E., Olloquequi, J., & Ramírez-Vélez, R. (2019). Health-related physical fitness and weight status in 13- to 15-year-old Latino adolescents. A pooled analysis. *Jornal de Pediatria (Versão Em Português)*, 95(4), 435–442.

<https://doi.org/10.1016/j.jpdp.2018.04.010>

García, G. C., & Secchi, J. D. (2012). Relación de las velocidades finales alcanzadas entre el

Course Navette de 20 metros y el test de VAM-EVAL. Una propuesta para predecir la velocidad aeróbica máxima. *Apunts Medicina de l'Esport*, 48(177), 27–34.

<https://doi.org/10.1016/j.apunts.2011.11.004>

García, J. P. (2013). La evaluación de las capacidades físicas en educación infantil. *Universidad*

de Valladolid.

- García Milian, A. J., & Creus García, E. D. (2017). La obesidad como factor de riesgo, sus determinantes y tratamiento. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 32(3), 1–13.
- Gilardon, D. E. O. A., Calvo, D. E. B., Durán, D. P., Longo, L. E. N., & Mazza, D. C. (2009). *Evolución del estado nutricional de niñas, niños y embarazadas mediante antropometría*. Retrieved from <http://www.msal.gov.ar/promin/publicaciones/pdf/manual-nutricion-press.pdf>
- Gontarev, S., Kalac, R., Velickovska, L. A., & Zivkovic, V. (2018). Physical fitness reference standards in Macedonian children and adolescents: the MAKFIT study. *Nutr. Hosp*, 1275–1286.
- González Vállora, S., García López, L., Contreras Jordán, O., & Sánchez-Mora Moreno, D. (2009). El concepto de iniciación deportiva en la actualidad. *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, (15), 14–20.
- Guía curricular para la educación física. (n.d.). Las capacidades Perceptivomotrices. *Guía Curricular Para La Educación Física*, 40–64.
- Guiman, M. V., & Burcă, I. (2015). A Method for the Analysis of the Take-off and the Flight Start in the Long Jump. *Palestrica of the Third Millennium- Civilization and Sport*, 16(4), 324–328.
- Guio, F. (2007). Medición de las capacidades físicas en escolares bogotanos aplicable en espacios y condiciones limitadas. *Educación Física y Deporte*. Retrieved from

http://www.academia.edu/5120083/MEDICIÓN_DE_LAS_CAPACIDADES_FÍSICAS_EN_ESCOLARES_BOGOTANOS_APLICABLE_EN_ESPACIOS_Y_CONDICIONES_LIMITADAS

Gutiérrez, F. G. (2010). Conceptos y clasificación de las, 1(1), 77–86.

Hernández, M. M., & Estupiñán, N. L. (2011). PROGRAMA DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO PARA ESTUDIANTES DEL CICLO 4 DEL COLEGIO MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA FITNESS PROGRAM FOR STUDENTS IN STAGE 4 OF COLLEGE MIGUEL DE CERVANTES, 92–100.

Heyward, Vivian H. (2006). *EVALUACIÓN Y PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO*. Editorial Paidotribo. Retrieved from <https://books.google.com/books?id=Hu0VyqLAcR8C&pgis=1>

Heyward, Vivían H, Ph, D., & Ejercicio, D. E. L. (n.d.). *Evaluación y prescripción*.

Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2005). *Introducción a la ciencia del entrenamiento* (1º). Badalona: Editorial Paidotribo.

Hoyo Lora, M., & Sañudo Corrales, B. (2007). Body composition and physical activity like health parameters in childrens in a rural Sevillian population.
<https://doi.org/10.5232/ricyde2007.00604>

Jhon, Q. R. (2005). La búsqueda del sujeto en la teoria y la practica de la psicología deportiva. *Universidad de Antioquia*, 67(6), 14–21.

Jiménez, E. G. (2013). Composición corporal : estudio y utilidad clínica, 60(2).

Jiménez, F. H., Díaz, J. G., & Vargas, J. (2005). Dinamometría isocinética, 39(6).

Jódar Montoro. (2003). Revisión de Artículos sobre la validez de la prueba de Course Navette para determinar de manera indirecta el Vo2max. *Medicina*, 3, 173–181.

José Deivís y Carmen Pieró. (1993). *La actividad física y la promoción de la salud en niños as y jóvenes la escuela y la educación física.pdf*.

Judit Alarcón Pérez y Judith Benito Casanovas. (2019). El sistema educativo Finlandés y el aprendizaje invisible. *Pedagogías Emergentes En La Sociedad DIgital*, (May).

L'Esport, C. D. G. de. (1998). *Bateria Eurofit* (Vol. 1).
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness.

Lavielle-Sotomayor, P., Pineda-Aquino, V., Jáuregui-Jiménez, O., & Castillo-Trejo, M. (2014). Physical activity and sedentary lifestyle: Family and socio-demographic determinants and their impact on adolescents' health. *Revista de Salud Publica*, 16(2), 161–172.
<https://doi.org/10.15446/rsap.v16n2.33329>

Leong, D. P., Teo, K. K., Rangarajan, S., Lopez-Jaramillo, P., Avezum, A., Orlandini, A., ... Yusuf, S. (2015). Prognostic value of grip strength: Findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *The Lancet*, 386(9990), 266–273.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)62000-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62000-6)

Lopategui-Corsino, E. (2016). Medición de la fortaleza muscular isométrica mediante dinamometría. *Fisiología Del Esfuerzo y Del Deporte*, 1–9.

- López Chicharro, J., & Fernández Vaquero, A. (2006). *Fisiología del ejercicio*. Médica Panamericana. Retrieved from <https://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/3924/Fisiologia-del-Ejercicio.html>
- López Ochoa, S., Fernández Gonzalo, R., & De Paz Fernández, J. A. (2014). Evaluación del efecto del entrenamiento pliométrico en la velocidad. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 14(53), 89–104.
- Magalhães, A. P. T. da F., Pina, M. de F. R. P. de, & Ramos, E. da C. P. (2017). The Role of Urban Environment, Social and Health Determinants in the Tracking of Leisure-Time Physical Activity Throughout Adolescence. *Journal of Adolescent Health*, 60(1), 100–106. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2016.08.015>
- Manzini, J. L. (2000). DECLARACIÓN DE HELSINKI : PRINCIPIOS ÉTICOS PARA LA INVESTIGACIÓN, 321–334.
- Martín Laín, N. (2012). Reclutamiento de unidades motoras en contracciones concéntricas , isométricas y excéntricas, 5–11. Retrieved from http://dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/11508/TFG_Martín_Laín_2012.pdf?sequence=1
- Martinez Acebo, M. L. (2017). composición corporal , más allá del peso, 18–23.
- Martinez, E. (1985). La capacidad aerobica. *Educación Física y Deporte*, 7(1–2), 71–77. Retrieved from <http://aprendeonlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/4681/4114>

Martínez Guillén, M. del C. (2003). *Administración y planificación del tiempo*. Ediciones Díaz de Santos.

