



IPL

**escola superior de educação
e ciências sociais**
instituto politécnico de leiria

Disertación

Maestría en deporte y salud para niños y jóvenes

***Influencia del salto de cuerda en la coordinación,
velocidad, agilidad y resistencia cardiorrespiratoria***

Santos Edgardo Canales Lagos

Leiria, 29 septiembre de 2017



Disertación

Maestría en deporte y salud para niños y jóvenes

***Influencia del salto de cuerda en la coordinación,
velocidad, agilidad y resistencia cardiorrespiratoria***

Santos Edgardo Canales Lagos

Disertación de Maestría realizada bajo la dirección del Doctor Pedro Gil Frade Morouço, Profesor de la Escuela Superior de Educación y Ciencias Sociales de Leiria del Instituto Politécnico de Leiria.

Leiria, 29 de septiembre de 2017

Dedicatoria

- A Dios por la fortaleza que me ha brindado para alcanzar las metas de trabajo y estudio.
- A mi familia que lograron entender mi ausencia que la maestría exigió.
- A mis hijas, que a través de su existencia me brindaron motivación para lograr el objetivo.
- A mis padres por enseñarme el sentido de responsabilidad, el amor al trabajo y la perseverancia.
- A mi esposa por su apoyo constante, por su paciencia y su entendimiento a mi pasión por aprender.

Agradecimiento

Siempre he creído que los sueños pueden ser alcanzados siempre y cuando exista disciplina, pasión y perseverancia, los sueños inicialmente representan una motivación, aparecen y se apoderan de los deseos, más si esos deseos no se convierten en acción serán solo eso, sueños. Reconociendo que nunca un trabajo se realiza solo, son las personas que a través de sus deseos motivan y brindan fuerzas que obligan a no desistir. A todas esas personas que de forma directa e indirecta contribuyeron a la culminación de este trabajo expreso mi más sincero agradecimiento.

Agradezco a Dios todopoderoso por darme las facultades para poder estudiar y prepararme en lo que más me gusta, la Educación Física. Al profesor Pedro Morouço por abrir las puertas al conocimiento en el extranjero, por la orientación y el acompañamiento a lo largo de la realización de este trabajo. Sin duda ha sido un ejemplo a seguir sin su guía hubiera sido complicado alcanzar esta etapa. A mi madre Gloria Mercedes Lagos y mi Padre Santos Canales por el apoyo y consejos constantes, a mis hermanos que siempre han sido un ejemplo de superación. La familia es lo más importante son ellos los que nunca fallan.

A mi esposa y mis hijas que a pesar de la distancia ellos representaron una fortaleza y una inspiración para alcanzar los objetivos.

A los estudiantes y docentes de Centro de Investigación e Innovación Educativa CIIE gracias a ellos se pudo desarrollar la etapa experimental de este trabajo, los jóvenes se comportaron a la altura, fueron muy constantes en sus prácticas además de mostrar entusiasmo en todas las sesiones, realmente ellos fueron los verdaderos protagonistas, a los docentes por los permisos que daban a los estudiantes para asistir a las practicas sin ustedes no hubiera sido posible culminar este trabajo.

A los colegas de trabajo, por haberme ayudado a la recolección de datos. Parte de este trabajo es por su esfuerzo. A padres de familia de los niños que autorizaron la participación de sus hijos en este estudio, al director del CIIE. En fin a toda la comunidad de este gran instituto experimental.

Resumen

Siendo el interés de este trabajo poder determinar si la práctica sistemática del salto de cuerda puede producir efectos positivos en cuatro elementos de la aptitud física en jóvenes estudiantes durante un periodo escolar, el principal objetivo de este trabajo de investigación fue analizar la influencia del salto de cuerda sobre la resistencia cardiorrespiratoria, la velocidad, la agilidad y la coordinación motora en jóvenes en edades entre los 12 y 14 años de edad. La muestra fue constituida por 30 estudiantes del sexo masculino. La media de edad fue de 12.8 ± 0.96 años, la masa corporal 49.5 ± 11.26 y la altura 1.6 ± 0.08 . Fueron formados tres grupos: grupo experimental 1 (N=10), grupo experimental 2, (N=10) y grupo control. El grupo experimental 1 entrenó salto de cuerda durante 7 semanas 3 veces por semana utilizando solo el salto básico como estilo de salto, el grupo experimental 2 entrenó durante 10 semanas 3 veces por semanas utilizando 6 estilos diferentes: Basic bounce, Alternate- foot step, Side straddle, Forward straddle, Skier's jump, Bell jump, y el grupo control solo dedicó sus prácticas a la clase de Educación Física. Para evaluar el rendimiento de los jóvenes se elaboró un protocolo compuesto por cuatro test de aptitud física, el test de ida y vuelta de 20 metros shuttle-run test" propuesto por Legér y Lambert (1982); test coordinación motora (Körperkoordinationstest Für Kinder - KTK) de Kiphard y Schilling (1976); test de velocidad de 20 metros y test de agilidad del cuadrado. Para el análisis estadístico se utilizó el análisis de varianza (ANOVA). Los resultados en el post test demostraron resultados significativos en los dos grupos experimentales en la velocidad ($P < 0.05$), en la agilidad ($p < 0.05$), en la resistencia cardiorrespiratoria ($p < 0.05$) y en la coordinación ($p < 0.05$). Frente a los resultados presentados se concluye que 10 semanas de salto de cuerda produce resultados significativos sobre la aptitud física en jóvenes estudiantes.

Palabras claves: Salto de cuerda; Resistencia cardiorrespiratoria; agilidad; coordinación motora; Velocidad.

Abstract

The interest of this work can determine if the systematic practice of the jump rope can produce positive effects on four elements of physical abilities in young students during a school period, the main objective of this research was to analyze the influence of the jump rope on cardiorespiratory endurance, speed, agility and motor coordination in young people between the ages of 12 and 14 years. The sample consisted of 30 male students. The average age was 12.8 ± 0.96 years, body mass 49.5 ± 11.26 and height 1.6 ± 0.08 . Three groups were formed: experimental group 1 (N = 10), experimental group 2, (N = 10) and control group. Experimental group 1 trained jump rope for 7 weeks 3 times a week using only the basic jump as jump style, experimental group 2 trained for 10 weeks 3 times per week using 6 different styles: Basic bounce, Alternate foot step, Side straddle, Forward straddle, Skier's jump, Bell jump, and the control group only dedicated their practices to the Physical Education class. To evaluate the performance of the youngsters, a protocol consisting of four physical abilities tests, the 20-meter shuttle-run test "proposed by Legér and Lambert (1982); motor coordination test (Körperkoordinationstest Für Kinder - KTK) by Kiphard and Schilling (1976); speed test of 20 meters and agility test of the square. Statistical analysis was performed using analysis of variance (ANOVA). The results in the post test showed significant results in the two experimental groups in speed ($P < 0.05$), in agility ($p < 0.05$), in cardiorespiratory endurance ($p < 0.05$) and in coordination ($p < 0.05$). In front of the presented results it is concluded that 10 weeks of rope jumping produces significant results on physical fitness in young students.

Key words: Jump rope; Cardiorespiratory endurance; agility; motor coordination; Speed.

Lista de Figuras

Figura 1 – Fase de carga del salto de cuerda	47
Figura 2 – Fase de vuelo del salto de cuerda.....	48
Figura 3 – Fase de aterrizaje del salto de cuerda.....	49
Figura 4 – Salto básico.....	50
Figura 5 - Alternate-foot step.....	51
Figura 6 - Side Straddle.....	52
Figura 7 - Forward Straddle.....	53
Figura 8 - Skier’s jump.....	54
Figura 9 - Bell Jump.....	55
Figura 10 – resultados y evolución de la velocidad en los tres grupos, medias.....	60
Figura 11–Resultados y evolución de la resistencia cardiorrespiratoria en los tres grupos, medias	61
Figura 12 – - Resultados y evolución de la agilidad en los tres grupos, medias.....	62
Figura 13–Resultados y evaluación de la coordinación motora, test de barras de equilibrio, medias	62
Figura 14–Resultados y evaluación de la coordinación motora, test saltos monopedal	63
Figura 15–Resultados y evaluación de la coordinación motora, test de salto lateral	63
Figura 16-Resultados y evaluación de la coordinación motora, test de transposición de planchas	64

Lista de tablas

Tabla 1 – representación del programa de entrenamiento del grupo experimental dos utilizando 6 tipos de saltos durante 10 semanas.....	58
Tabla 2 – - práctica de salto de cuerda realizada por el grupo experimental 1, siguiendo una propuesta determinada por Partavi (2013).....	59
Tabla 3 - representación de la media y desviación estándar de los tres grupos, resultados de pre test y del pos test.....	60

Índice

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	IV
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VIII
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE TABLAS	XI
1.INTRODUCCIÓN	1
2.REVISIÓN DE LA LITERATURA	7
2.1 RESISTENCIA CARDIORRESPIRATORIA.....7	7
2.1.1 Definición de resistencia cardiorrespiratoria.....7	7
2.1.2 Método de entreno para la resistencia cardiorrespiratoria en niños y jóvenes.....9	9
2.1.3 Importancia y beneficios de la resistencia cardiorrespiratoria en niños y jóvenes.....9	9
2.1.4 Evaluación de la resistencia cardiorrespiratoria en niños y jóvenes.....12	12
2.1.5 Test de corrida vai-e-vem de 20m13	13
2.2 COORDINACIÓN MOTORA14	14
2.2.1 Concepto de coordinación Motora14	14
2.2.2 Clasificación de la coordinación motora17	17
2.2.3 Importancia de la Coordinación Motora.....19	19
2.2.4 Test de Coordinación motora para niños21	21
2.3 VELOCIDAD24	24
2.3.1 Definición de Velocidad.....24	24
2.3.2 Tipos de Velocidad26	26
2.3.3 Factores que influyen en la velocidad27	27
2.3.3.1 Factores hereditarios, evolutivos y del aprendizaje.....27	27
2.3.3.2 Factores sensoriales, cognitivos y psíquicos28	28
2.3.3.3 Factores neuronales.....29	29
2.3.3.4 Factores tendo-musculares29	29
2.3.4 Entreno de evaluación de la velocidad en jóvenes29	29
2.3.4.1 Entrenamiento de la velocidad de desplazamiento33	33

2.4	AGILIDAD	34
2.4.1	Definición de agilidad.	34
2.4.2	Desarrollo y entrenamiento de la agilidad en jóvenes	35
2.4.3	Evaluación de la agilidad en jóvenes	37
2.4.4	Test de agilidad (test del cuadrado).....	38
2.5	SALTO DE CUERDA	39
2.5.1	Historia	39
2.5.2	Definición y beneficios de saltar la cuerda.....	41
2.5.2.1	Definición de salto de cuerda.....	41
2.5.2.2	Beneficios de saltar cuerda	43
2.5.3	Biomecánica do salto de corda.....	45
2.5.4	Tipos de salto de cuerda para el desarrollo de las cualidades físicas.	49
2.5.5	Descripción de los estilos de saltos.....	49
3.	OBJETIVOS	56
4.	MATERIAL Y MÉTODOS	56
4.1	Caracterización de la muestra.....	56
4.2	Procedimiento.....	57
4.3	Análisis estadístico.....	60
5.	PRESENTACION DE RESULTADOS	60
6.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	65
7.	CONCLUSIONES	73
	BIBLIOGRAFIA	74

1. Introducción

En la actualidad los niños y adolescentes viven en un ambiente muy pasivo y sedentario, estos están perdiendo muchas experiencias de movimiento, pasan la mayor parte del tiempo viendo televisión o jugando en la computadora, esto tiene como resultado el desarrollo de estilos de vida poco saludables. En este sentido se presenta una gran necesidad de crear propuestas atractivas y motivantes para esta población.

Fontes, (2007, p.59) cita a Stanhope & Lancaster, (1999) determinando que “la adolescencia se caracteriza por ser un periodo de grandes y rápidas alteraciones, tanto a nivel físico como a nivel cognitivo y psicosocial.” Toigo, (2007) apuntan que “promover la actividad física en la infancia y en la adolescencia significa establecer una base sólida para la reducción del sedentarismo en la edad adulta, contribuyendo para el desarrollo de una mejor calidad de vida.”

Muchos pueden ser los factores que explican los bajos niveles de actividad física en los adolescentes. Lazzoli et al. (1998) mencionan los factores del bajo nivel de actividad física señalando: la disponibilidad tecnológica, el aumento de la inseguridad y la disminución de los espacios libres y el poco tiempo de práctica en las clases de Educación Física. Por tanto, desarrollar en las escuelas prácticas atractivas y lúdicas representa un gran desafío, la escuela es la responsable en la creación de experiencias significativas a los estudiantes. Con lo anterior, el salto de cuerda parece ser una herramienta lúdica que puede dar respuesta y contribuir a la promoción de la actividad física en los adolescentes.

Según Khanjani, Nourbakhsh, & Sepasi (2015) determinan que uno de los ejercicios, más utilizados que puede ser realizado con un bajo costo y con un pequeño espacio es el salto de cuerda.

El salto de cuerda según el Diccionario de la Real Academia de la lengua la define “como un juego para niños que consiste en saltar por encima de una cuerda que pasa por debajo de los pies y por encima de la cabeza de quien salta.”(Moreno, 2005)

Según la asociación portuguesa de Rope Skipping (2013) salto de cuerda es una actividad que tiene por base el aprovechamiento deportivo de un gesto ancestral. Debido

a la facilidad de aprensión y progreso en el aprendizaje, naturalmente se constituye como un modo muy eficaz para aumentar, no solo la condición física, sino también la autoestima y el proceso de socialización, contribuyendo contra la lucha de la exclusión social. Continúa diciendo que es una modalidad extremadamente lúdica y saludable para ocupar los tiempos libres de niños y jóvenes, siendo también aconsejada para todas las edades. El salto de cuerda es un método excelente para el desarrollo de la aptitud física. Un entrenamiento sistematizado puede llevar no solo al desarrollo del sistema cardiovascular sino también al desarrollo musculo-esquelético.

Según la Asociación Portuguesa de Rope Skipping citando a Kalbyfleisch (1990) “El salto de cuerda ayuda en el combate a los problemas del corazón, a la obesidad, a la osteoporosis y a la diabetes tipo II, ayuda también a desarrollar la resistencia cardiorrespiratoria, agilidad, coordinación, velocidad, resistencia muscular, flexibilidad, ritmo y equilibrio.

Según Bueno (2004) en los juegos de niños o en el entrenamiento deportivo el saltar cuerda hace mucho tiempo viene siendo ejecutada por las personas. El salto de cuerda es una habilidad motora cíclica donde la coordinación es requerida por el ejecutante desempeñando movimientos específicos en serie, rápidos y precisos.

Barreto (2000) describe la habilidad de saltar cuerda como la combinación de movimiento circular de la cuerda con un movimiento vertical del individuo saltador, el movimiento vertical del cuerpo debe ser realizado en conjunto con el movimiento angular de la cuerda.

Según Pitreli & O’Shea (1989) el acto de saltar cuerda no es tan simple como aparenta ser, este trae beneficios en el desarrollo de la coordinación en la parte interior del cuerpo, en el equilibrio, en la agilidad, en el ritmo, en la velocidad de los miembros y en la resistencia muscular localizada. Cuando la cuerda es oscilada por el propio ejecutante, la información háptica sobre la trayectoria de la cuerda es aumentada a la información visual y auditiva. La información háptica es obtenida en el contacto de la mano con la cuerda y con la fuerza ejercida para la propulsión de la cuerda alrededor del cuerpo.

Estudios con salto de cuerda han demostrado sus beneficios positivos en el desarrollo de la resistencia cardiovascular, coordinación, agilidad y velocidad. Un estudio realizado

Partavi (2013) demostró resultados positivos en 7 semanas de práctica con salto de cuerda en niños masculinos de 11 y 12 años de edad sobre la resistencia cardiorrespiratoria, agilidad y velocidad, 24 niños fueron parte de este estudio, 14 formaban parte del grupo control y 14 del grupo experimental, el grupo experimental fue sometido a 7 semanas de entrenamiento con salto de cuerda, con prácticas entre 15 y 50 minutos 3 veces por semana mientras el grupo control solo participó de las clases de Educación Física, los resultados demostraron que los niños mejoraron su resistencia cardiovascular significativamente (10,33%) en la agilidad (3,17%) en comparación con el grupo control, en la velocidad también hubo mejoría en el grupo experimental en comparación con el grupo control (0,29%). La resistencia Cardiovascular fue medida a través del test de 540 metros, la velocidad con el test de 50 metros y el test de agilidad con el test de 30 yards T-drill de (Brown and Ferrigno 2005). Con los resultados de este estudio se determinó que la resistencia cardiovascular y la agilidad mejoraron significativamente y en relación a la velocidad hubo una leve mejoría. Por tanto 7 semanas de entrenamiento con salto de cuerda puede mejorar la resistencia cardiovascular, agilidad y una pequeña mejoría en la velocidad. Se destaca los resultados positivos en este estudio, pero no fue posible considerara el estilo de salto, quizás esta variedad podría mejorar los resultados en la resistencia cardiovascular, velocidad y agilidad.

Otro estudio realizado por Chen, Chao-chien e Lin (2012) con niños entre 13 y 15 años con deficiencia intelectual demostró los efectos positivos de saltar cuerda sobre la aptitud física relacionada a la salud. El estudio tuvo una duración de 12 semanas con sesiones de 3 veces por semana de 45 minutos por sesión. Se formaron dos grupos: uno experimental compuesto por 6 niños y un grupo control con 3 niños, la intensidad del esfuerzo fue determinada a través de la percepción subjetiva de esfuerzo (RPE) Borg's Rating of Perceived Exertion Borg (1962), donde lo objetivo era alcanzar los niveles de "bastante leve (11) y fuerte (15), fue utilizado el test sobre aptitud física para la salud aplicado antes del inicio de la práctica y al final de las doce semanas de práctica. Los resultados mostraron mejorías significativas ($p < 0,05$) en el test de 800 metros, ($p < 0,05$) y en el Sit-up ($p < 0,05$). En conclusión, 12 semanas de salto de cuerda tiene efectos positivos sobre la resistencia cardiovascular, flexibilidad, fuerza muscular en niños con deficiencia intelectual.

Un estudio desarrollado por los investigadores D. Ozer, I. Duzgun, G. Baltaci, S. Karacan (2011) intentaron evaluar el efecto de un entrenamiento de 12 semanas utilizando dos tipos de cuerda sobre la fuerza, la propiocepción, la coordinación en 25 estudiantes femeninas practicantes de voleibol en edades entre los 13 y los 16 años, para este estudio fueron formados 3 grupos, dos experimentales y uno control, cada grupo experimental fue compuesto por 9 niñas mientras el grupo control fue compuesto por 7 niñas. Los resultados mostraron mejorías significativas en la coordinación ($P < 0,01$). En conclusión, los investigadores llegaron a la conclusión que entrenar con cuerda mejora la coordinación de los miembros inferiores.

Trecroci et al. (2015) demostraron el efecto de 8 semanas de salto de cuerda en la coordinación general y en el equilibrio en jóvenes atletas de futbol, los investigadores utilizaron el Harre Circuit test (HCT) para evaluar la coordinación. 24 jóvenes entre los 11 y los 12 años participaron en el estudio, fueron formados dos grupos, 12 niños pertenecían al grupo experimental y 12 al grupo control, los dos grupos hicieron pruebas pre y post test. Los jóvenes del grupo experimental recibieron entrenamiento con salto de cuerda en los inicios de las sesiones de entrenamiento de futbol en un periodo de 15 minutos dos días por semana, para controlar las revoluciones de la cuerda fue utilizado un metrónomo a 120 rotaciones por minuto, en el entrenamiento se utilizó 5 tipos de saltos: basic bounce step, double basic bounce step, alternate foot step, scissors step y double under. Al final del entrenamiento de 8 semanas los resultados en la coordinación mostraron resultados significativos, los jóvenes pertenecientes al grupo experimental disminuyeron el tiempo en el desarrollo en el test de coordinación ($p = 0.001$, $ES = 0.67$) en relación al grupo control ($p = 0.226$, $ES = 0.07$). En conclusión, incluir el salto de cuerda en jóvenes puede mejorar la coordinación general en jóvenes atletas practicantes de futbol.

Un estudio desarrollado por Chen & Lin (2011) demostró el efecto sobre la resistencia cardiovascular, incluyó 10 semanas continuas de salto de cuerda 3 veces por semana en 16 estudiantes entre los 15 y 17 años con deficiencia visual con un tiempo de entreno de 50 minutos por sesión, fueron formados dos grupos: un grupo control y un grupo experimental, los resultados mostraron que el grupo experimental mejoro después de 10 semanas de entreno con cuerda, se concluye que saltar cuerda es una herramienta para mejorar la resistencia cardiovascular en jóvenes.

Alavi, Bahrani, Hashemzadeh, & Safarpour (2016) por otro lado demostraron el efecto de 8 semanas de entrenamiento con salto de cuerda en niñas entre los 10 y 11 años sobre la fuerza de piernas y en la frecuencia cardiaca en reposo, este estudio formó dos grupos: un grupo control y un grupo experimental. Fueron evaluados a través de pre test y un pos test, los estudiantes del grupo experimental entrenaban 3 veces por semana durante 50 minutos, al final del proceso de entrenamiento las niñas del grupo experimental y control fueron evaluadas demostrando resultados significativos por parte del grupo experimental, concluyendo que 8 semanas de entrenamiento con cuerda aumenta la fuerza de piernas y se reduce la frecuencia cardiaca en reposo en niñas de 10 y 11 años.

Jahromi & Gholami (2015) en su estudio con 20 niñas demostraron que 15 semanas de entrenamiento con cuerda tiene efectos positivos sobre la aptitud física. Los participantes fueron divididos en dos grupos: un grupo control y un grupo experimental, el grupo experimental participó de un entrenamiento con salto de cuerda 3 veces por semana. Los factores evaluados sobre la aptitud física fueron: el equilibrio, la agilidad y la velocidad, los estudiantes fueron evaluados antes y después de proceso de formación, los resultados demostraron que el grupo experimental tuvo resultados significativos en la agilidad y equilibrio ($p < 0.05$), en cuanto a la velocidad no hubo resultados significativos ($p > 0.05$), queda demostrado en este estudio que el entrenamiento de cuerda en niñas de 9 y 10 años mejora la aptitud física en la agilidad y equilibrio, más sin efecto en la velocidad.