Martínez López, E. J. (2002). *Pruebas de aptitud Física*.

Mayorga-Vega, D., & Viciano, J. (2015). Las clases de educación física solo mejoran la capacidad cardiorrespiratoria de los alumnos con menor condición física: Un estudio de intervención controlado. *Nutricion Hospitalaria*, 32(1), 330–335.
<https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.1.8919>

Mayra Alexandra Molina Sánchez, L., Ramírez-Vélez, R. F., & Martínez Torres, J. F. (2016). *Relación entre velocidad/agilidad con indicadores de desempeño muscular y estado nutricional en escolares de 9 a 17 años en Bogotá D.C estudio FUPRECOL*.

Mazic, S., Djelic, M., Suzic, J., Suzic, S., Dekleva, M., Radovanovic, D., ... Starcevic, V. (2009). Overweight in trained subjects – are we looking at wrong numbers ? *Gen Physiol Biophys*, 28, 200–204.

Mendoza Cordero, Y. (2017). Efectos de un programa de actividad física polimotor sobre la condición física, el consumo máximo de oxígeno y la atención en relación al rendimiento académico en adolescentes escolares de Bogotá. *Efectos de Un Programa de Actividad Física Polimotor Sobre La Condición Física, El Consumo Máximo de Oxígeno y La Atención En Relación Al Rendimiento Académico En Adolescentes Escolares de Bogotá*.
<https://doi.org/10.15332/tg.mae.2017.00372>

Miller, T. (2016). Guía de pruebas y evaluaciones de la NSCA. *Editorail Paidotribo*, (2012), 2019.

Ministerio de la Protección Social. (2004). Guía para el desarrollo de programas intersectoriales y comunitarios para la promoción de la actividad física, 9.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). Ministerio de Salud y Protección Social, Colombia. *Resolución 2465 de 14 de Junio de 2016.*, 1–47.

Ministerio Educación nacional. (2010). Serie lineamientos curriculares Educación Física , Recreación y Deporte Entidades y Personas Participantes Ministerio de Educación Nacional., 1, 73.

Mora Vicente, J., González Montesinos, J. L., & Mora Rodríguez, H. (2010). Batería De Tests Más Utilizadas Para La Valoración De Los Niveles De Condición Física En Sujetos Mayores. *REEFD N°380-381 Enero-Diciembre 2007*, (6–7), 107–129. Retrieved from http://revista.consejo-colef.es/index.php/REEFD_380-381/article/view/72

Moreira, O. C., Alonso-aubin, D. A., Oliveira, C. E. P. De, Candia-luján, R., & Paz, J. A. De. (2015). Métodos de evaluación de la composición corporal : una revisión actualizada de descripción , aplicación , ventajas y desventajas, 32(6), 387–394.

NACIONES UNIDAS UNESCO. (1978). Carta Internacional de la Educación Física y el Deporte, 1–7. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002164/216489s.pdf>

Navarro, F., & Garcia, J. (2002). Metodología del entrenamiento para el desarrollo de la resistencia, 1993.

Neder, C. (2018). *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo en menores.*

Olivera, J. (1997). En El Pensamiento De José María Cagigal (1928-1983): Aportaciones Y.

Lección Inaugural Del Curso 1997-1998 Del INEF de Victoria.

Oltra, A. V. (2015). Entrenamiento del CORE: selección de ejercicios seguros y eficaces CORE Training: selection of effective and safe exercises. *Educacion Fisica y Deportes*, (210). Retrieved from <http://www.efdeportes.com/>

Organización mundial de la salud. (2017). OMS | 10 datos sobre la actividad física. *Site Web Mundial OMS*, 1–2. Retrieved from https://www.who.int/features/factfiles/physical_activity/es/

Ortega, F. B., Artero, E. G., Ruiz, J. R., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D., Vicente-Rodriguez, G., ... Castillo, M. J. (2011). Physical fitness levels among European adolescents: The HELENA study. *British Journal of Sports Medicine*, 45(1), 20–29. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.062679>

Oyarzún, J. C. (2012). El profesor de Educación Física desde la perspectiva de los escolares. *Estudios Pedagogicos*, 38(1), 105–119. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052012000100006>

Pardo Alfonso, Á. B. (2017). *Efectos de un programa de actividad física polimotor sobre la condición física, el consumo máximo de oxígeno y la atención en relación al rendimiento académico en adolescentes escolares de Bogotá. Universidad Santo tomas de Aquino.* <https://doi.org/10.15332/tg.mae.2017.00372>

Pareja Castro, L. (1995). La flexibilidad como capacidad fisicomotriz del hombre. *Educación Física y Deporte*, 17(1), 13–30.

Pate, R. R., Wang, C.-Y., Dowda, M., Farrell, S. W., & O'Neill, J. R. (2006). Cardiorespiratory

- fitness levels among US youth 12 to 19 years of age: findings from the 1999-2002 National Health and Nutrition Examination Survey. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 160(10), 1005–1012. <https://doi.org/10.1001/archpedi.160.10.1005>
- Pérez Soto, J., & García Cantó, E. (2016). Relación entre el nivel de actividad física extraescolar y el imc en escolares de 5º y 6º curso de primaria. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 39(39), 8–16.
- Piñeiro Mosquera, R., Bernal Ruiz, J. A., & e-libro, C. (2009). *La flexibilidad y el sistema oseoarticular en la educación física y el deporte*. Wanceulen.
- Piñeros, M., & Pardo, C. (2010). Actividad física en adolescentes de cinco ciudades Colombianas: Resultados de la encuesta mundial de Salud a Escolares. *Revista de Salud Publica*, 12(6), 903–914. <https://doi.org/10.1590/S0124-00642010000600003>
- Portela Pozo, Y., & Rodríguez Stiven, E. (2012). Evaluación de la condición física mediante las pruebas de eficiencia física en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 18(18), 18–29.
- Prat, J. A., Galilea, J., Ibáñez, J., Estruch, A., Galilea, P. A., Palacios, L., & Pons, V. (1986). Correlación entre el test de campo de Léger (Course-Navette) y un test de laboratorio de cargas progresivas, *XXIII*, 209–212.
- Prevención, S. Y., & El, E. N. (2015). ACTIVIDAD FÍSICA PARA Y REDUCCIÓN DEL (pp. 1–23).
- Prieto-Benavides, D. H., Correa-Bautista, J. E., & Ramírez-Vélez, R. (2015). Physical activity

levels, physical fitness and scree time among children and adolescents from bogotá, Colombia. *Nutricion Hospitalaria*, 32(5), 2184–2192.
<https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9576>

Primitivos, P., Media, E., Modernos, T., Contempor, T., Precolombinos, P., Araucano, P., ...

Salcedo, L. V. (2013). Historia del deporte: Vision sinoptica de la historia de la educacion fisica., 41–46.

Ramirez, J. lechuga, Muros, J. J. M., Morente, J. S., Sánchez, C. M., & Femia, P. M. (2012).