Saltar cuerda requiere de la coordinación de varios grupos musculares para sustentar precisamente movimientos cronometrados y rítmicos amplios e integrales en el ejercicio. Es la coordinación de esos grupos musculares que aumentan la capacidad de los atletas para el equilibrio dinámico. La cuerda puede ser usada para desarrollar la coordinación de habilidades neuromusculares, fuerza muscular y resistencia cardiorrespiratoria (D. Ozer, I. Duzgun, G. Baltaci, S. Karacan, 2011).

Lee (2010) apunta que saltar cuerda es una habilidad que requiere del aprendizaje de técnica y una buena biomecánica, con el fin de alcanzar la eficiencia de salto. Para evitar lesiones es importante hacer los ejercicios con paciencia y tener una práctica continua y sistemática,

Rink, Hall, & Williams (2010) Determinan que saltar la cuerda es una actividad muy importante y significativa para la Educación Física. Parece ser que saltar cuerda además de mejorar las capacidades motoras también desarrolla el dominio afectivo. Siguiendo a Kristin J. Heumann (2015) Para evitar el aburrimiento durante el salto de cuerda es importante introducir nuevos ejercicios. Estos serán contruidos sobre movimientos anteriores, introduciendo movimientos más complejos permitiendo construir una mayor coordinación y aumentar y mantener la aptitud física.

Según L. Da Silva (2004) “A pesar de la gran popularidad de saltar cuerda entre los niños son pocos los estudios específicos encontrados en la literatura”. De acuerdo con De Andrade (2011) “la escuela debe ofrecer un gran y variado número de estímulos que permitan crear ambientes de aprendizaje óptimos para el adecuado desarrollo motor de los niños.

A pesar que estudios han demostrado el efecto positivo del salto de cuerda en estudiantes con necesidades especiales y jóvenes atletas pocos estudios se han orientado al estudio de niños escolares saludables, con lo anterior el propósito de este estudio es determinar el efecto de 10 semanas de entrenamiento con cuerda en la resistencia cardiorrespiratoria, agilidad, velocidad y coordinación Motriz en estudiantes masculinos del tercer ciclo.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 RESISTENCIA CARDIORRESPIRATORIA

2.1.1 Definición de resistencia cardiorrespiratoria

El gran desarrollo tecnológico y de la informática, principalmente en las últimas décadas del siglo XX, produjo cambios importantes en los hábitos de vida de la humanidad (Henrique & Nardo, 2005). El mismo autor apuntó que mientras la modernización trajo facilidades de vida diarias a las personas, contribuyó también para que el hombre se acostumbrara hacer cada vez menos actividad física, sea en el trabajo, en casa, en la escuela o en momentos de ocio.

Flores (2015); Kweitel (n.d.) Afirman que la aptitud física es “la capacidad que tiene el organismo para ejecutar varias actividades físicas de forma eficiente retardando el apareamiento de la fatiga y disminuyendo el tiempo necesario para la recuperación.”

Por otro lado, Fleisman (1964) formula el concepto de aptitud física como “Capacidad de realizar tareas diarias con vigor, sin fatiga inducida, con amplia energía para gozar del tiempo de ocio y hacer frente a situaciones de emergencia”. Es importante determinar que estos conceptos son dirigidos a poblaciones con características específicas.

Caperson et al. (1985) con el objetivo de clarificar y establecer campos operativos entre la aptitud física direccionada para el desempeño atlético y la aptitud física como factor preventivo de enfermedades, avanzan con un concepto de aptitud física que engloba dos vertientes: una asociada a la salud y la otra a las habilidades motoras.(M. P. Gomes, 1996).

Gallahue e Ozmun (2003) citado por Henrique & Nardo (2005). Determinan que “la aptitud física relacionada a la salud de jóvenes tiene un tópico de considerable interés en años recientes”. Por tanto, comprender el concepto de aptitud física relacionada a la salud permitirá mejor su operacionalización.

Para Morrow et al. (2003) la aptitud física relacionada a la salud es definida como “ la obtención o mantenimiento de las capacidades físicas que están relacionadas a la buena

salud o a su mejoría, tan necesarias al desempeño de las actividades diarias y a su enfrentamiento con los desafíos físicos esperados e inesperados.”(Barbosa, 2009).

Pate (1988) define la actitud física asociada a la salud, como un estado caracterizado por la capacidad para desempeñar actividades físicas diarias con vigor por la existencia de trazos y capacidades asociadas al bajo riesgo de desarrollo prematuro de enfermedades hipocinéticas. Siendo la aptitud física relacionada a la salud un conjunto de capacidades es importante identificar sus componentes para un desarrollo sistemático.

De acuerdo con la Alianza Americana para la Salud, Educación Física, Recreación y Danza (AAHPERD, 1980) proponen que la aptitud física para la salud puede ser definida a través de los siguientes componentes asociados a la prevención de enfermedades y promoción de la salud física: Resistencia cardiorrespiratoria, la composición corporal, fuerza, resistencia muscular y flexibilidad.

Delgado (2004) apunta que la aptitud cardiorrespiratoria siendo sin duda el aspecto que debe recibir mayor atención cuando se trata de evaluación cardiorrespiratoria relacionada a la salud, es entendida como la capacidad de realizar trabajo que depende de la eficiencia de los sistemas: respiratorio, cardiovascular, componentes sanguíneos adecuados, además de los componentes celulares específicos que ayudan al cuerpo a utilizar oxígeno durante el ejercicio.

Nogueira, Guidarini, Ricardo, & Francisco (2013) Afirman que dentro de los componentes de la aptitud física la resistencia cardiorrespiratoria apunta como uno de los principales componentes de la aptitud física relacionada a la salud. Por su vez Barbosa (2009) determina que “ la aptitud respiratoria es uno de los principales componentes de la aptitud física relacionada a la salud y el desempeño deportivo en general.”

Léger (1996) define la resistencia cardiorrespiratoria como una variable de la aptitud cardiorrespiratoria siendo “la capacidad del cuerpo para sustentar ejercicios prolongados.”

Conforme a AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (2006) la resistencia cardiorrespiratoria se refiere a la habilidad de resistir o continuar una actividad extenuante que requiere de la utilización de grandes grupos musculares por un tiempo

prolongado. La aptitud cardiorrespiratoria refleja las capacidades funcionales del corazón, de los vasos sanguíneos, de la sangre, de los pulmones y de los músculos relevantes durante los diferentes tipos de demanda de ejercicio. Más específicamente, la aptitud cardiorrespiratoria afecta a numerosas respuestas fisiológicas: en reposo, en respuesta al ejercicio submáximo, en respuesta a ejercicios máximos y durante el trabajo prolongado. Para Nogueira et al. (2013) la resistencia cardiorrespiratoria está relacionada con la capacidad de realizar ejercicios por periodos prolongados y con intensidad submáxima, envolviendo el sistema respiratorio, cardiovascular y musculo esquelético.

2.1.2 Método de entreno para la resistencia cardiorrespiratoria en niños y jóvenes

Para Reilly; Bangsbo; Franks (2000) citado por Rossini (2004) el entrenamiento aplicado a los adultos no debe ser transferido a los jóvenes sin las debidas adaptaciones.

Según Weineck (2000) el organismo infantil y de los adolescentes tiene una compleja capacidad de adaptación. Tanto bajo el punto de vista cardiopulmonar como del metabolismo, los niños y adolescentes están extremadamente apropiados para sobre cargas en la zona aeróbica. Continúa diciendo que la resistencia aeróbica debe ser desarrollada en un largo plazo, de forma sistemática, continua y de forma progresiva, con sobrecargas de intensidades de baja a media.

Los métodos de entreno Weineck (2000) en niños y jóvenes para el desarrollo de la resistencia cardiorrespiratoria pueden ser intercalados o continuos, estas deben de desarrollarse de forma lúdica y variada. Conforme a la ACSM (2006) recomienda que esta cualidad debe de ser trabajada con una frecuencia de ejercicio de 3 a 5 días por semana con una frecuencia cardiaca entre los 60% y/o 80% de la frecuencia máxima.

2.1.3 Importancia y beneficios de la resistencia cardiorrespiratoria en niños y jóvenes

Estudios sobre la resistencia cardiorrespiratoria han demostrado su importancia sobre la salud. Henrique & Nardo (2005) en un estudio descriptivo investigaron el nivel de aptitud física relacionada a la salud de adolescentes sobre la resistencia cardiorrespiratoria a partir del test de vai-e-vem de 20 metros, 92 adolescentes formaron

parte de esta investigación. Los resultados determinaron que el 38.04 % de los participantes mostraron una resistencia cardiorrespiratoria regular, 20,65% muy débil, 25% débil, un 14,13% buena y apenas un 2,18% excelente, en conclusión el desempeño de los adolescentes en este componente de la aptitud física relacionada a la salud lejos de lo deseado, considerando apenas el 14,13% de la muestra con una buena resistencia que representa el rango ideal para la salud. Con lo anterior los bajos niveles de resistencia cardiorrespiratoria pueden ser un riesgo para la salud en niños y jóvenes. Conforme a Nogueira et al. (2013) una baja aptitud cardiorrespiratoria está asociada al desarrollo de enfermedades cardiovasculares.

Para Bergmann (2006) en el ámbito de la Educación Física y ciencias del deporte, innumerables investigaciones han sido desarrolladas relacionando los índices de crecimiento, de actitud física y de estilos de vida con los niveles de salud de los individuos. El mismo autor determina que las enfermedades del corazón son sin duda los que han traído mayores prejuicios a la sociedad.

Estos problemas presentan clara relación con dos de los componentes de la aptitud física relacionada a la salud: la aptitud cardiorrespiratoria y la composición corporal. Según Henrique & Nardo (2005)“ los niveles adecuados de actividad física relacionada a la resistencia cardiorrespiratoria son asociados a la disminución de los riesgo de apareamiento de las enfermedades cardiovasculares.” Continúa diciendo que desde muy temprano los niños y adolescentes deben ser educados para un estilo de vida activo y saludable.

Según AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (2006) tener una buena resistencia cardiorrespiratoria puede mejorar la habilidad del corazón para proporcionar oxígeno y la habilidad de los músculos para generar energía. La mejoría en el VO2 máximo ocurre cuando el ejercicio envuelve la utilización de grandes grupos musculares durante largos periodos en actividades que son rítmicas y aeróbicos en la naturaleza.

Conforme a Bergmann et al. (2005) sugieren que delante de un cuadro preocupante de bajo nivel de aptitud física, la escuela, a través de la Educación Física, asuma el importante papel para estimular a los alumnos a tener una vida físicamente activa, llevando esos hábitos por toda la vida.

Treiber et al. (1989), en un estudio con niños de 10 años de edad y de ambos sexos (n=29), verificaron que los más activos presentan una frecuencia cardiaca y presión arterial más baja y un sistema cardiovascular más eficiente.(M. P. Gomes, 1996).

Rosário (2015) en su estudio demostró el efecto de un programa de entreno de fútbol sobre la aptitud física en niños de 12 años, los resultados indicaron que la actividad física está relacionada a alteraciones significativas y benéficas en la actitud física. Por su vez Sallis et al. (1993) en un estudio con 543 niños de 10 años de edad de ambos sexos, verificó que los niños más activos recorrían una milla en menos tiempo ($p<0,05$).

Otro estudio elaborado por Monteiro et al. (2015) demostró el bajo nivel de aptitud física en 51 niños de ambos sexos entre los 13 y los 16 años en rio de janeiro, los resultados demostraron que el 33% de las niñas y 20% de los niños no hacen ningún tipo de actividad sea en ambientes formales o informales, es importante resaltar que la poca práctica de actividad física orientada a la infancia y en la adolescencia puede generar baja aptitud física y exceso de peso, contribuyendo para una vida menos saludable.

Conforme a (Guedes e colaboradores, 2012; Santos y colaboradores, 2011) citado por Nogueira et al. (2013) la necesidad en conocer la capacidad cardiorrespiratoria de escolares, se justifica debido a la necesidad de prevención de las enfermedades cardiovasculares en edades tempranas, para que estos niños adquieran hábitos saludables y puedan mantenerse más activos durante el curso de la vida.

Conforme con Bortoni & Bojikian (2007) la actividad física ha sido cada vez más indicada para la promoción de la salud y mejora de la calidad de vida y brinda buenos efectos en los niveles de salud de niños y adolescentes. Refiriéndose de ese tipo de población, la actividad física puede propiciar al desarrollo de grasa magra, reduciendo los depósitos de grasa, modificando así los parámetros de la composición corporal. El mismo autor hace referencia que cuando la actividad física practicada en la adolescencia con intensidad regular, presenta una considerable reducción de factores de riesgo cardiaco y puede continuar hasta la edad adulta.

De acuerdo con S. Pereira et al. (2010) con cambios en el estilo de vida, en dirección a realizar ejercicios regulares, se podría reducir las enfermedades crónicas-degenerativas. Evaluar los niveles de aptitud física podría ser el primer paso para identificar un estado

que predispone a la salud, incentivando una constante revisión de los programas de Educación Física escolar para la preservación de niveles satisfactorios de salud.

Segundo Ministerio de Educación y Ciencia (2006) dentro de los beneficios de la resistencia cardiorrespiratoria en la infancia bajo la prevención de enfermedades cardiovasculares se pueden referir; la hipertensión arterial y el alto contenido de colesterol en la sangre.

Con relación a los estudios desarrollados en el área de la salud en niños y jóvenes, queda demostrada la íntima relación entre actividad física específicamente la resistencia cardiorrespiratoria en las condiciones de salud en estas edades.

2.1.4 Evaluación de la resistencia cardiorrespiratoria en niños y jóvenes

Actualmente, el consumo máximo de oxígeno ($VO_{2m\acute{a}x}$) es una medida para la medición de la potencia aeróbica, que ha sido utilizada como un buen indicador de la aptitud cardiorrespiratoria, tanto para el desempeño atlético como para la aptitud física relacionada a la salud (Batista, 2009). El mismo autor apunta que la ACSM (2003) indica que el $VO_{2m\acute{a}x}$ es aceptado como medida normativa para la caracterización de la aptitud cardiorrespiratoria.

Delgado (2004) afirma que existe un consenso de autores en el sentido de atribuir al VO_{2max} , la función de medida más representativa de la aptitud cardiorrespiratoria, pues, en general, resume lo que ocurre en el sistema de transporte de oxígeno, pudiendo también ser llamado potencia aeróbica máxima.

Lorenzi (2006) apunta que el entendimiento de la aptitud cardiorrespiratoria en niños y jóvenes es hoy una estrategia fundamental de control de la salud en general. Sin embargo evaluar la aptitud cardiorrespiratoria en forma directa, demandó un costo financiero alto, personal especializado y un tiempo excesivo.

Para Bergmann (2006) la medida de la aptitud cardiorrespiratoria, puede ser hecha a través de métodos directos e indirectos. Los métodos directos son los más precisos y disponen el valor $VO_{2m\acute{a}x}$ de los individuos, variable que en término de salud mejor expresa esta condición. Los test indirectos por su vez, permiten que un gran número de individuos sean evaluados de forma simultánea, características que acreditan a ser

usados cuando el objetivo es evaluar un gran número de individuos en el menor tiempo posible.

Conforme a Bergmann (2006) con relación a los test de campo para la aptitud cardiorrespiratoria más usados en estudios que envuelven niños y adolescentes se destacan el test de corrida/ caminata de 9 minutos (AAHPERD, 1980), el test de corrida/caminada de una milla (AAHPERD, 1980), y el test vai-e-vem de 20-metros (20-m shuttle run test) (LÉGER y LAMBERT, 1982). Estos test tienen la gran característica de realizarse en espacios planos y con un número considerable de participantes.

Aunque los test de ejercicios submáximos no sean tan eficaces en la identificación de enfermedades, ellos son apropiados para evaluar condiciones cardiorrespiratorias antes y después de los programas de ejercicios (Delgado, 2004).

2.1.5 Test de corrida vai-e-vem de 20m

Estudios sobre evaluación de la resistencia cardiorrespiratoria en niños y jóvenes han demostrado que el test propuesto por Legér y Lambert (1982) representa una herramienta eficaz para el trato del VO₂max en esta población. (Batista, 2009; Duarte & Duarte, 2001; Monteiro et al., 2015; Ulbrich et al., 2007; Venâncio, Ferreira, Teixeira, Fernandes, & Silva, 2012)

El test de corrida de vai-e-vem de 20 metros “20m shuttle-run test” propuesto por Legér y Lambert (1982). Es un test submáximo de aptitud cardiorrespiratoria que ocurre en una distancia delimitada de 20 metros, en que las personas caminan y corren, yendo y viniendo, de acuerdo con el ritmo establecido por un sonido. El test es compuesto por 21 estadios en total, que duran en torno de un minuto cada uno, marcados por una señal motora (bip), que establece el ritmo de desplazamiento entre las dos líneas paralelas distantes de 20 metros. El estadio en que el individuo se detiene o no puede mantener el ritmo dictado, indicará el nivel de aptitud cardiorrespiratoria. El test inicia en velocidad de 8,5 km/h y es constituido por niveles de un minuto, con el aumento de la velocidad y consecuentemente el aumento del número de niveles en cada nivel. En cada nivel, el intervalo de tiempo entre las señales sonoras va disminuyendo, lo que significa un aumento de la velocidad de ejecución de los participantes (0,5 km/h por nivel). El test da por finalizado con el abandono del participante, o cuando no puede alcanzar la línea

de 20 metros por dos veces.(Nogueira et al., 2013)

Nogueira et al. (2013) demostraron que el test de vai-e-vem 20 metros es un test apropiado para medir la aptitud cardiovascular en ambiente escolar. Ellos evaluaron la capacidad cardiorrespiratoria en escolares de 7 a 10 años de edad, la muestra fue compuesta por 91 estudiantes de ambos sexos, los resultados demostraron que los valores están de acuerdo con los valores de referencia para esta población, según el estudio los valores VO₂max aumenta conforme aumenta la edad.

Léger et al. (1984) determinan que el test de vai- e-vem, presentan actualmente como uno de los dos test indicados para niños a partir de los 7 años de edad. Pues, fue propuesto llevando en cuenta la motivación de niños en ejecutar el test. Los investigadores realizan ajustes que da mayor dinámica en el test en la inclusión de señales motoras, los cuales resultan en estímulos motivacional para niños y jóvenes (Nogueira et al., 2013).

Un estudio realizado por Batista. (2009) demostró correlaciones significativas entre el test “shuttle run de 20 metros” y el test directo en la cinta rodante, con una muestra de 12 participantes los resultados mostraron que el test de campo refleja la potencia aeróbica ($r=0,61$; $P<0,03$) en poblaciones semejantes.

2.2 COORDINACIÓN MOTORA

2.2.1 Concepto de coordinación Motora

De acuerdo con Portugal, Maria e Bianchi (2009) “al momento de revisar la literatura que existe sobre coordinación, se percibe la diversidad de aspectos que envuelven el tratamiento de este tema y se verifica la dificultad de unificar en concepto así como su forma de evaluación.” M. P. Gomes, (1996) apunta que “el término coordinación motora ha sido utilizado en distintas connotaciones en función al área del conocimiento, las posiciones epistemológicas y los modelos según los cuales se han investigado sobre el tema.” Parece ser que la diversidad de conceptos sobre coordinación motora en las diferentes áreas de investigación hace difícil la claridad del término. Portugal, Maria e Bianchi (2009) citando a Lopes et al. (2003) determinan que la coordinación motora puede ser analizada y entendida según tres puntos de vista científico: la biomecánica, que se refiere a la forma ordenada de los impulsos de fuerza en la acción motora y al

ordenamiento motor en relación a diferentes direcciones; la fisiología, que se refiere a los procesos que regulan el movimiento de contracción muscular; y el pedagógico, que se refiere al orden de las fases de un movimiento y del aprendizaje de nuevas habilidades. De acuerdo con Okazaki (2006) “el análisis de la coordinación puede ser dividida de acuerdo con el objetivo de investigación.”

Para Pellegrini, Neto, Bueno, Alleoni, & Motta (2005) “La coordinación motora es una habilidad básica que puede ser definida con la activación de varias partes del cuerpo para la producción de movimientos que presentan relación entre sí, ejecutada en un determinado orden, amplitud y velocidad.” Clark (1994) apunta que la coordinación es la relación espacio-tiempo entre las partes integrantes del movimiento (Pellegrini et al., 2005). según Costa e Vieira, (2000) determinan que esta habilidad es conseguida a través de la acción conjunta entre el sistema nerviosa central y la musculación esquelética dentro de una secuencia de movimiento objetivos.

Costa (1968) afirma que la definición correcta de la coordinación sería la “ cualidad de sinergia que permite combinar la acción de diversos grupos musculares en la relación de una secuencia de movimientos con el máximo de eficacia y economía o de rapidez se estuviera envuelta la velocidad y la fuerza.”(R. Silva & Giannichi Ronaldo, 1995)

Para Lopes et al. (2003). “la coordinación motora es la integración económica y armoniosa del sistema músculo- esquelético, el sistema nervioso y el sistema sensorial, con la finalidad de producir acciones motoras precisas y equilibradas con reacciones rápidas y adaptadas a situaciones que requieren lo siguiente:

- ✓ La adecuada medida de la fuerza que determina la amplitud y la velocidad de movimiento;
- ✓ La adecuada selección de músculos que irá a influenciar la orientación del movimiento;
- ✓ La capacidad de cambiar rápidamente la tensión para el relajamiento muscular.

Para Rocha y Caldas (1981,) destacan que la coordinación motora “es la cualidad de sinergia que permite combinar la acción de los diversos grupos musculares para la realización de una serie de movimientos con el máximo de eficiencia y economía,”(R. Silva & Giannichi Ronaldo, 1995).

De acuerdo con Kiphard (1976) “La coordinación bajo una perspectiva pedagógica y clínica, es la interacción armoniosa y económica de los sistemas músculo- esqueléticos, nervioso y sensorial para producir acciones cinéticas precisas y equilibradas.” Bernstein (1967) en esta misma línea entiende la coordinación motora como “ un orden de varias acciones motrices en función de un objetivo o tarea motora,”(Torralba, Vieira, Lleixà, & Gorla, 2016). Intentando dar una definición que pueda ser utilizada en forma general en todas las áreas de estudio De Andrade (2011) define la coordinación como “ un orden de varias acciones motoras orientadas a un objetivo o para una tarea motora, considerando que envuelve grados y niveles de libertad en el movimiento motor.”

Para Caminero (2006) es necesario considerar la coordinación motora como un conjunto de capacidades, según el autor una definición general de la coordinación motora sería, “el conjunto de capacidades que organizan y regulan de forma precisa todos los procesos parciales de un acto motor en función de un objeto motor establecido. Esta organización se tiene que concentrar como un ajuste entre todas las fuerzas producidas tanto interna como externa, considerando los grados de libertad de aparato motor y los cambios existentes de la situación.” Se entiende las capacidades como factores que hacen la coordinación motriz.

Según Kosel (1996) citado por Caminero (2006) “ es difícil sistematizar las capacidades coordinativas, por su vez Navarro et al. (2001) “determinan que no es correcto hablar simplemente de coordinación sino de capacidades coordinativas.”

Las capacidades coordinativas permiten al individuo identificar la posición de su cuerpo, o parte de el en el espacio, la sincronización espacio-tiempo de los movimientos, reaccionar prontamente a diversas situaciones, mantenerse en equilibrio aún en situaciones de dificultad o para realizar gestos con referencia a ritmos pre-determinados (M. P. Gomes, 1996). El mismo autor aporta que las capacidades coordinativas desempeñan un papel primordial en la estructura del movimiento.

Hablar de coordinación motriz se refiere a una red de aspectos psicomotores y habilidades motrices que requiere el individuo para organizar y ordenar acciones motoras frente a los movimientos determinados (Navarro et al., 2001).

Con lo anterior y de acuerdo con García (2004) “ Un movimiento será más coordinado cuando más fluido sea, cuanto mayor cumpla los objetivos y cuanto menor sea el gasto

de energía empleado en la ejecución.”

2.2.2 Clasificación de la coordinación motora

Según R. Silva & Giannichi Ronaldo (1995) “la coordinación motora es clasificada conforme a varios autores de manera distinta.”

Para Fernandes (1981), " dependiendo de la relación entre diferentes masas musculares y de la actividad muscular, la coordinación es clasificada en dos tipos: coordinación extra muscular e intramuscular.” Según este autor la primera se refiere a la interacción recíproca de las diferentes masas musculares y la segunda como una inervación más económica de los músculos, en los cuales son estimuladas las fibras que serán utilizadas para el trabajo.

Según Weineck (1991) la coordinación motora puede ser general, como resultado de movimientos múltiples manifestado en diferentes campos de la vida y de los deportes, y especial resultado de una variación de técnicas de la modalidad en cuestión siendo combinaciones y gestos más complejos.

Le Bould (1980) citado por Navarro et al. (2001) divide la coordinación en:

- Coordinación dinámica-general: se refiere a la coordinación de los segmentos del cuerpo interactuando juntamente.
- Coordinación específica o segmentar: se refiere a movimientos analíticos interactuando los sentidos de visión o audición con los segmentos corporales.
- Coordinación intermuscular: se refiere a la relación entre todos los músculos envueltos en una acción muscular específica.
- Coordinación intramuscular: se refiere a la capacidad de un músculo para su contracción.

De acuerdo con Risco (1991) establece 3 niveles de coordinación (Navarro et al., 2001).

- Coordinación sensorio-motor: se refiere a una relación estrecha y precisa establecida entre el movimiento y cada uno de los diferentes campos sensoriales. Los sentidos

sirven para para brindar información al cerebro sobre el éxito y el fracaso de las actividades motoras. Ejemplos: coordinación visomotriz; coordinación audiomotriz; coordinación sensomotriz; coordinación cinestésicomotriz

- Coordinación global o general: se refiere a la participación dinámica o estática de todos los segmentos del cuerpo cuando se ajusta a un objeto propuesto.

Ejemplos:

- Coordinación locomotriz: andar, correr, saltar.
- Coordinación manipulación: lanzar; control.
- Equilibrio
- Coordinación perceptivomotriz: se refiere a la organización de los datos sensoriales por la cuales se perciben a la presencia de objetos externos en función de las experiencias percibidas.
- Conciencia corporal: esquema corporal, lateralidad, relajamiento, respiración.
- Espacialidad: se refiere a la organización y orientación del espacio.
- Temporalidad: Se refiere a la percepción de duración, de la velocidad, el silencio y estructuras rítmicas.

Según Meinel y Schanabel (1988) citado por (M. P. Gomes, 1996; Navarro et al., 2001) clasifican la capacidades coordinativas:

- Capacidad de reacción motora: corresponde a las cualidades necesarias a una rápida y oportuna preparación y ejecución, en un corto espacio de tiempo, de acciones motoras desencadenadas por señales más o menos complejas o por acciones o estímulos anteriores.
- Capacidad de ritmo: corresponde a las cualidades necesarias a la comprensión, acumulación e interpretación de estructuras temporales y dinámicas pretendidas o contenidas en la evolución del movimiento.
- Capacidad de equilibrio: se refiere a las cualidades necesarias de la conservación y

recuperación del equilibrio, por la modificación de las condiciones ambientales y para conveniente solución de tareas que exijan pequeñas alteraciones de plano o situaciones de equilibrio muy inestables.

- Capacidad de orientación espacial: comprende las cualidades necesarias para la determinación y modificación de la posición y movimiento del cuerpo como un todo en el espacio, la cual percibe la conducción de orientación espacial de acciones motoras.
- Capacidad de diferenciación cinestésica: corresponde a cualidades de comportamiento, relativamente estables y generalizadas, necesarias para la realización de acciones motoras correctas y económicas, con base a una recepción y asimilación bien diferenciada y precisa de informaciones cinestésicas.
- Capacidad de relajamiento: se refiere al relajamiento voluntario de los músculos.
- Capacidad de adaptación: se refiere a la capacidad de adaptación de un individuo a las nuevas situaciones de movimiento que se presentan durante la ejecución de una actividad física.
- Capacidad de acoplamiento: capacidad de coordinar los movimientos parciales del cuerpo entre si y en relajación de movimiento total que se ejecuta para obtener un objeto motor determinado.

2.2.3 Importancia de la Coordinación Motora

De acuerdo con (Kiphard, 1976; Meinel, 1984; Schmidt, 1991) la coordinación motora, se trata de un dato decisivo, no solo porque es fundamental como soporte para el aprendizaje de un repertorio de habilidades, sino también porque puede indicar insuficiencia senso-neuro-muscular en respuesta a situaciones que se imponen.(M. P. Gomes, 1996)

Para Kiphard (1976) registra que, “en función de la coordinación motora mal instalada, algunas formas de movimientos son generadas: movimientos demasiados débiles o demasiados fuertes; movimientos demasiados rápidos o lentos; movimientos demasiados económicos o demasiado exagerados” también señala que la insuficiencia de la coordinación constituye un síndrome de inestabilidad motriz general, atribuible a una interacción imperfecta de las estructuras funcionales, sensoriales, nerviosas y

musculares.

Estudios sobre evolución de la coordinación muestran que los niños con un mal proceso en el desarrollo de la coordinación pueden tener una mayor probabilidad de presentar factores de riesgo asociadas al desarrollo de enfermedades en edades más avanzadas.(Ávila & Pérez, 2008).

Según Meinel (1984) “ La coordinación, en las modalidades deportivas, recreativas y en las funciones del día a día asume un criterio importante para el grado de dominio de los movimientos y para el alcance de un nivel de calidad en el proceso del aprendizaje, tanto esos movimientos como el habla y escritura, bien como un perfeccionamiento de la ejecución de los movimientos y para obtener éxito en los deportes de elite.” R. Silva & Giannichi Ronaldo (1995). Inicialmente en el aprendizaje de movimientos de una nueva acción, estos pueden ser rígidos y pesados con enorme esfuerzo y fatiga en la tensión muscular, en este sentido teniendo una buena coordinación motora se puede economizar energía en la ejecución de movimientos.

Weineck (1991) enumera algunos puntos en que la mejora de la coordinación motora responde positivamente o asume un carácter importante. El autor argumenta que una precisión, economía y efectividad de los movimientos deportivos, llevando un gasto de fuerza y energía muscular, esta precisión económica no solo puede ser dirigida a movimientos deportivos sino a actividades recreativas y del día a día. Menciona también que existe un aumento de la capacidad sensorio-motora, pues cuando mayor las capacidades coordinativas, más rápidos pueden ser aprendidos nuevos y más difíciles movimientos, determina que la coordinación motora disminuye el riesgos de accidentes y lesiones, pues cuanto mayor el grado de coordinación mayor el número de habilidades y de destrezas (...) (R. Silva & Giannichi Ronaldo, 1995)

Según Carminato (2010) “ buenos niveles de desempeño de la coordinación son necesarios para la adquisición de habilidades motoras.” Gorla e Araújo (2007) determinan la importancia de monitorear las alteraciones de desempeño, identificando atrasos en los niveles de desempeño motor en niños para obtener con claridad estrategias instructivas, cuando el docente consigue obtener informaciones estratificadas de desempeño motor es posible planear las intervenciones más eficaces que permitan minimizar tales limitaciones

Según Hurtado (1983) citado por Carminato (2010) los movimientos naturales practicados en forma armoniosa, permiten modificaciones benéficas al organismo de los niños, en las áreas cognitiva, afectiva y psicomotora, pues cuando es solicitada actividades de naturaleza física, creativa, intelectual y social, la estructura de los niños se ajusta al esfuerzo físico por medio de acciones musculares, que se traducen en una coordinación motora de gestos y movimientos más equilibrados y bien definidos.

Pacheco (2008) señala que “una buena coordinación motora no depende apenas de los niños, también de estímulos a través de personas que están cerca, familia, escuela y sociedad (...)”. Determina también que la Educación del movimiento es uno de los grandes factores que va con el ser humano para toda la vida.

Para R. Silva & Giannichi Ronaldo (1995) “ La coordinación motora también forma parte de una gama y variada prácticas deportivas, siendo también útil en la vida diaria, doméstica y profesional, posibilitando, al mismo tiempo, que las personas se expresen con espontaneidad y favoreciendo hacia el lado creativo.”

Para Heide (1983) con el abandono de ciertas actividades físicas, en función de una mala coordinación motora, puede surgir un estancamiento del nivel de cualidad tanto de las habilidades motrices como también del desempeño mental, pues la actividad física puede auxiliar, accionando mecanismos adicionales de desarrollo de forma indirecta, y la ausencia de referencias motoras y psicomotoras provocan deficiencias de conocimientos en niños normales.

De Andrade (2011) determina que es importante que los niños tengan un ambiente de estímulos que las prepare para que usen todas sus capacidades.

2.2.4 Test de Coordinación motora para niños

De acuerdo con Ribeiro, David, Barbacena, Rodrigues, & França (2012) El test de Coordinación Corporal para niños (Körperkoordinationstest Für Kinder - KTK) “ ha sido utilizado en la literatura nacional e internacional, debido a su simplicidad y a su bajo costo operacional.” Según este autor los investigadores en sus trabajos apuntan que la batería de KTK es un instrumento de evaluación del desempeño motor coordinativo adecuado para ser aplicado en diferentes poblaciones como niños saludables, niños portadores de deficiencia sensorial lo que presentan características peculiares con el

síndrome de Down, hiper movilidad articular y aquellas nacidas prematuras, bien como aquellos niños que presentan sobrepeso y obesidad.

El objetivo final del test es evaluar la coordinación motora general, es determinar la falta de coordinación de acuerdo con la edad (Torralba, M.A.; Vieira, M.B.; Lleixà, T. y Gorla, 2014). A pesar del test KTK fue desarrollado en el año 1974 actualmente mantiene una gran utilidad para evaluar grandes poblaciones.

De acuerdo con Gorla et al.(2014) “estudios que utilizan el test KTK como herramienta de evaluación están generalmente relacionados con dos objetivos: caracterizar una determinada población o muestra y su nivel de coordinación; y analizar los efectos de la enseñanza de la coordinación.” Determinan también que la utilización de las pruebas no deberá ser solo para evaluar de manera cuantitativa, sino también como ayuda para el profesor a conocer mejor las características de los evaluados, con el fin de hacer una mejor intervención.

Para Gorla, Araújo, Rodrigues, & Pereira (2003) el test de KTK , siendo utilizada de forma correcta puede contribuir para la elaboración de programas específicos de Educación Física, diagnosticar problemas de coordinación motora, global y verificar la adquisición de habilidades motoras básicas.

Gorla et al. (2000) citado por Ribeiro et al. (2012) señala que el test fue construido inicialmente para determinar la situación de desarrollo del dominio corporal de niños portadores con deficiencia. Sin embargo, actualmente se observa su utilización en diferentes poblaciones infantiles, inclusive en niños sin deficiencia, el test es capaz de evaluar la coordinación motora general como identificar a niños con trastornos coordinativos/motores.

Para Gorla, Araújo y Rodrigues (2014) el test KTK es un instrumento de evaluación del desempeño motor coordinado adecuado para ser aplicado en diferentes poblaciones en infantes entre los 5 y los 14 años y once meses de edad.

El KTK es compuesto por cuatro pruebas, todas ellas con el objetivo de la caracterización de facetas coordinativas corporales y del dominio (Schilling, 1974). Se trata así de una batería homogénea (M. P. Gomes, 1996). El test de KTK lleva cerca de 10 a 15 minutos para ser administrado. La sala del test debe ser de más o menos 4x5

metros. El test KTK tiene, en su fase cuatro tareas de movimientos descritas a seguir:

Procedimientos

1. Tarea 1 - Viga de Equilibrio

Objetivo: estabilidad del equilibrio en marcha para atrás sobre las barras.

Material: tres barras de 3 metros de largo, con anchuras de 6cm, 4,5cm y 3cm. En la parte inferior son presos pequeñas barras para sostener de 15 x15 x5 cm, distanciados de 50 en 50 centímetros. Con eso, las barras alcanzan una altura total de 5cm. Como superficie de apoyo para la salida, se coloca en frente de las barras, una plataforma de medida 25 x 25 cm. Las tres barras de equilibrio son colocadas paralelamente.

2. Tarea 02 - Salto Monopedal

Objetivo: coordinación de los miembros inferiores, energía dinámica/fuerza.

Material: son utilizados 12 bloques de espuma, midiendo cada uno 50 x 20 x 5 cm

3. Tarea 03 - Salto Lateral

Objetivo: velocidad en saltos alternados.

Material: una plataforma de madera de 60 x 50 x 0,8 cm, con una barra divisoria de 60 x 4 x 2 cm y un cronometro.

4. Tarea 04 – transferencia sobre plataforma

Objetivo: lateralidad, estructura espacio tiempo

Material: son usados para el test, 2 plataformas de 25 x 25 x 5cm y un cronometro

Las plataformas son colocadas lado a lado con una distancia entre ellas de 5 cm, en la dirección de desplazamiento es necesaria un área libre de 5 a 6 metros.

Al final del test es posible determinar el coeficiente motor que permite clasificar a los niños según su nivel de desempeño coordinativo:

1. Perturbaciones de la coordinación (C. motor inferior a 70);

2. Insuficiencia coordinativa ($71 \leq C. \text{ motor} \leq 85$);
3. Coordinación normal ($86 \leq C. \text{ motor} \leq 115$);
4. Coordinación buena ($116 \leq C. \text{ motor} \leq 130$);
5. Coordinación muy buena ($131 \leq C. \text{ motor} \leq 145$);

2.3 VELOCIDAD

2.3.1 Definición de Velocidad

Conforme con Guedes (2007) La aptitud física puede ser dividida en dos componentes. El primero corresponde a la actitud física relacionada a la salud y envuelve prácticamente las siguientes capacidades: Resistencia cardiorrespiratoria, fuerza/resistencia muscular y flexibilidad; el segundo componente dice respecto a la aptitud física relacionada al desempeño motor, y abarca las siguientes habilidades: potencia, velocidad, agilidad, coordinación.

Por otro lado Corbin & Lindsey (1997) citado por Guedes (2007) determinan que en relación a las capacidades motoras pueden ser identificados ocho componentes: la resistencia cardiorrespiratoria, fuerza/resistencia muscular, flexibilidad, velocidad, potencia, agilidad, coordinación y equilibrio. Por su vez Guedes (2007) determina que las capacidades motoras condicionales se identifican con atributos asociados a la resistencia, la fuerza, la velocidad y sus combinaciones.

La velocidad siendo un elemento de las capacidades motoras envueltas en la aptitud física relacionada al desempeño motor representa un elemento importante a ser desarrollada para el óptimo funcionamiento en el deporte, sea este de alto nivel o escolar.

Para De Herrera (1987) la velocidad no tiene efecto directo sobre la salud, sin embargo y de acuerdo con Ré (2011) las actividades físicas y deportivas son consideradas importantes medios de promoción de la salud, del desarrollo de la personalidad de los individuos y de la oportunidad de incorporación e integración social.

Conforme a Morente, Benites, & Iñaki (2003) la velocidad puede ser entendida a partir

de diferentes puntos de vista, se puede entender desde un punto de vista físico como la relación entre la distancia y el espacio que se demora en recorrerlo; desde un punto de vista deportivo como la cualidad que tiene una persona para realizar uno o varios movimientos en el menor tiempo posible siendo un desplazamiento o no; y desde un punto de vista motor se entiende a partir de un nivel segmentario, como la manifestación de un único gesto sin producir desplazamiento del cuerpo y a nivel global, donde la velocidad se manifiesta a través de acciones segmentarias repetidas determinadas con características mecánicas.

Siguiendo a Grosser (1992) la velocidad tiene una relación con las otras capacidades motrices (resistencia, fuerza y coordinación). Para Catarina (2014) la velocidad siendo la cualidad física particular del músculo y de la coordinación neuromuscular, es la capacidad motora que permite a máxima rapidez la ejecución de un movimiento o una serie de movimientos, de un mismo patrón.

Para Weineck (1999) citado por Catarina (2014) “la velocidad motora resulta, por tanto de la capacidad psíquica, cognitiva, coordinativa y de acondicionamiento, las cuales son sujetas las influencias genéticas del aprendiz, del desarrollo sensorial y neurológico, bien como de tensiones, músculos y capacidades de movilización energética.”

Por su vez Dantas (2003) determina la velocidad como la capacidad de realizar acciones vigorosas en un corto espacio de tiempo, capacidad utilizada en actividades de pequeña duración o intervaladas entre cada acción.

De acuerdo con Carvalho (1988) citado por D. Gomes (2014) la velocidad es la capacidad de reaccionar lo más rápido posible en un estímulo o señal, de ejecutar acciones motoras o una acción motora con la mayor rapidez posible por unidad de tiempo. La velocidad motora definiéndola como la capacidad física que está relacionada a la competencia del evaluado de desplazarse a máxima distancia en el menor espacio de tiempo posible, de manera cíclica o acíclica.

Con lo anterior, es posible determinar que los autores señalan elementos comunes de la velocidad y son unánimes en relacionar la velocidad como aquella acción motora que se ejecuta de manera rápida en un tiempo determinado, por tanto, siendo esta una cualidad de la aptitud motora, es particular de aquellas actividades que determinan un desempeño motor de alta intensidad como los deportes.

2.3.2 Tipos de Velocidad

Según Bellido, Bellino, & Bellino (n.d.) Existen dos formas de movimiento, movimientos acíclicos y cíclicos dando origen a seis tipos diferentes de velocidad tales como: velocidad de reacción; velocidad de movimiento; velocidad de frecuencia; fuerza-velocidad; velocidad de fuerza explosiva; y resistencia máxima de velocidad.

En el caso de Barbanti (2001) citado por Borin et. al (2007) la velocidad puede ser dividida en velocidad de reacción, velocidad de movimientos acíclicos, velocidad de locomoción y velocidad de fuerza. La velocidad de movimientos acíclicos se denomina aquella velocidad con cambios de dirección conocida como agilidad, la velocidad de locomoción es la velocidad máxima o de sprint, la velocidad de fuerza como la capacidad de ejecutar movimientos rápidos contra resistencias específicas.

Para Fernandez et al. (2002) citado por Borin et al. (2007), la velocidad se divide en velocidad de reacción, velocidad gestual y de desplazamiento, siendo esta última subdividida en aceleración máxima y de resistencia. Por su vez siendo más general De Herrera (1987) clasifica la velocidad como: velocidad de reacción; velocidad de movimiento o gestual; y velocidad de desplazamiento.

Son muchos los aportes que autores hacen para clasificar la velocidad. Conforme a Grosser (1992) citado por la velocidad se distingue por dos formas principales de velocidad y sus sub divisiones: la velocidad de manifestación pura; y la velocidad de manifestación compleja. Por motivos de este estudio se tomará la velocidad de manifestación pura como punto central en este desarrollo teórico.

Grosser (1992) caracteriza la velocidad de manifestación pura como aquella que no puede ser hecha durante mucho tiempo y donde la resistencia externa debe ser baja, esta depende del sistema nervioso central y de la genética. Según este autor dentro de esta velocidad pura están:

- Velocidad de reacción;
- Velocidad de acción;
- Velocidad de frecuencia.

- 1- **La velocidad de reacción:** puede ser definida como la capacidad de reaccionar en el menor tiempo posible a un estímulo. Esta puede presentar 5 componentes, los cuales algunos pueden ser entrenados y otros no, tales como: fase de percepción; fase de transmisión; fase de tratamiento de la información; fase de conducción aferentes; y fase de tiempo latente.
- 2- **La velocidad de acción:** es la capacidad acíclica (movimientos únicos) la velocidad máxima con resistencias bajas.
- 3- **La velocidad de frecuencia:** es la capacidad de hacer movimientos cíclicos (movimientos iguales que se repiten) la velocidad máxima con frecuencias bajas. Gutiérrez (1988) citado por Morente et al. (2003) determinan que la velocidad de frecuencia o de desplazamiento en carrera se distingue por dos factores:
 - Anchura de la zancada;
 - Frecuencia de zancada.

Para Rodrigo (n.d.) la velocidad o desplazamiento se requiere en modalidades de sprint en el atletismo, ciclismo, patinaje de velocidad y la natación.

2.3.3 Factores que influyen en la velocidad

Según Morente et al. (2003) muchos autores han destacado los componentes que afecta la velocidad.

Bompa (2005) citado por A. Pereira (2011) determinan que los factores que influyen en la velocidad además de la herencia, también está la velocidad de reacción; la potencia; la habilidad para superar una resistencia externa, la técnica, la concentración y la fuerza de voluntad y la elasticidad muscular.