Efecto de un programa de entrenamiento aeróbico de 8 semanas durante las clases de educación física en adolescentes PROGRAM DURING PHYSICAL EDUCATION LESSONS ON AEROBIC FITNESS, 27(3), 747–754.

<https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.3.5725>

Ramírez, W., Vinaccia, S., & Suárez, G. R. (2004). El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el. *Revista de Estudios Sociales*, (18), 67–75.

Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-885X2004000200008

Ramos-Caballero, D. M., García-Sánchez, L. V., Páez, D., Pedroza, L. M., Mendoza-Romero, D., & Mancera-Soto, E. M. (2016). Efectos de un programa de promoción de actividad física sobre el fitness de mujeres adolescentes de dos colegios de Bogotá, D.C. *Revista de La Facultad de Medicina*, 64(3Sup), 31.

<https://doi.org/10.15446/revfacmed.v64n3sup.51370>

Ramos-Caballero, D. M., García-Sánchez, L. V., Páez, D., Pedroza, L. M., Mendoza-Romero,

- D., & Mancera-Soto, E. M. (2017). Efectos de un programa de promoción de actividad física sobre el fitness de mujeres adolescentes de dos colegios de Bogotá, D.C. *Revista de La Facultad de Medicina*. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v64n3sup.51370>
- Reverter Masià, J., Mayolas Pi, M., Gil Galve, A., & Plaza Montero, D. (2009). El desarrollo de la resistencia aeróbica y anaeróbica en adolescentes y preadolescentes, 49–59.
- Reyes Amigo, T. (2015). Efecto de un programa de actividad física sobre el rendimiento aeróbico en jóvenes. *Revista Ciencias de La Actividad Física*, 16(1), 53–61.
- Rodríguez-León, D. L., & Garzón-Molina, N. M. (2013). Comparison of physical activity interventions in Brazil and Colombia, from the health promotion. *Revista Facultad de Medicina*, 61(4), 449–458.
- Rodríguez Valero, F. J., Gualteros, A. J., Torres, J. A., Umbarila Espinosa, L. M., & Ramírez Vélez, R. (2015). Asociación entre el desempeño muscular y el bienestar físico en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia ASSOCIATION BETWEEN MUSCULAR FITNESS AND PHYSICAL HEALTH STATUS AMONG CHILDREN AND ADOLESCENTS FROM BOGOTÁ, COLOMBIA. *Nutr Hosp*, 32(4), 1559–1566. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.4.9310>
- Rué Rosell, L., & Serrano Alfonso, M. Á. (2014). Educación Física y promoción de la salud: estrategias de intervención en la escuela. / Physical Education and health promotion: strategies of intervention in the school. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 2041(25), 186–191. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=114665424&lang=es&sit>

e=ehost-live

Ruiz-Trasserra, A., Pérez, A., Continente, X., O'Brien, K., Bartroli, M., Teixidó-Compañó, E., & Espelt, A. (2017). Los patrones de actividad física y sus factores asociados en adolescentes de Barcelona en 2012. *Gaceta Sanitaria*, 31(6), 485–491.
<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.10.004>

Sáez, F., & Gutierrez, Á. (2007). Los contenidos de las capacidades condicionales en la educación física francisco sáez pastor. *Revista de Investigación En Educación*, 4, 43.

Sainz De Baranda, P., Ayala, F., & Santonja, F. (2012). DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA UTILIDAD DE LAS PRUEBAS SIT-AND-REACH PARA LA ESTIMACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD DE LA MUSCULATURA ISQUIOSURAL 1 Universidad de Castilla La Mancha DESCRIPTION AND ANALYSIS OF THE SIT-AND-REACH TESTS UTILITY FOR ESTIMATING HAMSTRING. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 1–15. Retrieved from www.presidentschallenge.org;2007.

Sainz Varona, R. M. (1992). Historia De La Educación Física. *Educación Física y Deportes*, (5), 27–47.

Salud, O. M. de la. (2010). RECOMENDACIONES MUNDIALES SOBRE ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD.

Salud, M. D. E., & Salud, E. L. M. D. E. (1993). MINISTERIO DE SALUD RESOLUCION NUMERO 8430 DE 1993, 1993(Octubre 4), 1–19.

Sebastiani Obrador, & González Barrazán, C. A. (2000). *Cualidades físicas*. (INDE, Ed.). INDE.

Retrieved from https://www.inde.com/es/productos/detail/pro_id/262

Secretaría de Cultura, R. y D.-B. (2016). Ficha local Usme Diciembre 14 de 2016. Retrieved

from

http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/adjuntos_paginas_2014/13._perfil_teusaquillo_-_segunda_version_dic16_0.pdf

Secretaría Distrital de Cultura Recreación y Deporte. (2017). Resumen de los Resultados de la

Encuesta Bienal de Culturas Bogotá 2017. *Encuesta Bienal de Culturas 2017*. Retrieved

from

https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/adjuntos_paginas_2014/infografia_ebc_2017.pdf

Tejera Ariel. (2009). La resitencia en la infancia y puberta. Retrieved November 28, 2019, from

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecaustasp/detail.action?docID=3181672&query=entrenamiento+de+la+resistencia+en+adolescentes#>

Timón Benítez, L. M., & Hormigo Gamarro, F. (2010). *Propuestas educativas para la mejora de la resistencia en la educación física en la etapa Secundaria*. Wanceulen.

Toscano, W. N. (n.d.). LA IMPORTANCIA DE LAS ACTIVIDADES FÍSICAS EN

RELACIÓN A LA SALUD EN EL MARCO DE LA TEORÍA HIPOCRÁTICA., 61–70.

Toscano, W. N. (2011). La relación ejercicios físicos - salud positiva. *Psicodebate*, 11, 103.

<https://doi.org/10.18682/pd.v11i0.379>

Trigueros-Ramos, R., Gómez, N. N., Aguilar-Parra, J. M., & León-Estrada, I. (2018). Influencia

del docente de Educación Física sobre la confianza, diversión, la motivación y la intención de ser físicamente activo en la adolescencia. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 19(1), 222–232.

Tudor O. Bompa. (2005). *Entrenamiento para jóvenes deportistas* (Editorial).

Turrado Hernán, R. (2017). Factores que afectan a la flexibilidad de los alumnos de Educación Primaria : análisis de un centro educativo ., 59. Retrieved from <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/27059/1/TFG-G2694.pdf>

Valdivielso, E. M. B. O. J. A. R. C. M. E. N. (2009). *VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y BIOLÓGICA EN ESCOLARES*. (S. L. WANCEULEN EDITORIAL DEPORTIVA, Ed.).