Según Grosser (1992) determinan los factores que influyen en la velocidad:

2.3.3.1 Factores hereditarios, evolutivos y del aprendizaje

a- Sexo: existe diferencia en la velocidad entre hombres y mujeres, esto se debe al comportamiento hormonal, hasta la pubertad las diferencias no son visibles, el hombre por tener mayor masa muscular manifiesta una mayor rapidez en sus movimientos que

la mujer.

b- Talento: el talento se asimila con las características innatas que determinan la capacidad potencial del sujeto para la velocidad, las características que determinan el talento para la velocidad son:

- Proporciones corporales favorables
- Motivación
- Porcentaje de fibras musculares
- Capacidad de reacción
- Fuerza de voluntad.

c- Constitución: la diferencia entre los niños y jóvenes “los veloces” y los “normales” significa que los primeros hacen movimientos más rápidos por disponer con una mayor disposición de sus palancas y esfuerzo muscular más desarrollados.

d- Edad: en este se pueden destacar tres aspectos que influyen en la realización de movimientos veloces relacionados con las llamadas “fases sensibles”

- Ambito neuronal
- Ambito psíquico
- Ambito muscular.

e- Técnica deportiva: segundo Grosser (1992) es necesario enfatizar el aprendizaje y perfeccionar las técnicas (dando referencia a las capacidades coordinativas) para no tener muchos problemas en el desarrollo de las acciones motoras a máxima velocidad.

f- Anticipación de los movimientos: esta capacidad lleva a desarrollar con mayor reacción y éxito, esta solo puede ser mejorada con muchos años de entreno y competición con base a experiencia.

2.3.3.2 Factores sensoriales, cognitivos y psíquicos

g- Concentración: esta se caracteriza por recibir información rápida a partir del

ambiente; procesar información rápidamente en la mente, disponer de un sistema de acción inmediata adecuado, realizar el movimiento tan rápidamente como sea posible.

h- Fuerza de voluntad: según Grosser es la capacidad de dirigir conscientemente estímulos, inducciones y resistencia interna.

2.3.3.3 Factores neuronales

i- Reclutamiento y diferenciación de unidades motoras.

j- Cambios de excitación de inhibición del sistema nervioso central.

k- Velocidad conductora de estímulos.

2.3.3.4 Factores tendo-musculares

l- Distribución de las fibras musculares;

m- Sección transversal de la fibra;

n- Velocidad de contracción muscular;

o- Elasticidad de músculos y tendones;

p- Extensibilidad de músculos y tendones;

q- Vías energéticas;

r- Temperatura corporal.

2.3.4 Entreno de evaluación de la velocidad en jóvenes

Para Luguetti et al. (2010) el conocimiento de la aptitud física y aptitud motora de niños y adolescentes es de fundamental importancia para la generación de conocimiento actualizado y específico, a esa determinada población los beneficios oriundos de los niveles de aptitud física repercutirán para toda la vida.

Muchos son los estudios sobre la evaluación de la velocidad en niños y jóvenes en el contexto deportivo que han intentado comparar y describir esta cualidad en esta población.(Barros, 2011; Gonçalves & Aranha, n.d.; Luz et al., 2015; A. Pereira, 2011;

K. Silva & Silva, 2011; Ulbrich et al., 2007), estos estudios también tienen la característica de ser transversales. Por otro lado, pocos estudios sobre la velocidad han sido desarrollados en el contexto escolar.

Guedes (2007) determina que los principales atributos que pueden influenciar al desarrollo motor asociado a la capacidad motora velocidad son:

- a) El tiempo de reacción, entendido como el intervalo de tiempo entre el estímulo inicial y la realización de los primeros movimientos;
- b) El tiempo de movimiento, caracterizado como el tiempo gasto entre el inicio de los movimientos y la completa realización de la tarea motora propuesta.

Continúa diciendo de ese modo, si por un lado, el tiempo de reacción depende fundamentalmente de cuán rápido el estímulo inicial es codificado y procesado por el sistema nervioso aferente y eferente y de su integración con la respuesta, por otro lado el tiempo de movimiento depende básicamente de cuán rápido ocurre la conjugación de contracción- relajamiento de los grupos musculares envueltos en el movimiento, además, obviamente, de la habilidad del joven al realizar los movimientos. Por tanto la evaluación de la velocidad debe de incluir aquellos elementos o atributos que forman parte de propio concepto (Grosser 1992). Con lo anterior los procedimientos más frecuentes empleados para obtener informaciones sobre la evaluación de la capacidad motora de la velocidad envuelven test motores que buscan establecer diferentes distancias para ser recorridas en el menor tiempo posible (Guedes, 2007).

Para L. Pereira (2015) los test de velocidad determinan la capacidad anaeróbica del sujeto, conforme a Bouchard et al. (1991) citado por (L. Pereira, 2015) esta capacidad es evaluada en tres componentes, siendo una de ellas la capacidad anaeróbica de corta duración que no es superior a 10 segundos de esfuerzo máximo. Estos esfuerzos son soportados a nivel energético fundamentalmente por la concentración de ATP-CP en el musculo, durante este proceso podemos evaluar el sistema energético anaeróbico aláctico.

Para L. Pereira (2015) la velocidad, la flexibilidad, la fuerza y la resistencia son capacidades motoras importantes a ser evaluadas en el deporte escolar. En su estudio demostró que la velocidad puede mejorar a través de un programa deportiva escolar en

jóvenes entre los 16 y 17 años, con una muestra de 20 estudiantes, se utilizó el test de velocidad de sprint de 40 metros, los resultados demostraron que en el pos test los estudiantes mostraron peores resultados. A pesar que ellos estuvieron en un programa de entreno deportivo y de acuerdo con el autor la velocidad es un componente entrenable, si en los programas deportivos no se entrena este componente no es posible obtener resultados significativos.

Otro estudio sobre la aptitud física en niños y jóvenes de diferentes estadios de maduración realizado por Ulbrich et al. (2007) analizó y comparó resultados de rendimiento de los diferentes estadios, en este estudio se utilizó el test de 50 metros para evaluar la velocidad, en conclusión el test de 50 metros puede ser una alternativa para evaluar la velocidad en niños y jóvenes entre los 6 y los 16 años.

Un estudio realizado por K. Silva & Silva (2011) con 65 niños entre los 13 y los 16 años intentaron identificar el perfil de los jugadores de futsala del estado de paraíba a través de variables antropométricas, composición corporal y velocidad, en este estudio los autores para evaluar la velocidad utilizaron el test de 30 metros con salida parada y corrida en sentido rectilíneo realizado en un cuadro de juego con medidas variando entre los 36 y 40 metros de largo, con una zona de desaceleración de 10 a 12 metros. Se realizaron dos tentativas consecutivas con un intervalo de 3 minutos, siendo considerada la mejor.

En el contexto escolar aparecen pocos estudios que evalúan la velocidad, un estudio desarrollado por

Alexandre et al. (2015) Tuvo el objetivo de evaluar el desempeño de escolares, la muestra fue de 88 estudiantes, 43 del sexo femenino y 45 de sexo masculino entre los 7 y los 10 años de edad, en este estudio fue utilizado para la evaluación de la velocidad el test de 20 metros, en este estudio descriptivo se mostró que el 42,05% mostraron un nivel débil, 18,18% razonable, 18,18% bueno, 21,59% muy bueno y 0,00% excelente.

Otro estudio realizado en el contexto escolar por Lucca & Guerra (2006) verificó la influencia de la condición socioeconómica sobre el desempeño de la velocidad en escolares entre los 9 y 10 años, la muestra fue constituida por 198 niños de ambos sexos, los autores utilizaron que el test de velocidad de desplazamiento de 20 metros, los resultados demostraron niveles insatisfactorios en el desempeño de la velocidad, el

43% de las niñas y el 36% de los niños estaban abajo el nivel considerable para su edad y género.

Jochims, Zeni, Nunes, Borfe, & Burgos (2013) por su vez investigaron la aptitud física relacionada al desempeño motor de escolares, este estudio comparativo participaron 726 estudiantes de ambos sexos con edades entre los 7 y 17 años, para la evaluación de la velocidad se utilizó el test de 20 metros, los resultados demostraron que los estudiantes se encuentran abajo del desempeño motor.

En las pesquisas anteriores es posible percibir que los autores han utilizado diferentes test para la evaluación de la velocidad de desplazamiento en niños y jóvenes (test de 20 metros, test de 30 metros y test de 40 metros) , en el contexto escolar los investigadores anteriormente señalados utilizaron el test de 20 metros para evaluar la velocidad, en esta línea Gaya & Silva (2007) determinan que conforme al manual de aplicación de medidas y test, normas y criterios de evaluación con el proyecto deporte Brasil (PROESP-BR) el test de 20 metros como una herramienta de carácter científico con la cualidad de medir la velocidad de desplazamiento en niños y jóvenes entre los 7 y 17 años.

El test de velocidad de desplazamiento de 20 metros según (PROESP-BR) tiene el siguiente protocolo:

- Material: un cronometro y una pista de 20 metros delimitada con tres líneas paralelas en el suelo de la siguiente forma: la primera línea (línea de partida); la segunda línea, distancia de 20 metros de la primera (línea de cronometraje o línea de llegada) y la tercera línea (línea de referencia), marcada a dos metros de la segunda (línea de llegada). La tercera línea sirve como referencia de llegada para el alumno con la tentativa de evitar que el alumno desacelere antes de cruzar la línea de cronometro. Dos conos para la señalización de la primera y la tercera línea.
- Orientación: los estudiantes en posición de pie, con un pie avanzado en frente, inmediatamente atrás de la primera línea y será informado que deberá cruzar la tercera línea lo más rápido posible. A la señal el evaluador, el alumno deberá desplazarse lo más rápido posible, en dirección a la línea de llegada. El cronometrista deberá de accionar el cronometro en el momento en que el

evaluado da el primer paso, ultrapasando la línea de partida. Cuando el alumno cruza la segunda línea (de los 20 metros) será detenido el cronometro.

- Anotación: el crónometrista registrará el tiempo de desplazamiento en segundos y centésimas de segundos (dos espacios después de la coma). Ejemplo 3,27 segundos.

De acuerdo con Guedes (2007), el acompañamiento de los índices de desempeño motor de niños y jóvenes puede contribuir de forma decisiva en la tentativa de promover la práctica de actividad física en el presenta y para toda la vida. En la misma línea A. Pereira (2011) determina que los niños y jóvenes que no hayan desarrollado su coordinación de los miembros superiores tendrán su desempeño de velocidad de desplazamiento perjudicada.

2.3.4.1 Entrenamiento de la velocidad de desplazamiento

De Herrera (1987) apunta que de todas las capacidades físicas, la velocidad es la que tiene más carácter hereditario, siguiendo esta línea Corral, (n.d.) Determina que la velocidad es un don natural ya que tiene un gran componente genético, continua diciendo que entrenar la velocidad puede mejorar el volumen de fibras y su coordinación, mas no su distribución. Por otro lado (Morente et al., 2003) frente a esas posturas tradicionales que la velocidad solo nace, apunta que la velocidad debe de ser entrenada y que se aprende a través de un proceso muy desarrollado y complejo de planeamiento y regulamiento es solo a través de ejercicios específicos y no generales, ejecutados a máxima velocidad y no sub máximos.

Según Weineck (2000) en niños y en adolescentes especialmente en edades entre los 8 y 16 años la elevada plasticidad del córtex cerebral y la inestabilidad morfológica del sistema nervioso posibilitan, de la mejor forma, que se establezcan las bases de la velocidad. En esta misma línea (Noriega & Ubide, 2000) determinan que la gran plasticidad que tiene el sistema nervioso en edades tempranas hace que esta población sea interesante para el entrenamiento de la velocidad.

Por su vez Noriega & Ubide (2000) señalan que la velocidad de desplazamiento comienza su máximo desarrollo en el paso por la adolescencia, esto se debe a la ganancia de fuerza producto del crecimiento y maduración del cuerpo. Agrega este

autor que para mejorar la velocidad se debe entrenar estímulos máximos o muy cerca de ella. Además de eso debe hacerse al comienzo de la parte central de una sesión ya que puede presentar una carga fuerte para el sistema nervioso, el trabajo de la velocidad debe ser entrenada en distancias cortas, a intensidades máximas y una recuperación total.

Weineck (2000) determina que el método de repetición, permite que tras las sobrecargas ocurra una completa recuperación del organismo infantil para el próximo esfuerzo. De acuerdo con este autor el entrenamiento de la velocidad en niños y jóvenes debe tener las siguientes características.

- Tramos de corrida de 10 a 20 metros, no Máximo de 30 metros;
- Mayor velocidad posible en la ejecución;
- Pausas de 1 a 2 minutos tras cada repetición (recuperación completa de la vía ATP-CP)
- Número de repeticiones de 5 a 8 (igual a una serie)
- Número de series de 2 a 3;
- Pausa entre series de 5 minutos.

2.4 AGILIDAD

2.4.1 Definición de agilidad.

Según Fernández, Nava, & Alonso (2010) algunos autores no consideran la agilidad como una capacidad física sino una cualidad motriz resultante, continua diciendo que existe un debate entre autores para definir la posición de la agilidad, como capacidad física o como elemento de la percepción motriz. En esta misma línea Porta (1988) señala que la agilidad puede ser considerada como una capacidad resultante de interacción con otras capacidades Fernández et al. (2010).

Para Vargas (n.d.) la agilidad acostumbra ser confundida constantemente con la velocidad, la diferencia es que representa una corrida con cambios de dirección, en el cual ocurre una disminución de la velocidad seguida de una nueva aceleración.

Continúa diciendo que la agilidad se muestra imprescindible en la práctica de algunos deportes como el basquetbol, futbol, balón mano entre otros. Conforme con Guedes (2007) la agilidad representa un elemento de la aptitud física bajo el componente relacionada al desarrollo motor, contraria a la aptitud física relacionada a la salud.

Barranti (2003) Define agilidad como la capacidad de ejecutar movimientos rápidos y ligeros con cambios de dirección. Por su vez Corvo (1989) citado por Fernández et al. (2010) la define como la capacidad o habilidad de cambiar de manera rápida y segura un comportamiento espacial o dirección de movimiento durante una actividad.

Por otro lado Mori y Méndez,(1995) citado por Vargas (n.d.) Determina la agilidad como la capacidad de realizar una secuencia de movimientos globales a máxima velocidad y sobre tres planos del espacio, generalmente en situaciones imprevistas. (Samuel et al., 2011) aportan definiendo la agilidad como “movimiento rápido de todo el cuerpo, con cambios de velocidad o dirección en respuesta a un estímulo.”

Bompa (2002) a partir de una perspectiva deportiva afirma que la agilidad se refiere a la capacidad del atleta de cambiar de dirección de forma rápida y eficaz, moverse con facilidad en el campo o fingir acciones de engaño que burlen al adversario proporcionando una manera de sobre pasar ante un oponente.(Silva, A R; de Assis, B C G; Neto, 2011).

De acuerdo con De Santos (2014) la agilidad tiene como variante, la función neuromotora, contribuyendo en la acción de los movimientos en corto tiempo y velocidad con cambios de dirección, que son imprescindibles en la práctica, dichos cambios de dirección y cambios de aceleraciones pueden favorecer a los individuos con mayor agilidad.

2.4.2 Desarrollo y entrenamiento de la agilidad en jóvenes

Según Samuel et al. (2011) el desarrollo de la agilidad se torna una tarea ingrata y no muy clara , una vez que las características de la agilidad y los mejores métodos para su desarrollo es algo que hoy en día no pasa de una ilusión, especialmente cuando lo comparamos con el desarrollo de otros componentes de preparación física, como la potencia explosiva.

Young, James, & Montgomery (2002) apuntan que la agilidad está compuesta por dos componentes principales: velocidad de cambio de dirección y factores de percepción y toma de decisión. Los cambios de dirección tienen elementos que lo caracterizan como: músculo de piernas calificadas. Técnica de ejecución y velocidad de corrida en línea recta. Por otro lado, los factores de percepción y toma de decisión tienen los siguientes elementos: percepción visual, anticipación, reconocimiento de patrones y de situaciones. Con lo anterior, parece ser que la práctica para desarrollar la agilidad debe tener situaciones inciertas con el fin de mejorar la capacidad de respuesta ante estímulos no determinados.

Pessoa & Joice., (2014) Estudiaron el efecto de 12 semanas de entrenamiento sobre la agilidad con 32 niños del género masculino con edades entre los 9 y 10 años. En el entrenamiento utilizaron ejercicios de sprints con cambios de dirección variadas, aumento de las repeticiones progresivas y de distancia. Los participantes fueron divididos en dos grupos: grupo de entrenamiento (16) y grupo control (16). Para evaluar la agilidad fue utilizado el test de Shuttle Run. Los resultados demostraron la efectividad del entrenamiento en la mejora de la agilidad.

Otro estudio realizado por Espíndola, Capistrano, Alexandre, Silva, & Beltrame (2014) evaluaron el efecto del ejercicio física en la aptitud física de niños con sobrepeso, este estudio es parte de un proyecto titulado “Programa estructurado de intervención para la promoción de la salud de niños con riesgo al desarrollo físico y motor”. Fueron parte de este estudio seis alumnos en un rango de 7 a 10 años, siendo 3 niños y 3 niñas, la prueba para evaluar la agilidad fue parte del manual de aplicación de pruebas de medidas, normas y criterios de evaluación del Proyecto Deporte Brasil – PROESP-BR (GAYA, 2009), dentro de las actividades desarrolladas durante la intervención, se pueden mencionar: carrera de encostado, estafeta con arcos e pelotas; salto de cuerda; gimnasia; ejercicio en la escalera; abdominales; correr en diferentes superficies; juegos de fuerza, quemados; juego con globos. Las intervenciones ocurrieron 3 veces a la semana con duración de 1 hora, donde 30 minutos eran dedicados al trabajo aeróbico e los otros 30 minutos al juego con un total de 96 secciones. Los resultados mostraron que hubo diferencia significativa entre la pre-prueba y la post-prueba en la verificación de la agilidad.

Un estudio desarrollado por Filho et al. (2013) demostró el efecto de 14 semanas de

entrenamiento de capoeira sobre agilidad, 20 estudiantes del sexo masculino en edades entre 13 y 17 años, fueron evaluados, 10 formaron parte del grupo control y 10 del grupo experimental, para evaluar la agilidad fue utilizada la prueba de “shuttle Run” pre-prueba y post-prueba, el grupo control solo participó de las clases de Educación Física y el grupo experimental formó parte de las clases de educación física y clases de capoeira 2 veces a la semana, los resultados demostraron diferencias significativas entre la pre-prueba y la post-prueba en el grupo experimental con relación a la agilidad ($p < 0,05$), la conclusión del presente estudio fue que 4 semanas de entrenamiento de capoeira mejora la agilidad.

2.4.3 Evaluación de la agilidad en jóvenes

Un estudio descriptivo por Grando & Martins (2011) evaluó la aptitud física en 25 niños jugadores de futsala en edades entre 12 y 13 años, en este estudio fue utilizado el test de agilidad de cuadrado, los resultados demostraron que los niveles de agilidad en esta muestra fue débil. C. H. Pereira, Ferreira, Copetti, & Guimarães (2011) evaluaron los niveles de aptitud física relacionada a la salud y al desempeño motor en escolares de 7 a 11 años de edad de una unidad de enseñanza en Brasilia, la muestra fue compuesta por 69 escolares de ambos sexos, dentro de las variables evaluadas en este estudio se encontró la agilidad donde fue utilizado el test del cuadrado.

Por otro lado Ré, Bojikian, Teixeira, & Bohme (2005) compararon el desempeño motor y características antropométricas de 268 jóvenes de diferentes estadios de maduración entre los 10 y 16 años, en este estudio fue utilizado el test de agilidad (SEMO). Se concluyó que no existen diferencias significativas entre las características antropométricas y la agilidad en los participantes.

A su vez un estudio desarrollado por Samuel et al. (2011) compararon la velocidad y la agilidad en jugadores de futbol entre las edades de 5 y 12 años. En este estudio fue utilizado el test T para evaluar la agilidad, los resultados mostraron una fuerte relación entre la velocidad y la agilidad. Se puede determinar que el test T puede ser una herramienta para la evaluación de la agilidad en niños y jóvenes.

Silva, A R; de Assis, B C G; Neto (2011) en su estudio para evaluar la agilidad en jóvenes futbolistas de categoría sub 15 utilizaron el test de 20 m en zig-zag. Según Rebelo y Oliveira (2006) citados en este estudio, debido a su simplicidad y

principalmente por la cantidad de cambios de dirección que envuelve este test representa una herramienta de evaluación de la agilidad para jóvenes.

Es importante percibir que estudios sobre el desempeño motor específicamente en la agilidad en escolares y jóvenes atletas han demostrado que es posible utilizar diferentes test para evaluar esta aptitud motora, entre los test citados se pueden mencionar:

1. Test T de agilidad
2. Test de 20m en Zig-zag
3. Test de agilidad (SEMO)
4. Test shuttle Run
5. Test de cuadrado.

Por motivos de este estudio y siguiendo los autores (Alves, Odilio, & Jessyca, 2014; dos Santos, 2014; Grando & Martins, 2011; Manchini, Rossato, Panda, & Petry, n.d.; C. H. Pereira et al., 2011) se utilizará el test de agilidad de 20 metros ya que es un test confiable y de bajo costo para evaluar la agilidad en niños y jóvenes.

2.4.4 Test de agilidad (test del cuadrado)

El test del cuadrado forma parte del proyecto Esporte Brasil (PROESP-BR) y se define como un observatorio permanente de indicadores de crecimiento y desarrollo somatomotor y estatus nutricional de niños y jóvenes entre los 7 y 17 años. Entre los objetivos de este proyecto se puede mencionar el hecho de describir, acompañar y analizar el comportamiento de crecimiento corporal, de la aptitud física, de estado nutricional y de los hábitos de vida de escolares brasileños (Gaya & Silva, 2007). Continúa mencionando que los diferentes test que forman parte de este manual son herramientas para evaluar el comportamiento de la aptitud física para niños y jóvenes.

Unos de los test que evalúa la agilidad es el test de cuadrado caracterizado así:

Material: un cronometro, un cuadrado diseñado en suelo antideslizante con 4 metros entre los lados, 4 conos de 50 cm de altura o cuatro botellones de refresco.

Orientación: el alumno para de la posición de pie, con un pie avanzado al frente

inmediatamente atrás de la línea de partida. A la señal del evaluador, se deberá desplazar hasta el cono que está en diagonal. En secuencia corre hasta el cono que está a la izquierda y después se desplaza al cono en diagonal. El alumno deberá de tocar con una mano cada uno de los conos que marcan el trayecto, el cronometro deberá ser accionado por el evaluador en el momento en que el evaluado realiza el primer paso tocando con el pie el interior del cuadro. Serán realizadas dos tentativas, siendo registrada el mejor tiempo de ejecución.

Anotación: la medida será registrada en segundos y centésimas de segundo (dos casas después de la coma). Ejemplo: 5,23 segundos.

2.5 SALTO DE CUERDA

2.5.1 Historia

Según Moreno David, Garcia Francisco (2008) El salto de cuerda es un juego que ha existido durante siglos, establecer su origen resulta difícil determinarlo. Estos mismos autores señalan que hay referencias en la China antigua donde el salto de cuerda era de los juegos favoritos durante las fiestas del nuevo año, jugaban el juego llamado “100 saltos” eran de las actividades favoritas. Hay también evidencias en el Egipto antiguo entre los artesanos, ellos se divertían saltando por encima de la cuerda trancada, esta práctica fue hecha por los niños como diversión, más tarde fueron los marineros que a través de sus viajes dieron a conocer el salto de cuerda (Esther & Gamo, 2010). Hipócrates el padre de la medicina, dijo que saltar cuerda podría mejorar la agilidad. Referencia sobre la cuerda son evidenciadas en pinturas y esculturas, Pablo Picasso muestra en una de sus esculturas una niña saltando la cuerda.

La Asociación Portuguesa de Skipping Rope, de aquí en adelante SR hace un aporte a la historia, apunta que en la era moderna Skipping Rope (salto de cuerda) tuvo su origen en Holanda, en 1600, lo colonizadores holandeses fueron los primeros saltadores en américa. Los ingleses que gobernaban la colonia holandesa en Rio Hudson, descubrieron un deporte que consistía en saltar sobre una o dos cuerdas. Los hijos de los holandeses saltaban cuerdas en frente de sus casas, ellos saltaban acompañando con todo tipo de canciones. Los ingleses/ americanos fueron los que jugaban saltando con dos cuerdas “double dutch” que significa “doble Holandesa”. Según la historia tardó

hasta el siglo XX para que Doubledutch surgiera en las dos ciudades. En los años 40 y 50, saltar cuerda hacia impacto en las ciudades americanas en el interior.

En el final de los años 1950, los niños de todo el mundo usaban una única cuerda para saltar en este nivel la modalidad de Double Dutch casi se extinguía. Boxeadores, fisioterapeutas con sus pacientes y todo tipo de atletas usaban la cuerda para la rehabilitación, recreación, para mejorar la condición física y las habilidades coordinativas. A pesar de estas variadas actividades individuales, nadie parecía estar interesado lo suficiente para transformar esta actividad en un deporte en serio. El resultado fue que a final de los años sesenta, aunque todo el mundo sabía saltar la cuerda, nadie había oído hablar de S.R.

En el inicio de la década de los setenta, dos acontecimientos contribuyeron al éxito de S.R.: en 1973, el director de Ulysses F. Williams, do New York Police Departement (NYPD), escogió usar Double Dutch en sus programas direccionadas a la juventud. El proyecto fue hábilmente llamado “Rope, no Dope” y el objetivo era mantener los jóvenes lejos de las tensiones destructivas del centro de la ciudad. Las cantidades de equipos organizados de Double Dutch aumento durante la década de 1980, solo New York tenía 1500 saltadores.

Otro acontecimiento fue protagonizado en el inicio de los años setenta, Richard Cendali comenzó a expandir el S.R. por todo el territorio de los EUA y más tarde, por el resto del mundo. En todos los lugares por donde viajó, llevó centenas y más tarde millares de cuerdas con él. Le daban alojamiento y comida y la posibilidad de vender sus cuerdas después de sus workshops para pagar sus gastos de viaje y financiar la divulgación del deporte. Los alumnos formaron un equipo de exhibición de S.R. y viajaban por todo el mundo.

Iniciado por esta promoción varias organizaciones nacionales de S.R. fueron desarrolladas. En los años 90, el S.R. Europeo (Organización ERSO) fue la primera organización continental de S.R. en ser fundada, después Oceanía, América y Asia.

Desde entonces la organización mundial FISAC-IRSF fue fundada y tiene la misión promover el S.R. por todo el mundo. Actualmente, están en desarrollo programas en varios países de África. El primer campeonato de Europa inicio en 1991 y el primer campeonato del mundo ocurrió en 1997 en Australia.

Según (Heumann & Murray (2015) saltar cuerda es una reconocida competición como deporte en más de 20 países y es supervisado por la Fédération Internationale de Saut à la Corde, or International Rope Skipping Federation.

Según Haft & Brady (2015) actualmente el salto de cuerda es utilizada por atletas de alto nivel en los deportes de lucha; artes marciales; tenis; futbol; basquetbol; cricket en tareas de campo.

En Portugal tras una primera formación para profesores en el 2002 en la ciudad de Guimarães por un grupo alemán, hace destacar un vasto conjunto de formaciones efectuadas para profesores, la creación de algunos grupos inscritos en el deporte escolar, en la modalidad de actividades rítmicas y expresivas y el lanzamiento en el 2004 del primer manual técnico dedicado a la modalidad. La federación de gimnasia de Portugal también implementó un programa relacionado con la modalidad, organizando algunas competencias. En el 2001 fue fundada la Asociación Portuguesa de Rope Skipping, en Braga.

2.5.2 Definición y beneficios de saltar la cuerda

2.5.2.1 Definición de salto de cuerda.

Barreto (2000) describe esta habilidad motora como la combinación de movimiento circular de cuerda con un movimiento vertical del individuo saltador, una vez que el desplazamiento vertical del cuerpo debe ser realizada en conjunto con el movimiento angular de la cuerda. En esa acción, el cuerpo asume la condición equivalente a un proyectil, sujeto a todas las leyes que gobiernan los movimientos, mientras la cuerda se vuelve un volante dinámico de diversos tipos, sujeto a todas las leyes que gobiernan el movimiento rotativo. Por tanto, el acto de saltar cuerda envuelve:

- 1- Cambios repentinos poli-direccionales durante el curso de movimiento;
- 2- Un periodo de falta de contacto con la superficie de soporte, sea repentinamente como en la corrida o explosivamente como en el salto;
- 3- La estabilización postural, tanto de las extremidades superiores como inferiores;
- 4- Desplazamiento constante del centro de masa de modo de garantizar el

mantenimiento del equilibrio;

5- Anticipación de movimiento en que la cuerda se aproxima al suelo.

Makaruk (2013) determina que “el salto de cuerda representa una forma alternativa de ejercicios que envuelven movimientos del cuerpo de los miembros superiores e inferiores, durante los saltos sucesivos, el cuerpo necesita reestablecer el equilibrio y la fuerza de propulsión a través de una acción motora de los músculos de la región superior e inferior del cuerpo.”

Para Pellegrini et al. (2005) “la ejecución de la habilidad motora de saltar cuerda, el niño debe de presentar control de las partes del cuerpo en movimiento y de la relación entre los movimientos de las diversas partes del cuerpo. Los factores de control motor del equilibrio, tanto estático como dinámico y de la coordinación, en conjunto con los factores de producción de fuerza, de agilidad, de la velocidad y energía, son considerables determinantes del desempeño motor”

Makaruk (2013) apuntan que “el desempeño del salto de cuerda depende principalmente de la coordinación motora gruesa que es la capacidad de coordinar brazos, piernas y movimientos de tronco cuando todo el cuerpo está en movimiento.

Bueno (2004) determina que “el individuo realiza su salto mediante coordinación de su actividad muscular y de la información de la cuerda captada por el sistema háptico, como por ejemplo, posición y velocidad de la misma. El salto es una acción balística sutil, controlada, continua y fluida que impulsa el cuerpo en dirección vertical, de modo que la altura conseguida sea suficiente para permitir el paso de la cuerda bajo los pies.” El mismo autor cita a Barnett (1988) apuntando que el ciclo de saltar sobre la superficie de apoyo ocurre en tres fases distintas. La fase I, denominada la fase de preparación, tiene su inicio cuando ocurre la primera flexión del ángulo de la articulación de la rodilla y termina en el momento anterior a la primera extensión del ángulo de la articulación de la rodilla. La fase II, denominada la fase de acción, tiene su inicio cuando ocurre el primer aumento en el ángulo de articulación de la rodilla y termina antes que el pie pierda el contacto con la superficie de soporte, y finalmente la fase III, denominada la fase de vuelo, tiene su inicio a partir del momento en que no hay contacto del segmento del pie con el suelo, continúa por todo el periodo de no sustentación y termina en el momento del restablecimiento del contacto del pie con el

suelo.

2.5.2.2 Beneficios de saltar cuerda

Para Aagaard (2012) “ saltar cuerda ha sido en muchos años una actividad recreativa para niños y de ejercicio físico, por ejemplo, dentro del calentamiento y cardio para pugilistas Partavi (2013), apunta también que saltar la cuerda envuelve los músculos de los brazos y de las piernas y mejora la función cardiovascular y metabólica.

Para Heumann & Murray (2015) El salto de cuerda además de mejorar las habilidades motoras y la función cardiorrespiratoria también tiene un efecto en el dominio afectivo. También determina que para evitar prácticas aburridas durante el aprendizaje es importante introducir una variabilidad de saltos.

Según Brancazio (1984) citado por Chen, Chao-chien e Lin (2012), saltar cuerda envuelve los músculos de los brazos y de las piernas, y mejora la función cardiovascular y del metabolismo. Además de eso ayuda a desarrollar la coordinación, equilibrio, agilidad, ritmo y velocidad en los miembros inferiores, y constituye la resistencia muscular estática y dinámica que son especialmente importantes para la realización de gestos estables y movimientos repetitivos.

Makaruk (2013) estudió el efecto de 8 semanas de salto de cuerda en la coordinación general y en el equilibrio en jóvenes jugadores de fútbol, para evaluar la coordinación fue utilizado el test de Layout of the Harry Circuit, se formaron dos grupos: un grupo experimental y el grupo control, se utilizaron 5 tipos de salto de cuerda, se utilizó además metrónomo para medir las revoluciones, los resultados mostraron que 8 semanas de salto de cuerda en el inicio del entrenamiento mejora la coordinación motora.

Saltar cuerda requiere de la coordinación de varios grupos musculares para sustentar precisamente movimientos cronometrados y rítmicos, amplios e integrales en el ejercicio. Es la coordinación de esos grupos musculares que aumenta la capacidad de los atletas para el equilibrio dinámico. La cuerda puede ser usada para desarrollar la coordinación de habilidades neuromusculares, fuerza muscular y resistencia cardiovascular (D. Ozer, I. Duzgun, G. Baltaci, S. Karacan, 2011).

Según Trecroci et al. (2015) saltar cuerda es un método ampliamente utilizado y no específico para el desarrollo de la condición física de un atleta, equilibrio y coordinación en varias disciplinas. Estos autores señalan que saltar cuerda representa una forma alternativa de ejercicio que envuelve movimientos de los miembros superiores e inferiores del cuerpo.

(Hollan, 1991; Older, 1998) citado por Lieberman & Schedlin (2008) y Haft & Brady (2015) apuntan que muchos estudios han demostrado los beneficios del salto de cuerda en la aptitud física:

- Resistencia cardiovascular;
- Capacidad anaeróbica;
- Coordinación;
- Equilibrio;
- Balance;
- Velocidad;
- Fuerza en los miembros superiores e inferiores del cuerpo;
- Bajo peso;
- Explosividad;

Según Khanjani, Nourbakhsh y Sepasi (2015) 10 minutos de entrenamiento con cuerda corresponde a 30 minutos corriendo de 5 a 7 k/h, determina que si una persona salta 120 veces por minuto el cuerpo es capaz de quemar 12 calorías por minuto.

Partavi (2013) demostró resultados positivos en 7 semanas de práctica con salto de cuerda en niños masculinos de 11 y 12 años de edad sobre la resistencia cardiorrespiratoria, agilidad y velocidad, 24 niños fueron parte de este estudio, 14 formaban parte del grupo control y 14 del grupo experimental, el grupo experimental fue sometido a 7 semanas de entrenamiento con salto de cuerda, con prácticas entre 15 y 50 minutos 3 veces por semana mientras el grupo control solo participó de las clases de

Educación Física, los resultados demostraron que los niños mejoraron su resistencia cardiovascular significativamente (10,33%) en la agilidad (3,17%) en comparación con el grupo control, en la velocidad también hubo mejoría en el grupo experimental en comparación con el grupo control (0,29%). La resistencia Cardiovascular fue medida a través del test de 540 metros, la velocidad con el test de 50 metros y el test de agilidad con el test de 30 yards T-drill de (Brown and Ferrigno 2005). Con los resultados de este estudio se determinó que la resistencia cardiovascular y la agilidad mejoraron significativamente y en relación a la velocidad hubo una leve mejoría. Por tanto 7 semanas de entrenamiento con salto de cuerda puede mejorar la resistencia cardiovascular, agilidad y una pequeña mejoría en la velocidad. Se destaca los resultados positivos en este estudio, pero no fue posible considerar el estilo de salto, quizás esta variedad podría mejorar los resultados en la resistencia cardiovascular, velocidad y agilidad.

Los autores Dashti y Zaheda (2011) citado por Alavi et al. (2016) señalan que saltar cuerda ha sido utilizado por atletas para aumentar la resistencia, el equilibrio, la coordinación neuro muscular y la aptitud física. Además de eso, es de bajo costo, fácil de aprender, eficaz y agradable. El mismo autor determina que el saltar cuerda dentro de la prescripción de ejercicios es capaz de mejorar la función cardiovascular, composición corporal, flexibilidad y fuerza muscular. Rink, Hall, & Williams (2010) Determinan que saltar cuerda es una actividad muy importante y significativa para la educación física.

Lee (2010) en su libro Jump Rope Training explica los grandes beneficios de un entrenamiento con cuerda en la velocidad, potencia, agilidad, en la resistencia cardiorrespiratoria, equilibrio y coordinación. Según el autor muchos instructores han utilizado el salto de cuerda para mejorar las capacidades motoras, el equilibrio el sentido propioceptivo y para evitar lesiones.

Siguiendo a Heumann & Murray (2015) Para evitar el tedio en los estudiantes durante el salto de cuerda en la clase de Educación física es importante introducir nuevos ejercicios. Estos nuevos ejercicios serán construidos sobre movimientos anteriores, introduciendo movimientos más complejos permitiendo construir una mayor coordinación y aumentar y mantener la aptitud física.

2.5.3 Biomecánica do salto de corda

Aparentemente el salto de cuerda representa una habilidad motora simple de ser ejecutada, de acuerdo con L. Da Silva (2004) “un análisis más detallado de esta habilidad motora lleva afirmar que es una habilidad relativamente compleja, exige una estabilización postural tanto de las extremidades superiores como inferiores y una anticipación en el momento en que la cuerda toque el suelo.”

Para Heumann & Murray (2015) “saltar la cuerda necesita encajar al saltador, para tomar la medida ideal de cuerda el saltador debe de pararse sobre la cuerda, colocar los pies juntos y asegurar las extremidades colocadas a la altura de los pectorales.”

Según Silva, L. H.; Bueno, F. C. R.; Carvalho, W. R. G; Pellegrini, A. M (2003) citado por L. Da Silva, (2004), “en la ejecución del salto de cuerda se puede identificar dos patrones distintos del salto de cuerda, el salto con los dos pies tocando el suelo simultáneamente y el salto de cuerda con los pies alternados.”

Según Haft & Brady (2015) la postura básica para el salto de cuerda debe tener las siguientes características:

- Los pies deben estar paralelos y juntos;
- El peso de cuerpo debe recaer en las bolas de los pies, nunca en los talones;
- Tobillos, rodillas y cadera deben de estar relajados;
- Los codos deben de estar apretados a las costillas;
- Antebrazos deben de estar frente a la cadera e inclinados ligeramente hacia abajo;
- Hombros deben estar relajados y hacia abajo;
- Cabeza erguida;
- Ojos deben estar enfocados hacia adelante;

De acuerdo con Lee (2010) “el salto de cuerda envuelve 3 fases en cada salto: fase de carga; fase de vuelo y fase de aterrizaje.

Fase de carga

En esta fase el peso corporal debe ser equilibrado sobre las bolas de los pies, y las rodillas deben estar ligeramente dobladas en una posición vertical. Según Lee (2010) idealmente no se debe de saltar más alto que $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de pulgadas de la superficie.

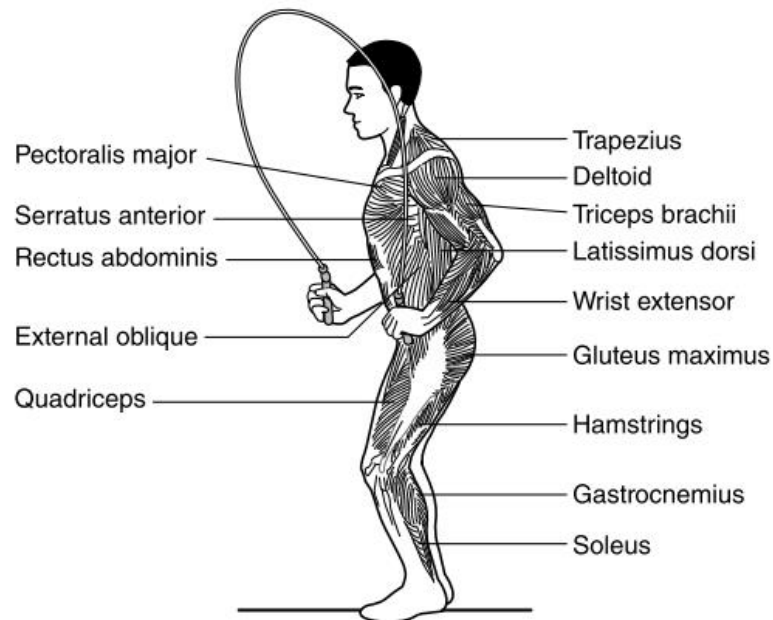


Figura 1. Fase de carga

Fase de vuelo

Esta fase está dividida en dos partes:

La fase de propulsión y la fase aérea. La propulsión es generada por medio de los tobillos, pantorrillas, rodillas y el muslo. Es importante empujar a través de la bola de los pies y apuntar con los dedos del pie en dirección a la superficie del suelo. En la fase aérea los pies deben subir más de una pulgada de la superficie cuando la cuerda pasa bajo los pies. Balancear la cuerda y saltar sobre ella recluta músculos del cuerpo de la parte superior e inferior. Este movimiento es esencial para mejorar la propiocepción de los pies y los tobillos, este movimiento aumenta el equilibrio, ritmo y tiempo, mejora la conciencia del cuerpo a nivel cenestésico.

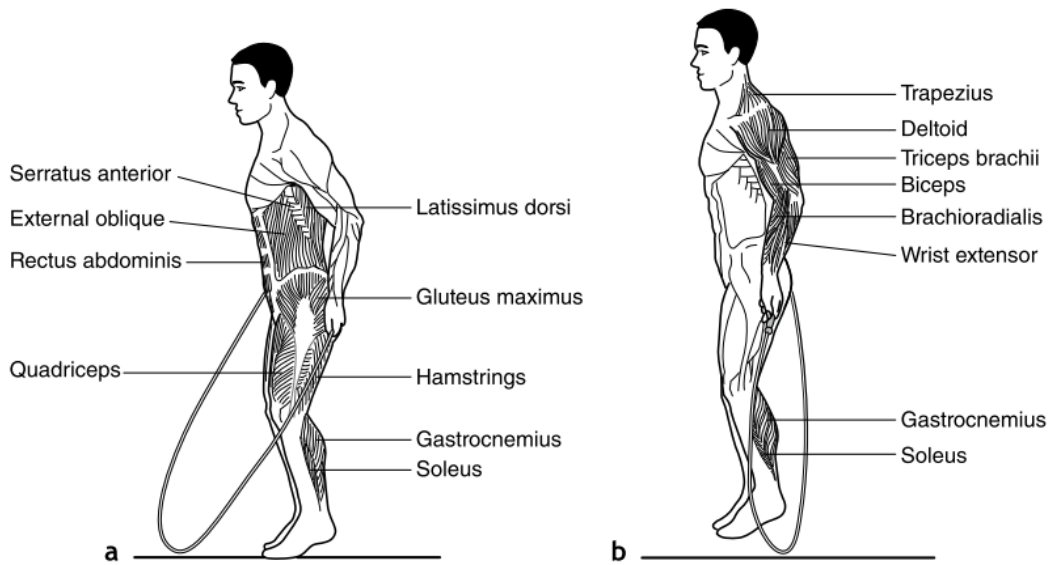


Figura 2. Fase de vuelo

Fase de aterrizaje

Muslos, tobillos y rodillas son responsables de absorber el impacto cuando los pies caen al suelo, si la técnica de saltar la cuerda es desarrollada en una superficie que absorbe el impacto y ofrece propiedades de rebote los beneficios del entrenamiento son mayores. Se debe aterrizar suavemente sobre las bolas de los pies. Es durante la fase de aterrizaje que se desarrolla el equilibrio, esto se debe a que el cuerpo se prepara para la próxima fase de carga. Los calcañales no deben tocar el suelo ya que si ocurre puede aumentar el riesgo de lesiones.

Una técnica adecuada evita que ocurran lesiones y reduce la fatiga, además de maximizar los beneficios del ejercicio.

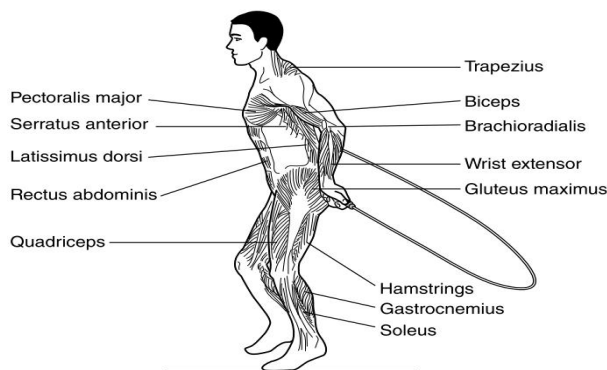


Figura 3. Fase de aterrisaje

2.5.4 Tipos de salto de cuerda para el desarrollo de las cualidades físicas.

En la ejecución de saltar cuerda se puede identificar, comúnmente, dos patrones distintos de saltar, el salto con los pies tocando el suelo alternadamente y el salto con los pies tocando el suelo simultáneamente.(L. Da Silva, 2004).

Según Lee (2010) “aprender a saltar permitirá desarrollar el equilibrio, la coordinación y la agilidad.”

(Haft & Brady, 2015; Lee, 2010) determinan que la variedad de saltos pueden contribuir a mejorar la coordinación motora, equilibrio, agilidad, velocidad y la resistencia cardiorrespiratoria. Siguiendo a Lee 2010; Lieberman & Schedlin (2008) entrenar con los diferentes tipos de saltos permitirá mejorar las cualidades físicas, en este sentido los autores proponen dentro de su repertorio los siguientes estilos para tal fin:

- ✓ Bounce step ;
- ✓ Alternate-foot step;
- ✓ Side Straddle;
- ✓ Forward straddle;
- ✓ Bell jump;
- ✓ Skie`s jump;

2.5.5 Descripción de los estilos de saltos

Bounce step

Llamado estilo básico es simple y efectivo, este estilo mejora la rapidez, el equilibrio y la ligereza del pie necesarios para movimientos ágiles y omnidireccionales.