Valero, F. J. R., Gualteros, J. A., Torres, J. A., Espinosa, L. M. U., & Ramírez-Vélez, R. (2015). Asociación entre el desempeño muscular y el bienestar físico en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia. *Nutricion Hospitalaria*, 32(4), 1559–1566. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.4.9310>

van de Kop, J. H., van Kernebeek, W. G., Otten, R. H. J., Toussaint, H. M., & Verhoeff, A. P. (2019). School-Based Physical Activity Interventions in Prevocational Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analyses. *Journal of Adolescent Health*, 65(2), 185–194. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2019.02.022>

Villa González, E., Secchi, J. D., & García, G. C. (2017). *Estrategias para la evaluación de la condición física en niños y adolescentes*. Editorial Universidad Adventista del Plata.

- Vinuesa Lopez, M., & Vinuesa Jimenez, I. (2016). *Conceptos y metodos para el entrenamiento fisico. Ministerio de Defensa*. Retrieved from <https://www.mindefensa.gov.co/irj/portal/Mindefensa/contenido?NavigationTarget=navurl:/1494c44e2596646d35f4060084fd9b02>
- Viviana, N., & Fredy, O. J. (2018). El efecto de los programas de fuerza muscular sobre la capacidad funcional . *Revisión sistemática*, 66(3), 399–410.
- Wells, K. F., & Dillon, E. K. (1952). The sit and reach—a test of back and leg flexibility. *Research Quarterly of the American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 23(1), 115–118. <https://doi.org/10.1080/10671188.1952.10761965>
- Yáñez Sepúlveda, R., Barraza Gómez, F., Rosales Soto, G., Alcaíno Allende, R., Mellado Urrutia, K., & Riquelme Mobarec, I. (2015). Composición Corporal Y Su Relación Con La Capacidad Física. Retrieved from http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.7202/ev.7202.pdf
- Zhelyazkov, T. (2019). *Bases del entrenamiento deportivo*. Editorial Paidotribo México.
- Zurita Pérez, R. (2009). Diferencias entre el hombre y la mujer deportista en cuanto al rendimiento deportivo. *Innovación y Experiencias Educativas*, 17, 1–8. Retrieved from http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_17/REBECA_ZURITA_PEREZ_2.pdf

Anexos

Anexo 1. Asentimiento libre e informado grupo control

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas al Ejercicio Físico, el Deporte y la Salud (GICAEDS)



ASENTIMIENTO LIBRE E INFORMADO. GRUPO CONTROL

Yo _____, identificado con documento de identidad No. _____ de _____, estudiante, declaro que me fueron explicados detalladamente, en forma clara y en mi idioma, tanto escrito como verbal los objetivos del estudio titulado **“Efectos de un programa de actividad física sobre el consumo de oxígeno, las capacidades físicas, el estado nutricional, el consumo de alimentos, la concentración, la atención y el rendimiento académico en una población de escolares de Bogotá – Colombia.”** realizado por María Fernanda Tapiero Granda, William Leonardo Ramos Castro, Jesús Varela, Esperanza Fajardo y Carlos Melo estudiante y docentes de la Universidad Santo Tomás y la Universidad Militar Nueva Granada.

La actividad física y el ejercicio Polimotor en niños y jóvenes influyen positivamente en la mejoría tanto de las capacidades físicas como en los procesos cognitivos. Durante el proceso de formación de los jóvenes se debe potenciar y estimular el desarrollo del aprendizaje, el lenguaje, la atención y la memoria, y el ejercicio tiene influencia positiva sobre las cualidades mencionadas. Además, actualmente la OMS recomienda realizar actividad física para los niños y jóvenes durante 60 minutos cada día con intensidad moderada a vigorosa; y en Colombia, los estudiantes en el colegio solo reciben 2 horas semanales de actividad física, y en los ambientes extracurriculares no realizan actividad física por diferentes motivos incrementando los niveles de sedentarismo desde la infancia, lo cual aumenta el riesgo de sufrir enfermedades en la edad adulta y puede afectar su rendimiento académico.

El objetivo del presente estudio es “Identificar los efectos de un programa de actividad física Polimotor sobre el consumo de oxígeno, las capacidades físicas, el estado nutricional, el consumo de alimentos, la concentración, la atención y el rendimiento académico en una población de escolares de Bogotá – Colombia”.

Para conocer si los estudiantes con mejor Condición Física obtienen mejores resultados académicos, relacionados con la intensidad horaria de la clase de Educación Física, es necesario tomar algunas medidas y realizar algunas pruebas físicas. Por este motivo, queremos saber si te gustaría participar en este estudio. Ya les hemos informado a tus padres o acudientes y ellos saben que eres el protagonista del proyecto y que te estamos preguntando si quieres participar.

Puedes pensarlo y hablarlo con tus padres y/o acudientes. Si no entiendes cualquier cosa puedes preguntar las veces que quieras y nosotros explicaremos lo que necesites.

Si decides participar en este estudio, como parte del grupo de control, lo debes hacer con el mayor empeño, esfuerzo y honestidad. Y, por lo tanto, te estaremos realizando mediciones de las cuales tú ya conoces algo:

1. La condición física será valorada a través de la batería Eurofit que consiste en:
 - a. Toma de medidas antropométricas (talla y peso) que se realizarán en ropa deportiva y descalzos.
 - b. A los estudiantes se les realizará medición del porcentaje graso mediante impedanciometría.
 - c. Se medirán los perímetros de la cintura y cadera.
 - d. Potencia aeróbica máxima $VO_2\text{máx}$ (test Course Navette), en el cual realizará una carrera en una distancia de 20 metros y se irá incrementando la velocidad hasta la capacidad del estudiante.
 - e. 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.
 - f. Fuerza abdominal: El estudiante realizará el mayor número de abdominales en 30 segundos.
 - g. Potencia (test de salto largo sin impulso) en el cual realizará un salto lo más largo que pueda.
 - h. Velocidad (test de 5X10), el estudiante deberá correr lo más rápido posible en una pista de 10 metros demarcada, 5 veces.
 - i. Prueba de Equilibrio (test flamenco) que consiste en permanecer apoyado en un solo pie sobre una barra de equilibrio durante un minuto.
 - j. Fuerza mediante la barra fija, donde se mantendrá sostenido el mayor tiempo posible agarrado de una barra.
 - k. Velocidad miembros superiores (Taping test): que consiste en tocar 50 veces unos discos en el menor tiempo posible.
2. Los hábitos de nutrición se evaluarán mediante un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.
3. Además, se determinará el patrón de actividad física mediante la aplicación de un cuestionario de frecuencia y tipo de actividad física.
4. Las variables cognitivas (atención y memoria) se evaluarán mediante las siguientes pruebas:
 - a. Test de Toulouse Piéron: En esta prueba el estudiante debe reconocer unas figuras determinadas entre muchas otras en 10 min.
 - b. Test de Stroop: En esta prueba el estudiante debe mencionar una lista de nombres y colores sin realizar errores.
 - c. Prueba Malla de memoria: En esta prueba el estudiante debe tratar de aprenderse en orden una serie de imágenes con su respectivo nombre y posteriormente escribirlas en una malla en blanco para determinar el porcentaje de recuperación de la información.
 - d. Por último, se recogerán las notas de las materias de matemáticas, español y biología para evaluar su rendimiento académico.

Debes saber que **todas** las mediciones **no** son invasivas y no te harán daño, se recomienda asistir en camiseta, pantaloneta y tenis.

Tu participación en el estudio no implicará ningún tipo de costo para ti o algún integrante de la familia, ni se otorgará algún beneficio monetario o gratificación. La idea es promover una actitud y hábitos saludables relacionados con las capacidades físicas que pueden fortalecer tus capacidades de atención y memoria, además recibirás 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.

Los datos de las mediciones serán almacenados digitalmente y llevados a un computador para posterior análisis. Los resultados de este estudio serán considerados confidenciales, pudiendo ser divulgados en comunicación científica sin mencionar tu información de manera particular, garantizando, así, la privacidad y la honra. Tales resultados no me beneficiarán directamente, mas podrán en el futuro beneficiar a otras personas.

Si cuando empieces a participar en el estudio tienes alguna duda puedes preguntarnos todo lo que quieras saber. Aunque ahora decidas participar, si más adelante no quieres continuar puedes dejarlo

cuando tú quieras y nadie se enfadará contigo. Si decides dejarlo puedes pedir que tus datos se eliminen del banco de muestras. Si decides que no quieres participar en el estudio no pasa nada y nadie se va a enfadar ni te va a reñir por ello.

Yo: _____ curso: _____

Declaro que:

1. He leído o me han leído la Hoja de Información y he entendido todo lo que ponen en ella.
2. Mi profesor ha contestado a todas las dudas que tenía sobre el estudio.
3. Sé que puedo decidir no participar en este estudio y que no pasa nada.
4. Sé que si decido participar me realizaran pruebas físicas.
5. Sé que si cuando empiece el estudio tengo alguna duda, puedo preguntar a mi profesor las veces que necesite.
6. Sé que cuando empiece el estudio y en cualquier momento puedo decir que ya no quiero seguir participando y nadie me reñirá por ello.
7. Sé que si decido dejar el estudio puedo pedir que mis datos se eliminen de la base de datos.
8. He decidido participar en el estudio con empeño, esfuerzo y honestidad.

Solo si el niño/a asiente:

Nombre del niño/a _____

Firma del niño/a: _____

Fecha: _____ **(día/mes/año)**

Sello y Firma del responsable

Investigadores responsables: María Fernanda Tapiero Granda, William Leonardo Ramos Castro, Docente de educación física Colegio Villa Rica I.E.D. Teléfono: 3212643368 3005658429. Jesús Varela, Esperanza Fajardo, Carlos Melo.

Testigo: _____

C.C. _____

Anexo 2. Consentimiento libre e informado grupo control

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas al Ejercicio Físico, el Deporte y la Salud (GICAEDS)



CONSENTIMIENTO LIBRE E INFORMADO. GRUPO CONTROL

Nombre estudiante: _____

Identificación: _____

Yo _____, identificado con C.C. _____ de _____, como padre y/o acudiente del estudiante, declaro que me fueron explicados detalladamente, en forma clara y en mi idioma, tanto escrito como verbal los objetivos del estudio titulado **“Efectos de un programa de actividad física sobre el consumo de oxígeno, las capacidades físicas, el estado nutricional, el consumo de alimentos, la concentración, la atención y el rendimiento académico en una población de escolares de Bogotá – Colombia.”** realizado por María Fernanda Tapiero Granda, William Leonardo Ramos Castro, Jesús Varela, Esperanza Fajardo y Carlos Melo estudiante y docentes de la Universidad Santo Tomás y la Universidad Militar Nueva Granada.

La actividad física y el ejercicio Polimotor en niños y jóvenes influyen positivamente en la mejoría tanto de las capacidades físicas como en los procesos cognitivos. Durante el proceso de formación de los jóvenes se debe potenciar y estimular el desarrollo del aprendizaje, el lenguaje, la atención y la memoria, y el ejercicio tiene influencia positiva sobre las cualidades mencionadas. Además, actualmente la OMS recomienda realizar actividad física para los niños y jóvenes durante 60 minutos cada día con intensidad moderada a vigorosa; y en Colombia, los estudiantes en el colegio solo reciben 2 horas semanales de actividad física, y en los ambientes extracurriculares no realizan actividad física por diferentes motivos incrementando los niveles de sedentarismo desde la infancia, lo cual aumenta el riesgo de sufrir enfermedades en la edad adulta y puede afectar su rendimiento académico.

El objetivo del presente estudio es “Identificar los efectos de un programa de actividad física Polimotor sobre el consumo de oxígeno, las capacidades físicas, el estado nutricional, el consumo de alimentos, la concentración, la atención y el rendimiento académico en una población de escolares de Bogotá – Colombia”.

Para cumplir con dicho objetivo su hijo formará parte del grupo de control y será valorado con las siguientes pruebas en dos ocasiones separadas por 12 semanas:

1. La condición física será valorada a través de la batería Eurofit que consiste en:
 - a. Toma de medidas antropométricas (talla y peso) que se realizarán en ropa deportiva y descalzos.
 - b. A los estudiantes se les realizará medición del porcentaje graso mediante impedanciometría.
 - c. Se medirán los perímetros de la cintura y cadera.

- d. Potencia aeróbica máxima $VO_2^{\text{máx}}$ (test Course Navette), en el cual realizará una carrera en una distancia de 20 metros y se irá incrementando la velocidad hasta la capacidad del estudiante.
- e. 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.
- f. Fuerza abdominal: El estudiante realizará el mayor número de abdominales en 30 segundos.
- g. Potencia (test de salto largo sin impulso) en el cual realizará un salto lo más largo que pueda.
- h. Velocidad (test de 5X10), el estudiante deberá correr lo más rápido posible en una pista de 10 metros demarcada, 5 veces.
- i. Prueba de Equilibrio (test flamenco) que consiste en permanecer apoyado en un solo pie sobre una barra de equilibrio durante un minuto.
- j. Fuerza mediante la barra fija, donde se mantendrá sostenido el mayor tiempo posible agarrado de una barra.
- k. Velocidad miembros superiores (Taping test): que consiste en tocar 50 veces unos discos en el menor tiempo posible.

2. Los hábitos de nutrición se evaluarán mediante un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

1. Además, se determinará el patrón de actividad física mediante la aplicación de un cuestionario de frecuencia y tipo de actividad física.
2. Las variables cognitivas (atención y memoria) se evaluarán mediante las siguientes pruebas:
 - a. Test de Toulouse Piéron: En esta prueba el estudiante debe reconocer unas figuras determinadas entre muchas otras en 10 min.
 - b. Test de Stroop: En esta prueba el estudiante debe mencionar una lista de nombres y colores sin realizar errores.
 - c. Prueba Malla de memoria: En esta prueba el estudiante debe tratar de aprenderse en orden una serie de imágenes con su respectivo nombre y posteriormente escribirlas en una malla en blanco para determinar el porcentaje de recuperación de la información.
 - d. Por último, se recogerán las notas de las materias de matemáticas, español y biología para evaluar su rendimiento académico.