El procedimiento para la ejecución de este estilo es:

1. Saltar con los pies juntos;
2. Saltar lo necesario para pasar la cuerda (no más de $\frac{3}{4}$ de pulgada de la superficie del suelo) empujando desde las bolas de los pies mientras se flexiona ligeramente las rodillas y tobillos;
3. Caer ligeramente con la bola de los pies;
4. Permanecer con la bola de los pies y repetir paso primero y segundo.

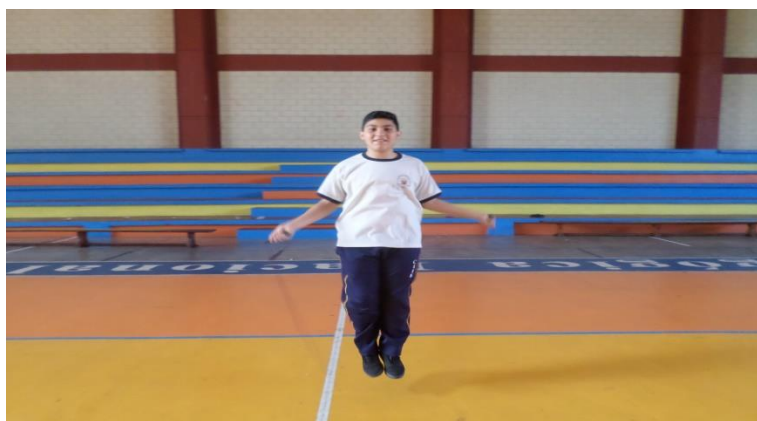


Figura 4. Salto básico.

Alternate-Foot step

El movimiento de este estilo de salto es similar al paso básico, con la diferencia que en vez de saltar con los pies juntos se salta alternadamente con cada pie como si se estuviera corriendo en el mismo lugar. Este estilo ayuda a desarrollar un paso rápido, la capacidad para cambiar de dirección de manera eficiente y mejora la velocidad de inicio.

Procedimiento para la ejecución de este estilo:

1. Saltar levantando las rodillas para al frente sin patear los pies hacia atrás(patear los pies hacia atrás mientras se ejecuta la técnica puede hacer que los pies obstruyan la cuerda;
2. Girar la cuerda y saltar sobre ella con un pie; en la segunda vuelta saltarla con el otro pie;
3. Continuar alternando los pies (levantar las rodillas como si se estuviera corriendo)



Figura 5. Alternate-foot step

Side Straddle;

Dentro de los beneficios en la ejecución de este movimiento se pueden mencionar: mejora dramáticamente la coordinación y agilidad, mejora la capacidad de desplazamiento lateral, fortalece los músculos del muslo, mejora la velocidad en los cambios de dirección; mejora la estabilidad.

Procedimiento para este estilo:

1. Comenzar con el salto básico permitiendo que la cuerda pase por debajo de los pies;
2. Separar los pies a la anchura de los hombros mientras la cuerda pasa sobre la cabeza;
3. Repetir.



Figura 6. Side Straddle.

Forward Straddle

Entre los beneficios al ejecutar este movimiento se pueden mencionar: fortalece los músculos de los miembros inferiores específicamente los cuádriceps, los isquiotibiales, tobillos y rodillas; mejora la velocidad y equilibrio; refuerza el movimiento hacia delante y hacia atrás; desarrolla un primer paso rápido, paradas rápidas, y un cambio de dirección rápida; desarrolla los músculos del tronco.

Procedimientos de ejecución:

1. Comenzar con la postura del salto básico;
2. En la primera revolución colocar un pie al frente y otro atrás;
3. En la siguiente revolución, se cambia la posición de los pies, el cambio de pies se hace saltando;
4. Se repite.



Figura 7. Forward Straddle.

Skier's Jump

Entre los beneficios de este salto se mencionan: desarrolla ritmo y equilibrio; mejora la flexibilidad de piernas y cadera; incrementa la fuerza en piernas.

Procedimiento de ejecución:

1. Comenzar con la postura del salto básico;
2. Con la primera oscilación mantener los pies juntos y saltar unos centímetros hacia un lado;
3. Con la segunda oscilación de la cuerda, saltar hacia el otro lado;
4. Repetir.



Figura 8. Skier's jump.

Bell Jump

Este tipo de salto desarrolla la coordinación, agilidad y equilibrio; fortalece cuádriceps y rodillas; construye la explosividad, mejora la propiocepción de los tobillos; mejora la capacidad de desplazamiento lateral y horizontal. En la figura 9 se visualiza la forma del salto.

Procedimiento de ejecución:

1. Comenzar con la postura del salto básico;
2. En la primera oscilación mantener los pies juntos y saltar unos centímetros hacia adelante;
3. En la siguiente oscilación mantener los pies juntos y saltar unos centímetros hacia atrás;
4. Repetir.

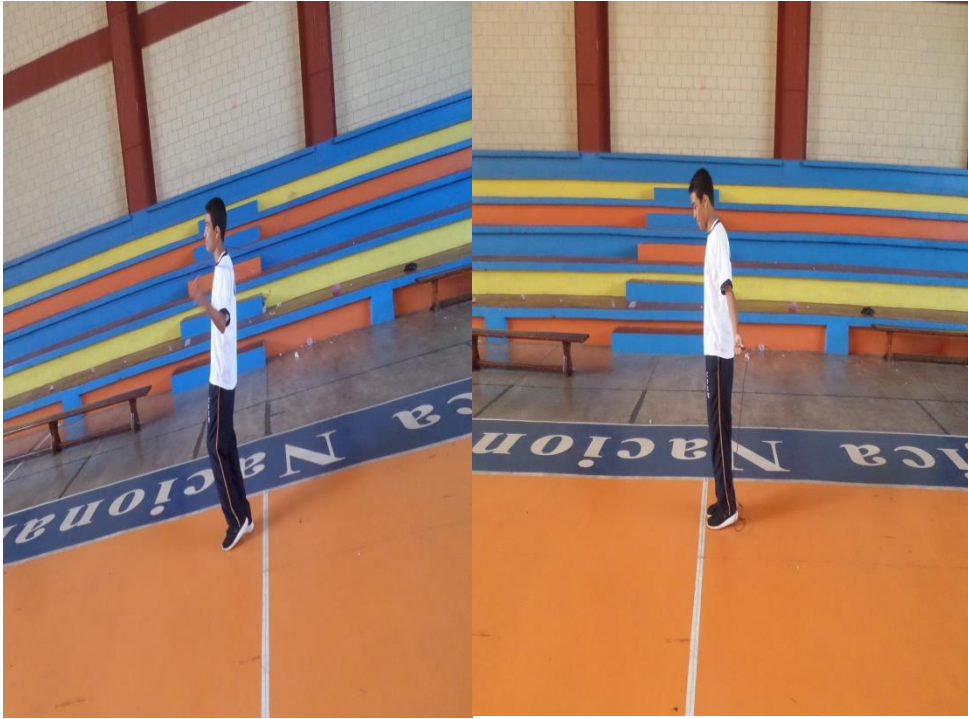


Figura. 9 Bell Jump.

3. OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar la influencia del salto de cuerda en la resistencia cardiorrespiratoria, coordinación motora, agilidad y velocidad asociadas a la salud de escolares entre los 12 y 14 años de edad.

Objetivos Especificos

- Evaluar la coordinación motora, la resistencia cardiorrespiratoria, agilidad y velocidad en los escolares antes y después de la intervención experimental.
- Comparar los resultados de la intervención del programa del salto de cuerda entre los escolares.
- Determinar el grado de influencia del programa de entrenamiento con cuerda en la coordinación motora, la resistencia cardiorrespiratoria, la agilidad y la velocidad en los escolares.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Caracterización de la muestra

Para la realización del presente estudio se recurrió inicialmente a una muestra de 30 niños ($n = 30$) en edades entre los 12 y 14 años de edad, todos del género masculino pertenecientes al Centro de Investigación e innovación Educativa CIIE.

La selección de los niños que formaban parte de la muestra tuvo como criterio presentarse en el proceso de entreno con salto de cuerda.

Los niños seleccionados de los dos grupos experimentales practicaron 3 veces por semana, el grupo experimental 1 practica salto de cuerda durante 7 semanas, y el grupo experimental 2 practico salto de cuerda durante 10 semanas.

De acuerdo con la información la media de edad de los grupos fue: grupo experimental 1, 12.7 ± 0.95 ; el grupo experimental 2, 12.9 ± 0.99 y el grupo control 12.7 ± 0.95 sin tener modificación en el pos test. El peso corporal en el pre test y post test de los grupos fue: grupo experimental 1, $50.5 \pm 12.44 - 50.9 \pm 11.77$; grupo experimental 2, $50.7 \pm 11.91 - 51.3; \pm 12.00$ y grupo control $47.4 \pm 9.44 - 49.08 \pm 9.86$. y el la altura: grupo experimental 1, 1.6 ± 0.08 ; grupo experimental 2, 1.6 ± 0.10 y grupo control 1.6 ± 0.07 , sin tener modificación en el pre test.

4.2 Procedimiento

Para este trabajo de investigación fueron divididos los niños en tres grupos: grupo experimental 1 (n=10) que practicó 3 veces por semana los días lunes, miércoles y viernes a partir de las 9:00 a.m., grupo Experimental 2 (n=10) que practicó 3 veces por semana los días lunes, miércoles y viernes a partir de la 11:00 a.m. y el grupo control (n=10) que solo se dedicó a asistir a las clases de Educación Física. Las mediciones de las aptitudes físicas fueron divididas en dos momentos: un momento antes del inicio del proceso de práctica y un momento al final de proceso de entreno. El grupo experimental 1 practicó durante los meses de abril y junio, y el grupo experimental 2 practicó durante los meses de abril, junio y julio.

Para el desarrollo de las sesiones de práctica con cuerda se elaboró un protocolo de evaluación constituido por los test de aptitud física y composición corporal (masa y altura). Los test de aptitud física fueron: el test de ida y vuelta de 20 metros shuttle-run test” propuesto por Legér e Lambert (1982); test coordinación motora (Körperkoordinationstest Für Kinder - KTK) de Kiphard y Schilling (1976); test de velocidad de 20 metros y test de agilidad del cuadrado por el proyecto Esporte Brasil (PROESP-BR) 2015.

Con relación a la evaluación antropométrica, para la medición de la altura fue utilizado un tallmetro de pared. Los niños se medían descalzos en pie con los talones juntos y pegados a la pared. Para la medición del peso corporal se utilizó una balanza digital con capacidad de 200 kg. todos los niños fueron pesados de pie, descalzos con la ropa de Educación Física.

Los test físicos tanto antes como después del proceso de entrenamiento de salto de

cuerda fueron realizados en tres días diferentes en el polideportivo de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, el primer día se evaluó la resistencia Cardiorrespiratoria, el segundo día la velocidad y la agilidad y el tercer día la coordinación motora. El propósito de hacerlo durante 3 días era para controlar la recuperación de los niños para que estuvieran en las mejores condiciones para la ejecución de los test. Se utilizó un metrónomo para controlar la intensidad para los dos grupos experimentales.

Semana	Intensidad Revoluciones	Duración del ejercicio						
		calentamiento minutos	Segundos De saltos	descanso Segundos	Set	estiramiento minutos	n. saltos	Total minutos ejercicio
1	40	5	20	40	18	5	720	6
2	50	5	25	40	18	5	900	7
3	60	5	30	40	18	5	1080	8
4	60	5	30	40	18	5	1080	8
5	100	5	50	40	18	5	1200	15
6	100	5	50	40	18	5	1200	15
7	120	5	60	40	18	5	2160	18
8	120	5	60	40	18	5	2160	18
9	160	5	70	40	18	5	2880	27
10	160	5	70	40	18	5	2880	27

Tabla 1 – representación del programa de entrenamiento del grupo experimental dos utilizando 6 tipos de saltos durante 10 semanas.

De acuerdo con la información de la tabla 1, el programa de entrenamiento para el grupo experimental 2 tuvo un 10 semanas de práctica, tres veces por semana, los saltos seleccionados para este programa fueron: Basic bounce, Alternate- foot step, Side straddle, Forward stradde, Skier's jump, Bell jump. Los estudiantes realizaban 5 minutos de calentamiento realizando trotes con movimientos articulares.

Semana	intensidad	calentamiento	Ejercicio	Repeticiones	No. saltos	estiramiento
1	60	5	60 repeticiones x 1 minuto 30 segundos descanso (15 min de ejercicio)	9	540	5
2	60	5	60 repeticiones x 1 minuto 30 segundos descanso (20min de ejercicio)	12	720	5
3	70	5	70 repeticiones x 1 minuto 30 segundos descanso (30min de ejercicio)	29	2030	5
4	70	5	70 repeticiones x 1 minuto 30 segundos descanso (35min de ejercicio)	32	2240	5
5	80	5	80 repeticiones x 1 minuto 30 segundos descanso (40min de ejercicio)	35	2080	5
6	85	5	80 repeticiones x 1 minuto 30 segundos descanso (45min de ejercicio)	38	3040	5
7	95	5	95 repeticiones x 1 minuto 30 segundos descanso (50min de ejercicio)	41	3895	5

Tabla 2- práctica de salto de cuerda realizada por el grupo experimental 1, siguiendo una propuesta determinada por Partavi (2013).

4.3 Análisis estadístico

Inicialmente se verifico la normalidad y homogeneidad de los datos (test de shapiro-wilk) habiendo verificado la utilización de estadística paramétrica. Los datos fueron analizados y representados como media y desviación estándar. Para verificar las diferencias entre los momentos de evaluación se utilizó el análisis de varianza (ANOVA). Fue utilizado o software SPSS (v23.0) y se adoptó un nivel de significancia de $p < 0.05$.

5. PRESENTACION DE RESULTADOS

El objetivo de este estudio fue identificar la influencia de 10 semanas de práctica con salto de cuerda en jóvenes estudiantes del Centro de Investigación e Innovación Educativa CIIE con edades comprendidas entre los 12 y 14 años de edad.

	salto de cuerda grupo experimental 1		salto de cuerda grupo experimental 2		grupo control	
	pre test	post test	pre test	pos test	pre test	pos test
resistencia cardiorrespiratoria	35.9±1.83	40.0±2.46	37.6±3.42	41.0±3.58	38.4±2.77	38.2±3.22
Velocidad	4.2±0.42	4.1±0.48	4.1±0.34	3.6±0.32	4.2±0.45	4.3±0.48
Agilidad	6.7±0.66	5.9±0.55	6.6±0.44	5.6±0.33	6.6±0.46	6.5±0.45
Barras	91.0±9.03	104.9±10.08	85.8±12.95	114.5±5.78	93.0±12.83	94.1±8.66
salto monopedal	103.6±11.12	113.4±2.07	108.5±6.33	113.0±2.11	108.5±7.26	107.9±6.62
salto lateral	109.9±11.02	132.5±13.62	112.0±11.36	136.0±7.23	109.9±9.79	129.5±3.81
transposicion de planchas	93.4±23.86	116.1±7.43	104.1±21.62	123.6±9.70	101.3±12.78	109.5±24.02

Tabla 3- representación de la media y desviación estándar de los tres grupos, resultados de pre test y del pos test.

La tabla 3 presenta los valores obtenidos en el pre test y el post en el programa de salto de cuerda, se analizan los resultados de la evolución progresiva que se obtuvo después de concluir el programa. Al analizar la tabla se puede constatar que hubo diferencias significativas en los grupos experimentales.

Velocidad 20 metros

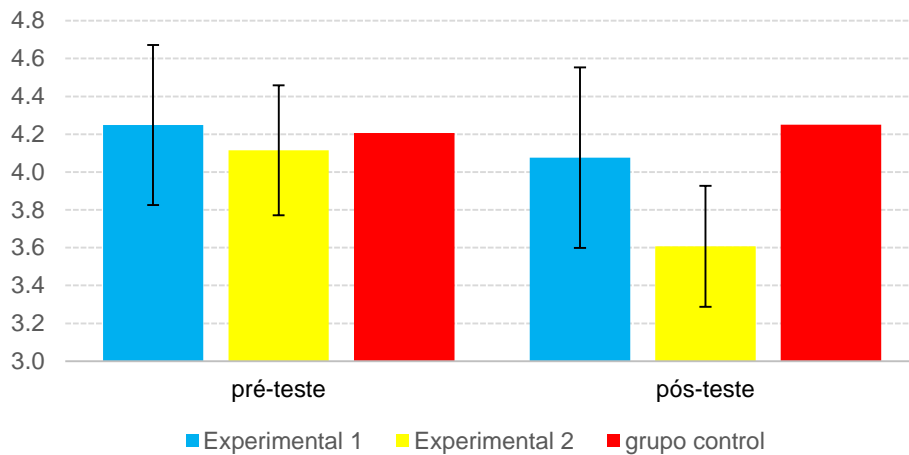


Figura 10- resultados y evolución de la velocidad en los tres grupos, medias

Analizando la figura 10, es posible comprobar que hubo diferencias significativas en los dos grupos experimentales después del proceso de práctica, grupo experimental 1, $P= 0.02$ y grupo experimental 2, $p= 0.00$, y para el grupo control no hubo diferencias significativas en el pre y pos test.

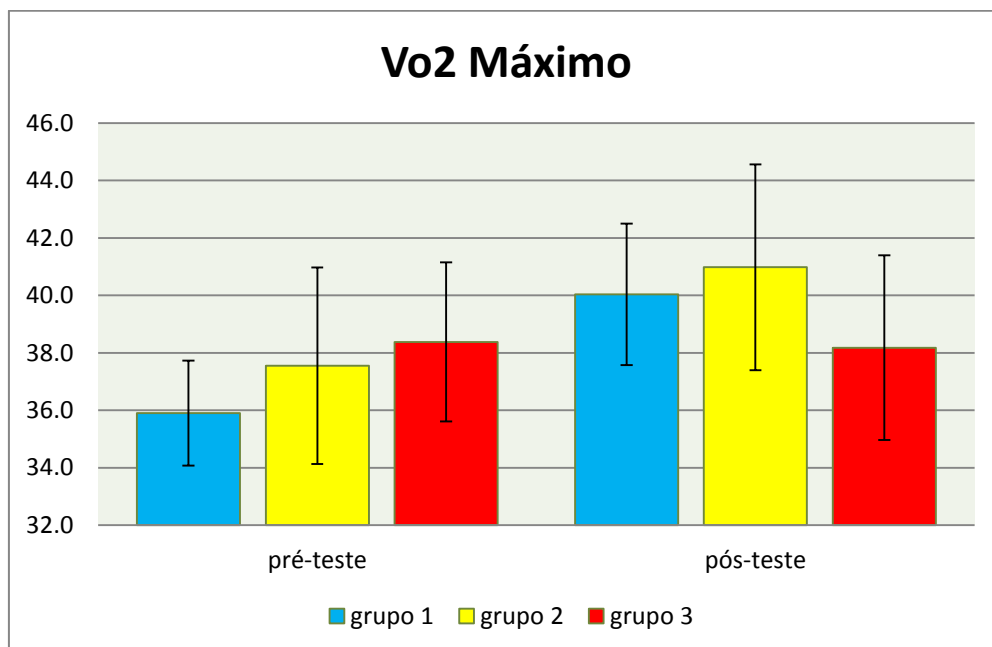


Figura 11- Resultados y evolución de la resistencia cardiorrespiratoria en los tres grupos, medias

Analizando la figura 11, es posible comprobar diferencias significativas en los dos grupos experimentales después del proceso de práctica sobre el Vo2 máximo, grupo experimental

1, $P= 0.00$ y grupo experimental 2, $p= 0.00$, y para el grupo control no hubo diferencias significativas en el pre y pos test.

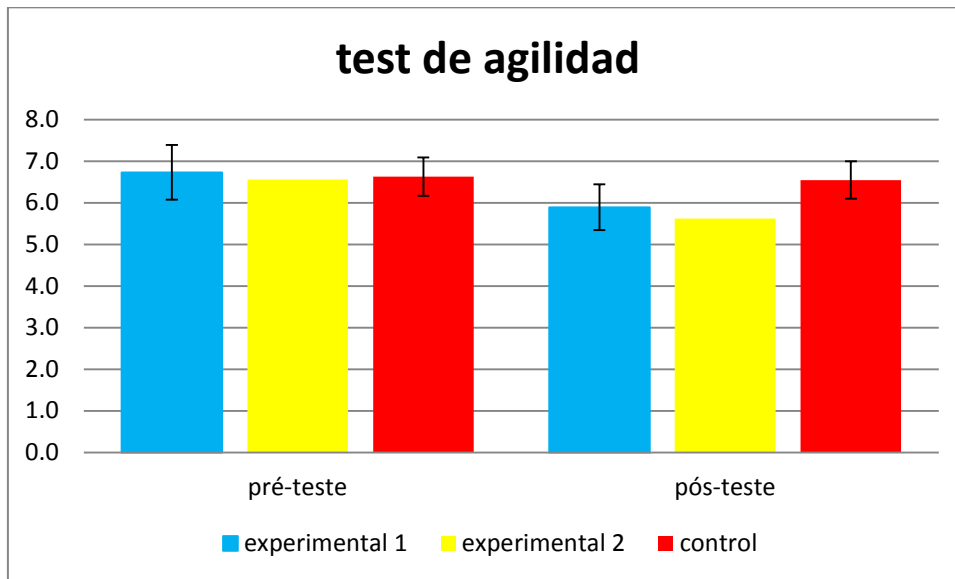


Figura 12- Resultados y evolución de la agilidad en los tres grupos, medias

Se analiza la figura 13, se determina diferencias significativas en los dos grupos experimentales después del proceso de práctica sobre la agilidad, grupo experimental 1, $P= 0.02$ y grupo experimental 2, $p= 0.00$, y para el grupo control no hubo diferencias significativas en el pre y pos test.