Es importante recalcar que **todas** las mediciones **no** son invasivas y se recomienda asistir en camiseta, pantaloneta y tenis.

La participación de su hijo (a) en el presente estudio no implicará ningún tipo de costo para el estudiante 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 estudiante.

Los datos de las mediciones serán almacenados digitalmente y llevados a un computador para posterior análisis. Los resultados de este estudio serán considerados confidenciales, pudiendo ser divulgados en comunicación científica sin identificación del individuo, garantizando, así, la privacidad y la honra. Tales resultados no me beneficiarán directamente, mas podrán en el futuro beneficiar a otras personas.

El responsable me colocó a la par de estas informaciones, estando siempre a mi disposición para responder las preguntas relacionadas con este trabajo siempre y cuando yo lo juzgue necesario. También entiendo que tenemos la libertad de retirarnos del estudio en cualquier momento y, para esto no tendré que dar explicaciones o justificaciones.

De acuerdo con lo anterior autorizo a mi hijo(a) o acudido(a) a participar de esta investigación.

Nombre acudiente: _____

Firma: _____ Documento de identidad: _____

Nombre estudiante: _____ curso: _____

Bogotá D.C., ____ de _____ del. 2018

Sello y Firma del responsable

Investigadores responsables: María Fernanda Tapiero Granda, William Leonardo Ramos Castro, Docente de educación física Colegio Villa Rica I.E.D. Teléfonos: 3005658429, 3212643368 Jesús Varela, Esperanza Fajardo, Carlos Melo.

Anexo 3. Asentimiento libre e informado grupo intervención

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas al Ejercicio Físico, el Deporte y la Salud (GICAEDS)



ASENTIMIENTO LIBRE E INFORMADO. GRUPO INTERVENCIÓN

Yo _____, identificado con C.C. _____ de _____, estudiante, declaro que me fueron explicados detalladamente, en forma clara y en mi idioma, tanto escrito como verbal los objetivos del estudio titulado **“Efectos de un programa de actividad física sobre el consumo de oxígeno, las capacidades físicas, el estado nutricional, el consumo de alimentos, la concentración, la atención y el rendimiento académico en una población de escolares de Bogotá – Colombia.”** realizado por María Fernanda Tapiero Granda, William Leonardo Ramos Castro, Jesús Varela, Esperanza Fajardo y Carlos Melo estudiante y docentes de la Universidad Santo Tomás y la Universidad Militar Nueva Granada.

La actividad física y el ejercicio polimotor en niños influyen positivamente en la mejoría tanto de las capacidades físicas como en los procesos cognitivos. Durante el proceso de formación de los jóvenes se debe potenciar y estimular el desarrollo del aprendizaje, el lenguaje, la atención y la memoria, y el ejercicio tiene influencia positiva sobre las cualidades mencionadas. Además, actualmente la OMS recomienda realizar actividad física para los niños y jóvenes durante 60 minutos cada día con intensidad moderada a vigorosa; y en Colombia, los estudiantes en el colegio solo reciben 2 horas semanales de actividad física, y en los ambientes extracurriculares no realizan actividad física por diferentes motivos incrementando los niveles de sedentarismo desde la infancia, lo cual aumenta el riesgo de sufrir enfermedades en la edad adulta y puede afectar su rendimiento académico.

El objetivo del presente estudio es “Identificar los efectos de un programa de actividad física Polimotor sobre el consumo de oxígeno, las capacidades físicas, el estado nutricional, el consumo de alimentos, la concentración, la atención y el rendimiento académico en una población de escolares de Bogotá – Colombia”.

Para conocer si los estudiantes con mejor Condición Física obtienen mejores resultados académicos, relacionados con la intensidad horaria de la clase de Educación Física, es necesario tomar algunas medidas y realizar algunas pruebas físicas. Por éste motivo, queremos saber si te gustaría participar en éste estudio. Ya les he informado a tus padres o acudientes y ellos saben que eres el protagonista del proyecto y que te estamos preguntando si quieres participar.

Puedes pensarlo y hablarlo con tus padres y/o acudientes. Si no entiendes cualquier cosa puedes preguntar las veces que quieras y nosotros explicaremos lo que necesites.

Si decides participar en éste estudio, lo debes hacer con el mayor empeño, esfuerzo y honestidad. Y, por lo tanto, te estaré realizando las mediciones de las cuales tú ya conoces algo:

1. La condición física será valorada a través de la batería Eurofit que consiste en:
 - a. Toma de medidas antropométricas (talla y peso) que se realizarán en ropa deportiva y descalzos.
 - b. A los niños se les realizará medición del porcentaje graso mediante impedanciometría.
 - c. Se medirán los perímetros de la cintura y cadera.
 - d. Potencia aeróbica máxima $VO_2^{máx}$ (test Course Navette), en el cual realizará una carrera en una distancia de 20 metros y se irá incrementando la velocidad hasta la capacidad del niño.
 - e. 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.
 - f. Fuerza abdominal: El niño realizará el mayor número de abdominales en 30 segundos.
 - g. Potencia (test de salto largo sin impulso) en el cual realizará un salto lo más largo que pueda.
 - h. Velocidad (test de 5X10), el niño deberá correr lo más rápido posible en una pista de 10 metros demarcada, 5 veces.
 - i. Prueba de Equilibrio (test flamenco) que consiste en permanecer apoyado en un solo pie sobre una barra de equilibrio durante un minuto.
 - j. Fuerza mediante la barra fija, donde se mantendrá sostenido el mayor tiempo posible agarrado de una barra.
 - k. Velocidad miembros superiores (Taping test): que consiste en tocar 50 veces unos discos en el menor tiempo posible.
2. Los hábitos de nutrición se evaluarán mediante un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.
 1. Además, se determinará el patrón de actividad física mediante la aplicación de un cuestionario de frecuencia y tipo de actividad física.
 2. Las variables cognitivas (atención y memoria) se evaluarán mediante las siguientes pruebas:
 - a. Test de Toulouse Piéron: En esta prueba el niño debe reconocer unas figuras determinadas entre muchas otras en 10 min.
 - b. Test de Stroop: En esta prueba el niño debe mencionar una lista de nombres y colores sin realizar errores.
 - c. Prueba Malla de memoria: En esta prueba el niño debe tratar de aprenderse en orden una serie de imágenes con su respectivo nombre y posteriormente escribirlas en una malla en blanco para determinar el porcentaje de recuperación de la información.
 - d. Por último, se recogerán las notas de las materias de matemáticas, español y biología para evaluar su rendimiento académico.

Debes saber que **todas** las mediciones **no** son invasivas y no te harán daño, se recomienda asistir en camiseta, pantaloneta y tenis.

Después de la evaluación inicial, vas a realizar 14 semanas de ejercicio de una hora diaria durante cuatro (3) días, con juegos y actividades que propicien un beneficio en el proceso formativo y que no tienen ninguna contraindicación médica.

Tu participación en el estudio no implicará ningún tipo de costo para ti o algún integrante de la familia, ni se otorgará algún beneficio monetario o gratificación. La idea es promover una actitud y hábitos saludables relacionados con las capacidades físicas que pueden fortalecer tus capacidades de atención y memoria, además recibirás 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.

Los datos de las mediciones, serán almacenados digitalmente y llevados a un computador para posterior análisis. Los resultados de este estudio serán considerados confidenciales, pudiendo ser divulgados en comunicación científica sin mencionar tu información de manera particular, garantizando, así, la privacidad y la honra. Tales resultados no me beneficiarán directamente, mas podrán en el futuro beneficiar a otras personas.

Si cuando empieces a participar en el estudio tienes alguna duda puedes preguntarnos todo lo que quieras saber. Aunque ahora decidas participar, si más adelante no quieres continuar puedes dejarlo cuando tú quieras y nadie se enfadará contigo. Si decides dejarlo puedes pedir que tus datos se eliminen

del banco de muestras. Si decides que no quieres participar en el estudio no pasa nada y nadie se va a enfadar ni te va a reñir por ello.

Yo: _____ curso: _____

Declaro que:

1. He leído o me han leído la Hoja de Información y he entendido todo lo que ponen en ella.
2. Mi profesor ha contestado a todas las dudas que tenía sobre el estudio.
3. Sé que puedo decidir no participar en este estudio y que no pasa nada.
4. Sé que si decido participar me realizaran pruebas físicas.
5. Sé que si cuando empiece el estudio tengo alguna duda, puedo preguntar a mi profesor las veces que necesite.
6. Sé que cuando empiece el estudio y en cualquier momento puedo decir que ya no quiero seguir participando y nadie me reñirá por ello.
7. Sé que si decido dejar el estudio puedo pedir que mis datos se eliminen de la base de datos.
8. He decidido participar en el estudio con empeño, esfuerzo y honestidad.

Solo si el niño/a asiente:

Nombre del niño/a _____

Firma del niño/a: _____

Fecha: _____ (día/mes/año)

Sello y Firma del responsable

Investigadores responsables: María Fernanda Tapiero Granda, William Leonardo Ramos Castro, Docente de educación física Colegio Villa Rica I.E.D. Teléfonos: 3005658429, 3212643368 Jesús Varela, Esperanza Fajardo, Carlos Melo.

Testigo: _____

C.C. _____

Anexo 4. Consentimiento libre e informado grupo intervención

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas al Ejercicio Físico, el Deporte y la Salud (GICAEDS)

**CONSENTIMIENTO LIBRE E INFORMADO.
GRUPO INTERVENCIÓN**

Nombre del estudiante: _____ Identificación: _____

Yo _____, identificado con C.C. _____ de _____, como padre y/o acudiente del estudiante, declaro que me fueron explicados detalladamente, en forma clara y en mi idioma, tanto escrito como verbal los objetivos del estudio titulado **“Efectos de un programa de actividad física sobre el consumo de oxígeno, las capacidades físicas, el estado nutricional, el consumo de alimentos, la concentración, la atención y el rendimiento académico en una población de escolares de Bogotá – Colombia.”** realizado por : María Fernanda Tapiero Granda, William Leonardo Ramos Castro, Jesús Varela, Esperanza Fajardo y Carlos Melo estudiante y docentes de la Universidad Santo Tomás y la Universidad Militar Nueva Granada.

La actividad física y el ejercicio Polimotor en niños influyen positivamente en la mejoría tanto de las capacidades físicas como en los procesos cognitivos. Durante el proceso de formación de los jóvenes se debe potenciar y estimular el desarrollo del aprendizaje, el lenguaje, la atención y la memoria, y el ejercicio tiene influencia positiva sobre las cualidades mencionadas. Además, actualmente la OMS recomienda realizar actividad física para los niños y jóvenes durante 60 minutos cada día con intensidad moderada a vigorosa; y en Colombia, los estudiantes en el colegio solo reciben 2 horas semanales de actividad física, y en los ambientes extracurriculares no realizan actividad física por diferentes motivos incrementando los niveles de sedentarismo desde la infancia, lo cual aumenta el riesgo de sufrir enfermedades en la edad adulta y puede afectar su rendimiento académico.

El objetivo del presente estudio es “Identificar los efectos de un programa de actividad física Polimotor sobre el consumo de oxígeno, las capacidades físicas, el estado nutricional, el consumo de alimentos, la concentración, la atención y el rendimiento académico en una población de escolares de Bogotá – Colombia”.

Para cumplir con dicho objetivo se deben realizar las siguientes pruebas antes y después de aplicar un programa de actividad física:

1. La condición física será valorada a través de la batería Eurofit que consiste en:
 - a. Toma de medidas antropométricas (talla y peso) que se realizarán en ropa deportiva y descalzos.
 - b. A los niños se les realizará medición del porcentaje graso mediante impedanciometría.
 - c. Se medirán los perímetros de la cintura y cadera.

- d. Potencia aeróbica máxima $VO_2^{\text{máx}}$ (test Course Navette), en el cual realizará una carrera en una distancia de 20 metros y se irá incrementando la velocidad hasta la capacidad del niño.
- e. 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.
- f. Fuerza abdominal: El niño realizará el mayor número de abdominales en 30 segundos.
- g. Potencia (test de salto largo sin impulso) en el cual realizará un salto lo más largo que pueda.
- h. Velocidad (test de 5X10), el niño deberá correr lo más rápido posible en una pista de 10 metros demarcada, 5 veces.
- i. Prueba de Equilibrio (test flamenco) que consiste en permanecer apoyado en un solo pie sobre una barra de equilibrio durante un minuto.
- j. Fuerza mediante la barra fija, donde se mantendrá sostenido el mayor tiempo posible agarrado de una barra.
- k. Velocidad miembros superiores (Taping test): que consiste en tocar 50 veces unos discos en el menor tiempo posible.

2. Los hábitos de nutrición se evaluarán mediante un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

1. Además, se determinará el patrón de actividad física mediante la aplicación de un cuestionario de frecuencia y tipo de actividad física.
2. Las variables cognitivas (atención y memoria) se evaluarán mediante las siguientes pruebas:
 - a. Test de Toulouse Piéron: En esta prueba el niño debe reconocer unas figuras determinadas entre muchas otras en 10 min.
 - b. Test de Stroop: En esta prueba el niño debe mencionar una lista de nombres y colores sin realizar errores.
 - c. Prueba Malla de memoria: En esta prueba el niño debe tratar de aprenderse en orden una serie de imágenes con su respectivo nombre y posteriormente escribirlas en una malla en blanco para determinar el porcentaje de recuperación de la información.
 - d. Por último, se recogerán las notas de las materias de matemáticas, español y biología para evaluar su rendimiento académico.

Es importante recalcar que **todas** las mediciones **no** son invasivas y se recomienda asistir en camiseta, pantaloneta y tenis. Después de la evaluación inicial, los jóvenes realizarán 14 semanas de intervención de una hora diaria durante cuatro (3) 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.