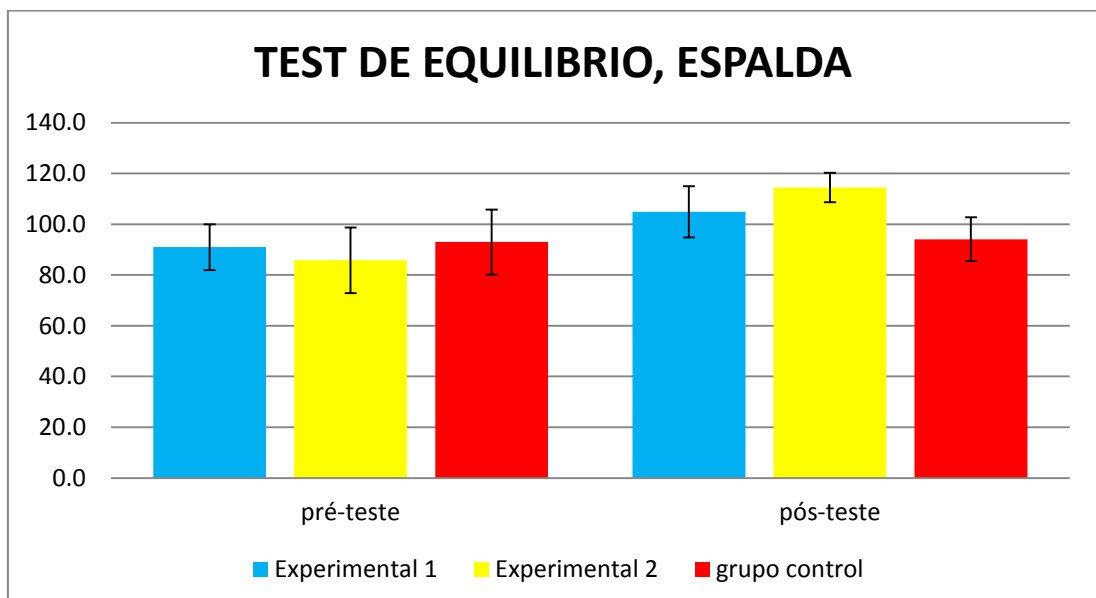


Figura 13- Resultados y evaluación de la coordinación motora, test de barras de equilibrio, medias

Analizando la figura 13, se determina diferencias significativas en los dos grupos

experimentales después del proceso de práctica sobre la coordinación específicamente en la barras de equilibrio, grupo experimental 1, $P= 0.02$ y grupo experimental 2, $p= 0.00$, y para el grupo control no hubo diferencias significativas en el pre y pos test.

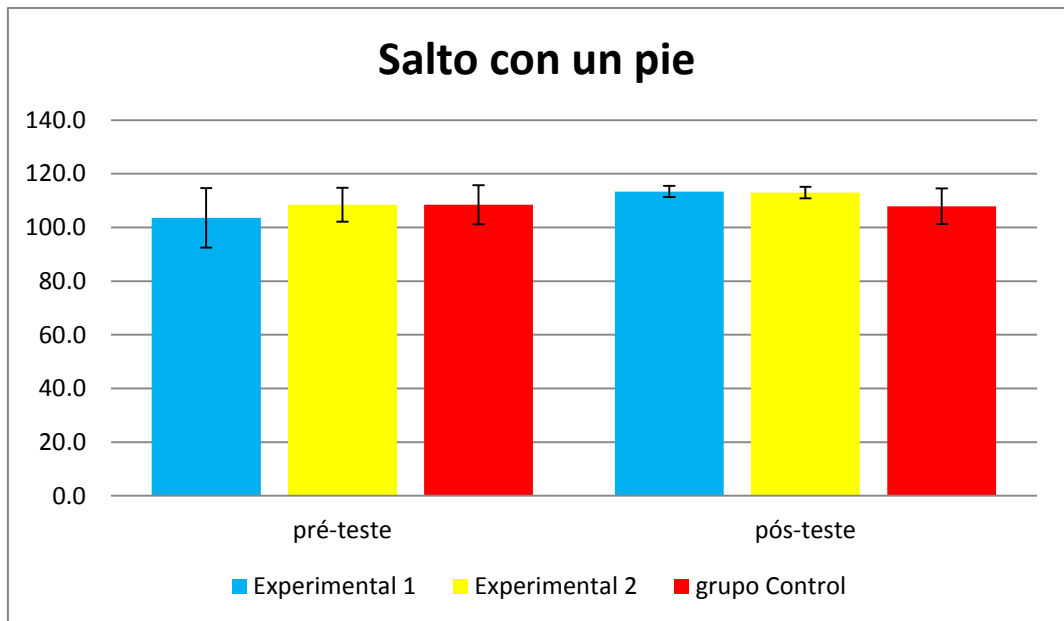


Figura 14- Resultados y evaluación de la coordinación motora, test saltos monopedal

En la coordinación en el salto monopedal, no se presentan resultados significativos en los grupos, grupo experimental 1, $p= 0.34$; grupo experimental 2, $p= 0.87$; y grupo control $p= 0.515$

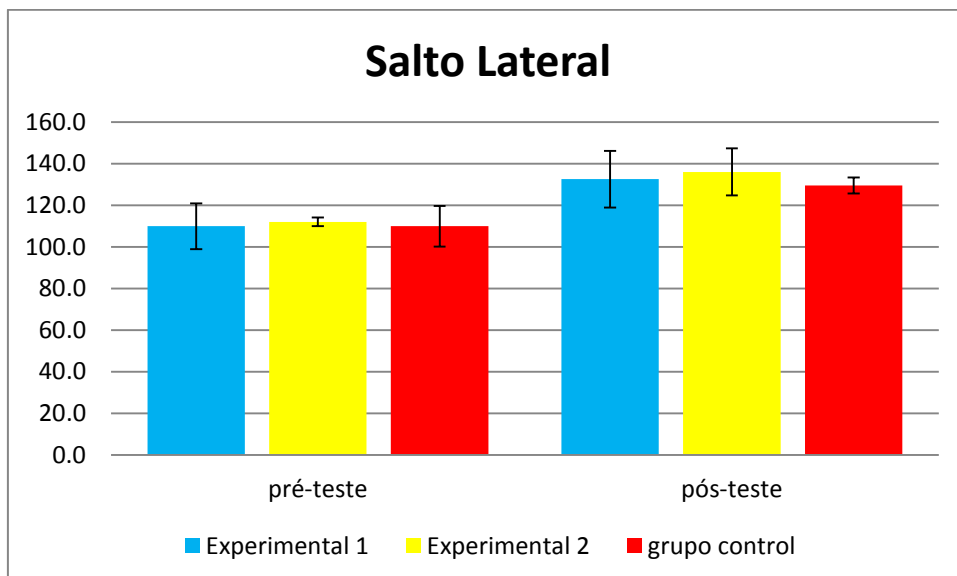


Figura 15- Resultados y evaluación de la coordinación motora, test de salto lateral

La figura 15, es posible comprobar que hubo diferencias significativas en los dos grupos experimentales después del proceso de práctica sobre la coordinación en el salto lateral,

grupo experimental 1, $P= 0.00$ y grupo experimental 2, $p= 0.00$, y para el grupo control no hubo diferencias significativas en el pre y pos test.

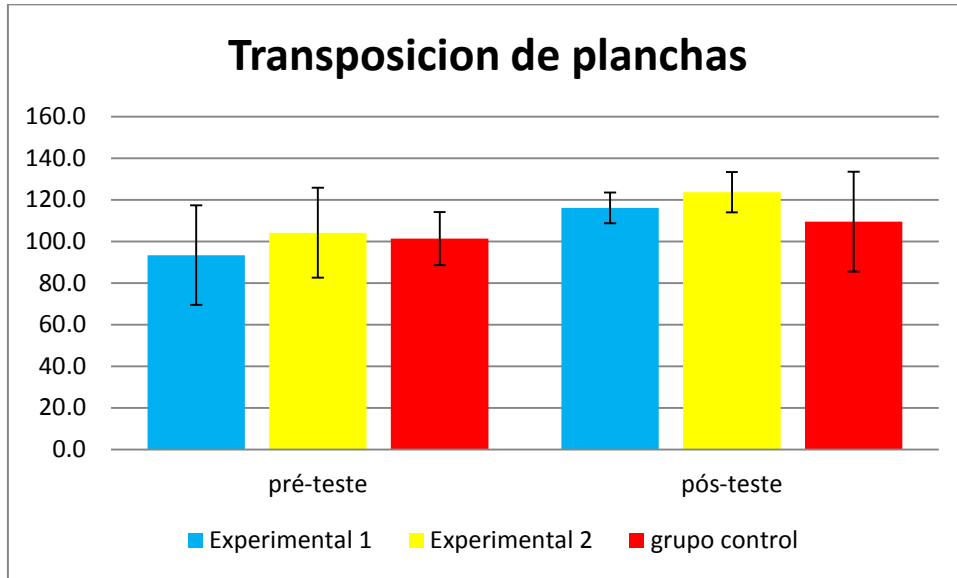


Figura 16- Resultados y evaluación de la coordinación motora, test de transposición de planchas

Analizando la figura 16, es posible comprobar que hubo diferencias significativas en los dos grupos experimentales después del proceso de práctica sobre la coordinación en la transposición de planchas, grupo experimental 1, $P= 0.03$ y grupo experimental 2, $p= 0.01$, y para el grupo control no hubo diferencias significativas en el pre y pos test.

6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El principal objetivo de este estudio fue verificar la influencia del salto de cuerda sobre la resistencia cardiorrespiratoria, la velocidad, la agilidad y la coordinación motora en jóvenes en edades comprendidas entre los 12 y 14 años. Los principales resultados mostraron que durante el proceso de entrenamiento los grupos experimentales mejoraron significativamente en su rendimiento sobre la aptitud física.

La Organización Mundial de la Salud OMS (2010) sugiere que los niños de 5 – 15 años deberán acumular un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física de moderada a vigorosa para mejorar la capacidad respiratoria y fortalecer los músculos y hueso, realizada como mínimo 3 veces por semana. De Andrade (2011) apunta que la escuela debe ofrecer un gran y variado número de estímulos para el adecuado desarrollo motor en niños. De acuerdo con Khanjani, Nourbakhsh y Sepasi, (2015) uno de los ejercicios que puede satisfacer necesidades motoras en esta población infantil y que es de bajo costo es el salto de cuerda, estos mismo autores hacen una relación importante en términos fisiológicos señalando que 10 minutos de entrenamiento con cuerda corresponde a 30 minutos corriendo de 5-7 k/h, determinan que una persona que salta 120 revoluciones por minuto su cuerpo es capaz de quemar 12 calorías durante ese tiempo. En este mismo sentido Lee (2010) señala que 120 revoluciones por minuto representa la oscilación ideal para obtener beneficios cardiorrespiratorios y sobre el rendimiento motor.

Para Pitreli & O'Shea (1989) el acto de saltar cuerda no es tan simple como aparenta ser, este trae beneficios en el desarrollo de la coordinación en la parte interior del cuerpo, en el equilibrio, en la agilidad, en el ritmo, en la velocidad de los miembros y en la resistencia muscular localizada. Cuando la cuerda es oscilada por el propio ejecutante, la información háptica sobre la trayectoria de la cuerda es aumentada a la información visual y auditiva. La información háptica es obtenida en el contacto de la mano con la cuerda y con la fuerza ejercida para la propulsión de la cuerda alrededor del cuerpo. Por tanto comprender la mecánica de ejecución del salto de cuerda representa un elemento importante antes del inicio de cualquier programa de entrenamiento, ya que su óptima ejecución garantizará resultados significativos en el desarrollo de las cualidades físicas en niños y jóvenes.

Los resultados de este trabajo demuestran el impacto que tiene un programa de práctica de salto de cuerda sobre los elementos de la aptitud física, específicamente sobre la resistencia Cardiorrespiratoria, agilidad, velocidad y coordinación motora. La Educación Física como una disciplina escolar es la responsable de desarrollar actividades que fomenten la práctica de la actividad física, creando a través de la investigación programas que den soporte a las actividades que envuelve el currículo, es evidente que la Educación física podrá llevar su estatus educativo a otros niveles desarrollando investigación que den soporte a sus prácticas en la población infantil. Tal es el caso del salto de cuerda que representa una herramienta que puede resultar atractiva por la variedad de acciones que se pueden desarrollar, tanto individual como colectivo. Según Rink, Hall, & Williams (2010) el saltar la cuerda es una actividad muy importante y significativa para la Educación Física, por tanto y siguiendo a De Andrade (2011) “la escuela debe ofrecer un gran y variado número de estímulos que permitan crear ambientes de aprendizaje óptimos para el adecuado desarrollo motor de los niños. Es a través de este trabajo que se consolida un programa que permitirá mejorar las capacidades físicas de los infantes desarrollando con su práctica 4 componentes de la aptitud física utilizando el salto de cuerda.

Barreto (2000) refiriendo al salto de cuerda describe esta habilidad motora como la combinación de movimiento circular de cuerda con un movimiento vertical del individuo saltador, una vez que el desplazamiento vertical del cuerpo debe ser realizado en conjunto con el movimiento angular de la cuerda. En esa acción, el cuerpo asume la condición equivalente a un proyectil, sujeto a todas las leyes que gobiernan los movimientos, mientras la cuerda se vuelve un volante dinámico de diversos tipos, sujeto a todas las leyes que gobiernan el movimiento rotativo. Los beneficios del saltar cuerda han sido científicamente comprobados, Según Brancazio (1984) citado por Chen, Chaochien e Lin (2012), saltar cuerda envuelve los músculos de los brazos y de las piernas, y mejora la función cardiovascular y del metabolismo, además de eso ayuda a desarrollar la coordinación, equilibrio, agilidad, ritmo y velocidad en los miembros inferiores, y constituye la resistencia muscular estática y dinámica que son especialmente importantes para la realización de gestos estables y movimientos repetitivos. Por otro lado (Hollan, 1991; Older, 1998) citado por Haft & Brady (2015) apuntan que muchos estudios han demostrado los beneficios del salto de cuerda en la aptitud física sobre: Resistencia cardiovascular; Capacidad anaeróbica; Coordinación; Equilibrio;

Velocidad; agilidad; Fuerza en los miembros superiores e inferiores del cuerpo; Bajo peso.

Los cuatro elementos de la aptitud física abordadas en este estudio han sido estudiadas por los diferentes autores de forma diferenciada, tomando en consideración para sus trabajos dos o tres elementos de la aptitud física para sus estudio, las semanas que los autores han utilizados para las diferentes investigaciones han demostrado mejorías significativas, en el caso de Partavi (2013) utilizo 7 semanas de salto de cuerda sobre la resistencia cardiovascular, agilidad y velocidad, D. Ozer, I. Duzgun, G. Baltaci, S. Karacan (2011) demostraron 12 semanas de entreno sobre la coordinación motora, Trecroci, Cavaggoni, Caccia, & Alberti (2015) estudiaron la influencia de 8 semanas sobre la coordinación motora, Khanjani, Nourbakhsh, & Sepasi (2015) demostraron el efecto de 6 semanas sobre la velocidad y agilidad, Jahromi & Gholami (2015) estudiaron el efecto de salto de cuerda en 15 semanas sobre el equilibrio, velocidad y agilidad, Chen, Chao-chien e Lin (2012) estudiaron el efecto de 12 semanas de salto de cuerda sobre la resistencia cardiorrespiratoria, flexibilidad, los mismo autores estudiaron el efecto de 10 semanas sobre la capacidad aeróbica, flexibilidad y fuerza muscular; Alavi, Bahrani, Hashemzadeh, & Safarpour (2016) utilizó 8 semanas para determinar el efecto del salto de cuerda sobre la fuerza y frecuencia cardiaca en reposo; Grivedehi, Nourbakhsh, & Sepasi (2014) utilizaron 6 semanas de salto sobre la agilidad y velocidad ; Orhan (2013) efecto en 8 semanas sobre la agilidad. Con lo anterior se determina los diferentes tiempos de intervención para el estudio de los elementos de la aptitud física. Para este estudio se consideró 10 semanas de salto de cuerda incluyen 6 estilos, que por sus características dieron un impacto sobre la agilidad y la velocidad: Basic bounce, Alternate- foot step, Side straddle, Forward stradde, Skier's jump, Bell jump. Los dos grupos experimentales que participaron en este estudio demostraron resultados significativos, el grupo experimental 1, utilizó en su desarrollo solo el estilo básico de salto, siguiendo el protocolo de Partavi (2013) utilizando un metrónomo para controlar la intensidad, este protocolo, (tabla 2) tiene la característica de trabajar con gran volumen y baja intensidad, los participantes de este grupo realizaron un total de 15,265 saltos, por otro lado el grupo experimental 2 trabajó con bajo volumen y alta intensidad (tabla 1), este grupo completo un total de 16,260 saltos utilizando una intensidad de 120 revoluciones por minuto.

Pocos estudios utilizando salto de cuerda se han desarrollado en la población infantil,

se encuentra en la literatura autores que han dedicado estos estudios a poblaciones con necesidades educativas especiales (Chen, Chao-chien e Lin, 2012; Chen & Lin, 2011) , al rendimiento motor (D. Ozer, I. Duzgun, G. Baltaci, S. Karacan, 2011; Jahromi & Gholami, 2015; Makaruk, 2013; Trecroci et al., 2015)(Orhan, 2013a) y otros al ámbito escolar con población normal (Alavi et al., 2016; Grivedehi et al., 2014; Partavi, 2013) desde el punto de vista de la salud, los estudios sobre el impacto del salto de cuerda sobre la resistencia cardiorrespiratoria han sido pocos.

La resistencia cardiorrespiratoria según Delgado (2004) determina que esta cualidad física debe recibir mayor atención cuando se trata de evaluación cardiorrespiratoria relacionada a la salud, es entendida como la capacidad de realizar trabajo que depende de la eficiencia de los sistemas: respiratorio, cardiovascular, componentes sanguíneos adecuados, además de los componentes celulares específicos que ayudan al cuerpo a utilizar oxígeno durante el ejercicio. Conforme a AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (2006) la resistencia cardiorrespiratoria se refiere a la habilidad de resistir o continuar una actividad extenuante que requiere de la utilización de grandes grupos musculares por un tiempo prolongado. Actualmente, el consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) es un elemento para la medición de la potencia aeróbica, que ha sido utilizada como un buen indicador de la aptitud cardiorrespiratoria, tanto para el desempeño atlético como para la aptitud física relacionada a la salud (Batista, 2009). De acuerdo con Lorenzi (2006) apunta que el entendimiento de la aptitud cardiorrespiratoria en niños y jóvenes es hoy una estrategia fundamental de control de la salud en general. Sin embargo evaluar la aptitud cardiorrespiratoria en forma directa, demanda un costo financiero alto, de personal especializado y un tiempo excesivo. Los test indirectos por su vez, permiten que un gran número de individuos sean evaluados de forma simultánea, características que acreditan a ser usados cuando el objetivo es evaluar un gran número de individuos en el menor tiempo posible (Bergmann 2006). Estudios sobre evaluación de la resistencia cardiorrespiratoria en niños y jóvenes han demostrado que el test propuesto por Legér y Lambert(1982) de ida y vuelta de 20 metros, representa una herramienta eficaz para el trato del VO_{2max} en esta población.(Batista, 2009; Duarte & Duarte, 2001; Monteiro et al., 2015; Ulbrich et al., 2007; Venâncio et al., 2012).

En este estudio se demostró que 7 y 10 semanas de salto de cuerda tiene resultados significativos sobre la resistencia cardiorrespiratoria ($p < 0.05$), otros estudios

demonstraron mejorías significativas del salto de cuerda sobre la resistencia cardiorrespiratoria. Alavi et al. (2016) demostraron que 8 semanas de entrenamiento con salto de cuerda mejora la capacidad funcional de corazón en niñas ($p < 0.05$), Chen & Lin (2011) en su estudio demostró que 10 semanas de salto de cuerda mejora la actividad aeróbica de niños dificultad visual ($p < 0.05$), Chen, Chao-chien e Lin (2012) demostraron el efecto de 12 semanas sobre la resistencia cardiorrespiratoria en niños con discapacidad intelectual ($p < 0.05$) y Partavi (2013) demostró la influencia de un programa de 7 semanas sobre la resistencia cardiorrespiratoria en estudiantes ($p < 0.05$), queda demostrado que las diferentes intervenciones tienen un efecto significativo sobre la resistencia cardiorrespiratoria.

Dantas (2003) determina la velocidad como la capacidad de realizar acciones vigorosas en un corto espacio de tiempo, capacidad utilizada en actividades de pequeña duración o intervaladas, entre cada acción. Dentro de los tipos de velocidad este estudio evaluó el efecto de 7 y 10 semanas sobre la velocidad de desplazamiento (De Herrera, 1987). De acuerdo con Noriega & Ubide (2000) señalan que la velocidad de desplazamiento comienza su máximo desarrollo en el paso por la adolescencia. Weineck (2000) determina que para el entrenamiento de la velocidad en niños y jóvenes debe tener en sus características el entrenamiento de tramos de corrida de 10 a 20 metros, no máximo de 30 metros, con lo anterior el test de evaluación de esta capacidad partió de la propuesta del proyecto Esporte Brasil (PROESP-BR) utilizando el test de 20 metros.

En este estudio se demostró que los dos grupos experimentales obtuvieron resultados significativos sobre la velocidad ($p < 0.05$) a diferencia del grupo control ($p > 0.05$), no fue el caso de Jahromi & Gholami (2015) que en el test de 50 metros no hubo resultados significativos en una muestra infantil femenina ($p > 0.05$). Khanjani et al. (2015) también demostraron que 6 semanas de entrenamiento con cuerda no se obtuvo resultados significativos sobre la velocidad en niños del cuarto grado ($p > 0.05$). Partavi (2013) por su lado también demostró que no existen diferencias significativas sobre la velocidad en un entrenamiento de 7 semanas con salto de cuerda en estudiantes de educación secundaria ($p > 0.05$). Se debe de considerarse y resulta representativo el hecho de la selección de test de evaluación, en este estudio se seleccionó el test de 20 metros, considerando a Weineck (2000) señalando que esta distancia refleja la capacidad en funcional en términos del desplazamiento de niños y jóvenes.

Barranti (2003) Define agilidad como la capacidad de ejecutar movimientos rápidos y ligeros con cambios de dirección. Young, James, & Montgomery (2002) apuntan que la agilidad está compuesta por dos componentes principales: velocidad de cambio de dirección y factores de percepción y toma de decisión. Los cambios de dirección tienen elementos que lo caracterizan como: músculo de piernas calificadas. Técnica de ejecución y velocidad de corrida en línea recta. Por otro lado, los factores de percepción y toma de decisión tienen los siguientes elementos: percepción visual, anticipación, reconocimiento de patrones y de situaciones. Para la evaluación de la agilidad en este estudio se utilizó la propuesta del proyecto Esporte Brasil (PROESP-BR) desarrollando el test de cuadrado.