Los datos de las mediciones, serán almacenados digitalmente y llevados a un computador para posterior análisis. Los resultados de este estudio serán considerados confidenciales, pudiendo ser divulgados en comunicación científica sin identificación del individuo, garantizando, así, la privacidad y la honra. Tales resultados no me beneficiarán directamente, mas podrán en el futuro beneficiar a otras personas.

El responsable me colocó a la par de estas informaciones, estando siempre a mi disposición para responder las preguntas relacionadas con este trabajo siempre y cuando yo lo juzgue necesario. También entiendo que tenemos la libertad de retirarnos del estudio en cualquier momento y, para esto no tendré que dar explicaciones o justificaciones.

De acuerdo a lo anterior autorizo a mi hijo(a) o acudido(a) a participar de esta investigación.

Nombre acudiente: _____

Firma: _____ Documento de identidad: _____

Nombre estudiante: _____ curso: _____

Bogotá D.C., ____ de _____ del 2.018

Sello y Firma del responsable

Investigadores responsables: María Fernanda Tapiero Granda, William Leonardo Ramos Castro, Docente de educación física Colegio Villa Rica I.E.D. Teléfonos: 3005658429, 3212643368. Teléfono: 314-258-7186 Jesús Varela, Esperanza Fajardo, Carlos Melo.

Anexo 5. Cargas de entrenamiento de programa Polimotor

Programa polimotor de entrenamiento físico para adolescentes																																
Objetivo general del programa																																
Mejorar mediante un programa de entrenamiento físico polifuncional, las capacidades físicas: consumo máximo de oxígeno, fuerza explosiva, resistencia de la fuerza, velocidad, equilibrio, potencia y flexibilidad.																																
Características generales del programa																																
1. La característica más importante de este programa de entrenamiento es ser lúdico, debido a que los niños disfrutarán del programa de intervención; para lograr esto el entrenamiento deportivo se basará en el juego.		3. No es un programa de entrenamiento específico para una determinada actividad deportiva. No se pretende entrenar deportistas.												5. Duración: 12 semanas				7. Intensidad: Es un programa progresivo de intensidad ondulante. La regulación de la intensidad de las actividades de entrenamiento se basará en la autorregulación, entendida ésta, como La regulación de la intensidad del entrenamiento por parte del sujeto participante y se basa en la percepción subjetiva del esfuerzo.						9. Tiene en cuenta las características de crecimiento y desarrollo de los niños y las niñas.								
2. Es multifuncional debido que pretende producir adaptaciones en todos los sistemas orgánicos del Infante entre los que se destacan cardiovascular respiratorio muscular metabólico endocrino y neurológico.		4. Tipo de entrenamiento: En un mayor porcentaje Aeróbico y en menor porcentaje anaeróbico, de grandes grupos musculares.												6. Frecuencia: 3 sesiones de una hora a la semana para el grupo intervención y una sesión de dos hora de clase habitual para el grupo Control.				8. Es un programa de entrenamiento físico concurrente debido a que en una sección de entrenamiento se puede trabajar capacidades Aparentemente contradictorias Cómo fuerza y resistencia cardiorrespiratoria.						10. Al entrenamiento de las diferentes capacidades físicas se les dedicará los siguientes porcentajes del tiempo total de la intervención: resistencia cardiorrespiratoria 50%, fuerza 25%, flexibilidad 10 %, potencia 5 %, velocidad 5 % y equilibrio 5 %								
Macro ciclo (mes)	Mes 1												Mes 2								Mes 3											
Micro ciclo (semana)	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12																				
Número de sesión (60 min.)	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄				
Intensidad (Escala de Borg 1 a 10)	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	5	5	5	5	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	8	8	8	8		
Componentes de entrenamiento (Capacidad física)	Carga de entrenamiento por capacidad (minutos / sesión)																									Carga total de entrenamiento (min)	Carga total de entrenamiento (2)					
Resistencia 50%	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	30	48,1		
Fuerza 25%	#	#	#	#	#	#	#	#	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	#	#	#	#	#	#	#	#	#	10	#	20	27,7
Flexibilidad 10 %	10	10	10				10	10				10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	280	9,8
Potencia 5 %				10								10	10				10	10	10	10	10	10	10	10			10	10	10	10	160	5,6
Velocidad 5%			10	10								10	10	10	10			10	10				10				10	10			130	4,6
Equibrio 5 %				10			10	10				10	10				10	10	10	10			10					10			120	4,2
Total sesión (min.)	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	60	2850	100,0

Anexo 6. Formato de recolección de la información individual

Ficha de recolección de datos			
Numero de caso:	Edad:	Fecha de nacimiento:	Sexo:
Talla:	Peso:	% Graso brazo derecho:	% Graso brazo izquierdo:
% Graso Pierna derecha:	% Graso pierna Izquierda:	% Graso tronco:	
		1.	
2. Pruebas de aptitud física	1. Tapping test	2. Curse Navette	3. Velocidad 5 x10
4. Salt o horizontal	5. Abdominales	6. Dinamometría	7. Flexión de tronco
Observaciones :			

Anexo 7. Rejilla Test de Course Navette

Etapa	Vel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	8,5	20	40	60	80	100	120	140								
2	9	160	180	200	220	240	260	280	300							
3	9,5	320	340	360	380	400	420	440	460							
4	10	480	500	520	540	560	580	600	620							
5	10,5	640	660	680	700	720	740	760	780	800						
6	11	820	840	860	880	900	920	940	960	980						
7	11,5	1000	1020	1040	1060	1080	1100	1120	1140	1160	1180					
8	12	1200	1220	1240	1260	1280	1300	1320	1340	1360	1380					
9	12,5	1400	1420	1440	1460	1480	1500	1520	1540	1560	1580					
10	13	1600	1620	1640	1660	1680	1700	1720	1740	1760	1780	1800				
11	13,5	1820	1840	1860	1880	1900	1920	1940	1960	1980	2000	2020				
12	14	2040	2060	2080	2100	2120	2140	2160	2180	2200	2220	2240	2260			
13	14,5	2280	2300	2320	2340	2360	2380	2400	2420	2440	2460	2480	2500			
14	15	2520	2540	2560	2580	2600	2620	2640	2660	2680	2700	2720	2740	2760		
15	15,5	2780	2800	2820	2840	2860	2880	2900	2920	2940	2960	2980	3000	3020		
16	16	3040	3060	3080	3100	3120	3140	3160	3180	3200	3220	3240	3260	3280		
17	16,5	3300	3320	3340	3360	3380	3400	3420	3440	3460	3480	3500	3520	3540	3560	
18	17	3580	3600	3620	3640	3660	3680	3700	3720	3740	3760	3780	3800	3820	3840	
19	17,5	3860	3880	3900	3920	3940	3960	3980	4000	4020	4040	4060	4080	4100	4120	4140
20	18	4160	4180	4200	4220	4240	4260	4280	4300	4320	4340	4360	4380	4400	4420	4440