En este estudio se demostró el efecto de 7 y 10 semanas sobre la agilidad, los dos grupos experimentales tuvieron resultados significativos sobre esta aptitud motora ($p < 0.05$) en cambio el grupo control no tuvo los resultados significativos ($p > 0.05$). Estudios demuestran el impacto del salto de cuerda sobre la agilidad, Partavi (2013) demostró el efecto de 7 semanas de salto de cuerda sobre la agilidad obteniendo resultados favorables en estudiantes de secundaria ($p < 0.05$), Orhan, (2013) demostró el efecto de 8 semanas sobre la agilidad en jóvenes practicantes de basquetbol, los resultados mostraron significancia ($p < 0.05$). en el caso de Jahromi & Gholami (2015) demostró la influencia 15 semanas de salto de cuerda sobre agilidad en niñas obteniendo resultados significativos ($p < 0.05$). queda demostrado que la influencia del salto de cuerda tiene significancia sobre la agilidad en niños y jóvenes.

Kiphard (1976) define “La coordinación bajo una perspectiva pedagógica y clínica, es la interacción armoniosa y económica de los sistemas músculo- esqueléticos, nervioso y sensorial para producir acciones cinéticas precisas y equilibradas.” De acuerdo con (Kiphard, 1976; Meinel, 1984; Schmidt, 1991) la coordinación motora, se trata de un dato decisivo, no solo porque es fundamental como soporte para el aprendizaje de un repertorio de habilidades, sino también porque puede indicar insuficiencia senso-neuromuscular en respuesta a situaciones que se imponen.(M. P. Gomes, 1996). Para Kiphard (1976) registra que, “en función de la coordinación motora mal instalada, algunas formas de movimientos son generadas: movimientos demasiados débiles o demasiados fuertes; movimientos demasiados rápidos o lentos; movimientos demasiados económicos o demasiado exagerados” también señala que la insuficiencia de la coordinación constituye un síndrome de inestabilidad motriz general, atribuible a una

interacción imperfecta de las estructuras funcionales, sensoriales, nerviosas y musculares. Desde el punto de vista pedagógico Ribeiro, David, Barbacena, Rodrigues, & França (2012) señalan que el test de Coordinación Corporal para niños (Körperkoordinationstest Für Kinder - KTK) “ ha sido utilizado en la literatura nacional e internacional, debido a su simplicidad y a su bajo costo operacional. Según estos autores la batería de KTK es un instrumento de evaluación del desempeño motor coordinativo adecuado para ser aplicado en diferentes poblaciones como niños saludables, niños portadoras de deficiencia sensorial lo que presentan características peculiares con el síndrome de Down, hiper movilidad articular y aquellas nacidas prematuras, bien como aquellos niños que presentan sobrepeso y obesidad. Para Gorla, Araújo, Rodrigues, & Pereira (2003) el test de KTK , siendo utilizada de forma correcta puede contribuir para la elaboración de programas específicos de Educación Física, diagnosticar problemas de coordinación motora, global y verificar la adquisición de habilidades motoras básicas.

Muchos son los estudios donde el test KTK ha sido utilizado en poblaciones infantiles, mas no aparece en la literatura la aplicación de este test para valorar la coordinación Motora general como medio de valoración en un programa de salto de cuerda. En este estudio fue posible utilizar el test para valorar la evolución motora en los grupos experimentales y de control, en este estudio los dos grupos experimentales demostraron resultados significativos: el grupo experimental 1 mostro diferencias significativas en desplazamiento de espalda en las barras ($p=0.03$); salto monopedal ($p=0.34$); saltos laterales ($p=0.00$); y transposición de planchas ($p =0.03$), el grupo experimental 2 tuvo diferencias significativas en desplazamiento de espalda ($p<0.05$); saltos laterales ($p<0.05$) y transposición de planchas ($p<0.05$), pero no hubo diferencias significativas con el salto monopedal ($p=0.08$), en cambio el grupo control tuvo únicamente resultados significativos en el salto lateral ($p<0.05$). Estudios con salto de cuerda han demostrado la influencia de la misma sobre la coordinación. D. Ozer, I. Duzgun, G. Baltaci, S. Karacan (2011) desarrolló 12 semanas de salto de cuerda para valorar la coordinación motora, desde el punto de vistas fisiológico utilizando el test “Functional Squat System”, las jóvenes jugadores de basquetbol mostraron resultados significativos en los dos grupos experimentales después de 12 semanas de entreno ($p<0.05$). Trecroci et al. (2015) valoraron la coordinación en una prueba de habilidad, después de 8 semanas de salto de cuerda solo el grupo experimental tuvo resultados significativos en

el pos test ($p < 0.05$). Es difícil poder comparar resultados de programas con salto de cuerda ya que este estudio dirigió la coordinación desde pruebas pedagógicas utilizando el test KTK, no hubo ningún estudio con salto de cuerda que haya utilizado este test.

En comparación con los dos grupos experimentales en este estudio y considerando las medias de todas las variables, el grupo experimental 1 tuvo mejores resultados que el grupo experimental 2. Las figuras 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16 muestran las medias de las diferentes variables. Las 10 semanas de salto de cuerdo utilizando los seis estilos de salto pueden ser un factor que contribuya a mejorar el rendimiento de la capacidad cardiorrespiratoria, la velocidad, agilidad y la coordinación motriz.

7. CONCLUSIONES

Este estudio de maestría tuvo como objetivo determinar la influencia de 10 semanas de salto de cuerda sobre la resistencia cardiorrespiratoria, la agilidad, la velocidad y la coordinación motriz en niños estudiantes del centro de Investigación e Innovación Educativa en edades comprendidas entre los 12 y los 14 años.

Los principales resultados de este estudio demostraron que los niños que participaron en este estudio sufrieron alteraciones en sus capacidades físicas. Se determina que el efecto de 10 semanas en un programa sistemático de salto de cuerda utilizando seis estilos de salto de cuerda tiene impacto en la aptitud física. En este estudio específicamente se determinó el efecto del programa sobre la resistencia cardiorrespiratoria obteniendo resultados significativos en el test de 20 metros de ida y vuelta, al igual que en la velocidad utilizando un sprint de 20 metros, en la agilidad utilizando el test del cuadrado y en la coordinación motriz general utilizando el test de KTK. Por tanto se concluye que 10 semanas de salto de cuerda provoca adaptaciones significativas sobre la aptitud física en la resistencia cardiorrespiratoria, la agilidad, la velocidad y la coordinación motriz general.

Será importante determinar en futuras investigación el efecto a nivel afectivo de la realización de estos programas, se reconoce que las prácticas además de tener un resultado significativo deben de tener un efecto motivante para su ejecución, ya que como docentes de Educación física se deben de considerar las motivaciones de los estudiantes.

Se espera que este estudio contribuya como un programa de trabajo dentro del currículo escolar, ya que los resultados obtenidos durante el proceso determinaron mejoría en aptitud física, además de eso puede ser un programa referente al bloque de acondicionamiento físico para la salud ya que siguiendo este programa se pueden alcanzar los objetivos de este bloque. Se recomienda para mejorar la comprensión de este tema realizar nuevos estudios en el sentido de entender mejor el efecto del salto de cuerda sobre la aptitud física en niños y jóvenes.

BIBLIOGRAFIA

- AAHPERD. Health-related physical fitness test manual. Reston, Virginia: American Alliance for Health, Physical Education and Recreation and Dance, 1980.
- Alavi, S. R., Bahrani, S. M. N., Hashemzadeh, F., & Safarpour, A. (2016). The effect of eight weeks rope-jump on leg muscles strength and resting heart rate of 10-11 years old female students. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 7(1), 404–407.
- Alexandre, J. M., Reis, M. D. S., Capistrano, R., Montoro, A. P. P. N., Silva, R. C. da, & Beltrame, T. S. (2015). Avaliação Do Desempenho De Escolares Em Testes De Aptidão Física. *Saúde (Santa Maria)*, 41(2). <http://doi.org/10.5902/2236583416246>
- Alves, N., Odilio, N., & Jessyca, de S. (2014). LIQUIDO PARA ATLETAS DE FUTEBOL, 0–67.
- Ávila, E. M. G. de, & Pérez, L. M. R. (2008). Problemas de coordenação motora e percentagem de gordura corporal em alunos escolares. *Fitness & Performance Journal*, 7(4), 239–244. <http://doi.org/10.3900/fpj.7.4.239.p>
- Barbosa, T. (2009). MAPAS DA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE DE CRIANÇAS E JOVENS BRASILEIROS DE 7 A 17 ANOS MAPAS DA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE DE, 1–40.
- Barros, P. (2011). Avaliação e Controlo do Treino em Natação A evolução da performance de sprint durante 24 semanas de treino em jovens nadadores.
- Batista, M. (2009). PREDIÇÃO DO CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO (VO₂MÁX) A PARTIR DE DIFERENTES TESTES DE CAMPO, (14).
- Bellido, Di., Bellino, D., & Bellino, D. (n.d.). Teoría y práctica del Entrenamiento Deportivo. *Universidad Politécnica de Madrid*. Retrieved from http://www.lalin.gal/files/TEMA 4 - materias espec?ficas - MONITOR DEPORTIVO_0.pdf
- Bergmann, G. G. (2006). Crescimento Somático, Aptidão Física Relacionada À Saúde E Estilo De Vida De Escolares De 10 a 14 Anos: Um Estudo Longitudinal. *Dissertação*, 0–174.
- Bortoni, W. L., & Bojikian, L. P. (2007). Crescimento E Aptidão Física Em Escolares Do Sexo Masculino ,Participantes De Programa De Iniciação Esportiva. *Brazilian Journal of Biometricity*, 1, 114–122.
- Bueno, F. C. R. (2004). Padrão de coordenação do pular corda : um estudo desenvolvimental /.
- Carminato, R. A. (2010). Desempenho motor de escolares através da bateria de teste KTK. *Departamento de Educação Física*, 99.
- Catarina, A. (2014). Capacidades Físicas, 1–39.
- Chen, Chao-chien e Lin, Y. C. (2012). Jumping Rope Intervention on Health-Related Physical Fitness in Students with Intellectual Impairment, 8(June), 56–62.
- Chen, C. C., & Lin, S. Y. (2011). The impact of rope jumping exercise on physical fitness of visually impaired students. *Research in Developmental Disabilities*, 32(1), 25–29. <http://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.08.010>

- Ciencia, ministerio de E. y. (2006). *Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia Guía para todas las personas y Salud en la Infancia y la Adolescencia Guía para todas las personas*. España.
- Corral, F. (n.d.). LOS SISTEMAS DE DESAFÍSICAS Y LAS CUALIDADES PERCEPTIVO-MOTRICESRROLLO DE LAS CAPACIDADES. LAS CUALIDADES CONDICIONALES, 1–11.
- D. Ozer, I. Duzgun, G. Baltaci, S. Karacan, F. C. (2011). The effects of rope or weighted rope jump training on strength, coordination and proprioception in adolescent female volleyball player. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 147(2), 135–140. <http://doi.org/10.13140/RG.2.1.5129.4169>
- Da Silva, L. (2004). A Estabilidade do pular Corda em Diferentes Padrões Motores do saltar.
- De Andrade, L. (2011). Importância do desenvolvimento Motor em escolares. *Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015, 1*. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- De Herrera, G. (1987). La velocidad., 1–4.
- Delgado, L. (2004). Avaliação Cardiorrespiratória.
- dos Santos, J. (2014). EFEITOS DA PRÁTICA DE FUTSAL NA AGILIDADE DE MENINOS DE 11 A 16 ANOS.
- Duarte, S., & Duarte, C. R. (2001). ARTIGO ORIGINAL Validade do teste aeróbico de corrida de vai-e-vem de 20 metros. *Revista Brasileira Ciência E Movimento*, 9(3), 07–14.
- Espíndola, J. A., Capistrano, R., Alexandre, J. M., Silva, J. Da, & Beltrame, T. S. (2014). Efeitos do exercício físico na aptidão física de crianças com sobrepeso. *ConScientiae Saúde*, 13(2). <http://doi.org/10.5585/conssaude.v13n2.4682>
- Esther, A., & Gamo, H. (2010). “ COLECCIÓN DE JUEGOS INFANTILES : LA COMBA .”
- Fernández, I. M., Nava, J. B. B., & Alonso, D. M. (2010). Validación De Un Test De Agilidad, Adaptado a Las Características Anatómico-Fisiológicas Y Posibilidades Motrices Del Niño En Primaria, Apto Para La Valoración Global De La Capacidad Motriz Del Alumno. *European Journal of Human Movement*, 15, 1–7. Retrieved from <http://www.eurjhm.com/index.php/eurjhm/article/view/136>
- Filho, M., Nara, I., Bernardo, R., Venturini, G., Felipe, A., da Silva, F., & de Matos, D. (2013). Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. *Revista Brasileira de Prescrição E Fisiologia Do Exercício*, 2, 246–254. <http://doi.org/ISSN 1981-9900>
- Flores, C. (2015). Conceptos de aptitud física.
- Fontes, R. (2007). Promoção de estilos de vida Saudáveis nas crianças e adolescentes, 311.
- García, M. (2004). problemas evolutivos de coordinacion motriz y percepcion de competencias en el alumnado de primer curso de Educacion secundaria obligatoria en la clase de Educacion Fisica. <http://doi.org/ISBN: 978-84-693-1123-3>
- Gaya, A., & Silva, G. (2007). PROESP-BR Observatório Permanente dos Indicadores de saúde e fatores de prestação esportiva em crianças e jovens. *Manual De Aplicação De Medidas E Testes , Normas E Critérios De Avaliação*, 28.
- Gomes, D. (2014). “TESTES DE APTIDÃO FÍSICA DO PROCESSO DE RECRUTAMENTO E SELECCÃO DOS CANDIDATOS AO ISCP SI:

- Gomes, M. P. (1996). *Coordenação Motora, Aptidão Física e Variáveis do Envolvimento*. Universidade do Porto.
- Gonçalves, F., & Aranha, A. (n.d.). Treino da Velocidade dos Jovens no Voleibol – Exercícios para o Desenvolvimento do Tempo de Reacção Complexo e da Velocidade de Execução, (1), 1–15.
- Gorla, J., Araújo, P., Rodrigues, J., & Pereira, V. (2003). O TESTE KTK EM ESTUDOS DA COORDINAÇÃO MOTORA.pdf.
- Grando, D., & Martins, J. C. L. (2011). Análise Dos Níveis De Aptidão Física De Meninos Praticantes De Futsal Na Categoria Sub 12-13 Da Cidade De Guarapuava - Pr. *Revista Polidisciplinar Eletrônica Da Faculdade Guairacá*, 3(2008), 3–16.
- Grivedehi, M. B., Nourbakhsh, P., & Sepasi, H. (2014). Effects of speedy and demonstration jumping-rope training on gross motor skills. *Trends in Life Sciences*, 3(4), 321–327.
- Guedes, D. P. (2007). Implicações associadas ao acompanhamento do desempenho motor de crianças e adolescentes. *Revista Brasileira de Educação Física E Esporte*, 21, 37–60. Retrieved from <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=511260&indexSearch=ID>
- Haft, T., & Brady, S. (2015). ROPE JUMPING For Fitness, 1–44.
- Henrique, R., & Nardo, N. (2005). Aptidão física relacionada à saúde de adolescentes estagiários da Universidade Estadual de Maringá, (2004), 77–85.
- Heumann, K. J., & Murray, S. R. (2015). Jump Rope: “Tricks” of the Trade. *Strategies*, 28(5), 3–9. <http://doi.org/10.1080/08924562.2015.1066281>
- Jahromi, M. S., & Gholami, M. (2015). The effect of jump-rope training on the physical fitness of 9 to 10 years old female students, 6(4), 135–140.
- Jochims, S., Zeni, A., Nunes, H., Borfe, L., & Burgos, M. (2013). Aptidão física relacionada ao desempenho motor de escolares : estudo comparativo dos hemisférios Norte – Sul – Leste - Oeste , da zona rural de Santa Cruz do Sul - RS Physical fitness related to motor performance in students : comparative study of hemisph. *Cinergis*, 14(2), 143–147.
- Khanjani, M., Nourbakhsh, P., & Sepasi, H. (2015). EFFECTS OF JUMPING-ROPE TRAINING ON FINE MOTOR SKILLS, 1, 164–169.
- Kristin J. Heumann, M. S. (n.d.). Jump Rope Tricks Of The Trade, 28, 3–9.
- Kweitel, S. (n.d.). Aptitud Física y Salud Deporte Organizado Sedentarismo.
- Lee, B. (2010). *jump rope training - 2nd edition* (segunda).
- Lieberman, L., & Schedlin, H. (2008). *Jump Rope to Fitness*. Louisville.
- Lorenzi, T. (2006). Testes de Corrida/Caminhada de 6 e 9 Minutos: Validação e Determinantes Metabólicos em Crianças e Adolescentes, 1–105.
- Lucca, C., & Guerra, T. C. (2006). A influência da condição socioeconômica sobre o desempenho de velocidade em crianças de 9 e 10 anos de idade. *MOVIMENTUM - Revista Digital de Educação Física*, 1, 1–15.
- Luz, L. G. D. O., Teixeira E Seabra, A. F., Santos, R., Padez, C., Ferreira, J. P., & Coelho-E-Silva, M. J. (2015). Associação entre IMC e teste de coordenação corporal para

- crianças (KTK). Uma meta-análise. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 21(3), 230–235. <http://doi.org/10.1590/1517-869220152103144469>
- Makaruk, H. (2013). Acute effects of rope jumping warm-up on power and jumping ability in track and field athletes. *Pol J Sport Tourism*, 20(3), 200–204. <http://doi.org/10.2478/pjst-2013-0018>
- Manchini, R., Rossato, V., Panda, M. D., & Petry, F. (n.d.). CARACTERÍSTICAS DA VALÊNCIA FÍSICA AGILIDADE DOS.
- Monteiro, A., Lopes, G., Bustos, P., Ramos, M., Do Santos, T., Vidal, V., ... Figueiredo, T. (2015). APTIDÃO FÍSICA E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DA REDE PÚBLICA EM JACAREPAGUÁ-RJ. *Revista Brasileira de Prescrição E Fisiologia Do Exercício*, 9, 246–254. <http://doi.org/ISSN 1981-9900>
- Moreno, D. (2005). Rope Skipping \$. *Psychology of Sport and Exercise*, 7, 577–590. <http://doi.org/10.1016/j.psychsport.2005.12.001>
- Moreno David, Garcia Francisco, J. M. (n.d.). *Nuevas metodologias En la Enseñanza del salto de comba en el ambito escolar.*
- Morente, A., Benites, J. de D., & Iñaki, R. (2003). La velocidad. Aspectos teóricos (I). *Efdeportes*, 67(I).
- Navarro, M., Garcia, J., Brito, M., Navarro, R., Ruiz, J., & Egea, A. (2001). Coordinación y equilibrio . Concepto y actividades para su desarrollo. *Xv Jornadas Canarias De Traumatologia Y Cirugia Ortopedica*, (15), 280–286.
- Nogueira, S., Guidarini, F., Ricardo, P., & Francisco, N. (2013). Capacidade cardiorrespiratória de escolares em Florianópolis. *Revista Brasileira de Prescrição E Fisiologia Do Exercício*, 2, 246–254. <http://doi.org/ISSN 1981-9900>
- Noriega, F. F., & Ubide, E. M. (2000). Bases del acondicionamiento físico con niños y jóvenes, 1–59.
- Okazaki, V. H. A. (2006). O Arremesso De Jump No Basquetebol De Adultos E Crianças Em Função Do.
- Orhan, S. (2013a). Effect of weighted rope jumping training performed by repetition method on the heart rate, anaerobic power, agility and reaction time of basketball players. *Advances in Environmental Biology*, 7(5), 945–951.
- Orhan, S. (2013b). Effect of weighted rope jumping training performed by repetition method on the heart rate, anaerobic power, agility and reaction time of basketball players. *Advances in Environmental Biology*, 7(5), 945–951.
- Pacheco, E. (2008). Importância do Desenvolvimento da Coordenação Motora na Aprendizagem na Educação Infantil, 1–19.
- Partavi, S. (2013). Effects of 7 weeks of rope-jump training on cardiovascular endurance, speed, and agility in middle school student boys. *Sport Science*, 6(2), 40–43.
- Pellegrini, A. M., Neto, S. D. S., Bueno, F. C. R., Alleoni, B. N., & Motta, A. I. (2005). Desenvolvendo a Coordenação Motora No Ensino Fundamnetal. *UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP. Pró-Reitoria de Graduação*, 178–191.
- Pereira, A. (2011). Efeitos do treinamento de velocidade sobre a agilidade em atletas de futebol da equipe universitária da UFRGS.

- Pereira, C. H., Ferreira, D. D. S., Copetti, G. L., & Guimarães, L. C. (2011). Aptidão física em escolares de uma unidade de ensino da rede pública de Brasília-DF. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 16(3), 223–227.
- Pereira, L. (2015). “A influência do desporto escolar no desenvolvimento das capacidades motoras dos alunos.”
- Pereira, S., Cataryna, A., Mendes, H., Luciano, C., Glauber, N., & Hudday, M. (2010). Aptidão cardiorespiratória e composição corporal em crianças e adolescentes, 664–671. <http://doi.org/doi: http://dx.doi.org/10.5016/1980-6574.2010v16n3p664>
- Pessoa, B., & Joice., G. (n.d.). Efeito de doze semanas de treinamento específico na agilidade em crianças praticantes de futebol. *Congreso Nacional de Iniciação Científica*.
- Portugal, Maria e Bianchi, M. (2009). Avaliação da coordenação motora em crianças do 1º ciclo do ensino básico, em função do sexo, do escalão etário, e do índice de massa corporal. *Dissert. - Uporto*.
- Ré, A. H. N., Bojikian, L. P., Teixeira, C. P., & Bohme, M. T. S. (2005). Relações entre crescimento , desempenho motor , maturação biológica e idade cronológica em jovens do sexo masculino. *Revista Brasileira de Educação Física E Esporte (Impresso)*, 19(2), 153–162.
- Ribeiro, A. S., David, A. C., Barbacena, M. M., Rodrigues, M. L., & França, N. M. (2012). Teste de Coordenação Corporal para Crianças (KTK): aplicações e estudos normativos Body Coordination Test for Children (KTK): applications and normative studies, 8(3), 40–51. [http://doi.org/10.6063/motricidade.8\(3\).1155](http://doi.org/10.6063/motricidade.8(3).1155)
- Rodrigo, C. M. (n.d.). La velocidad, 37. Retrieved from <http://www.aamoratalaz.com/articulos/VELOC.pdf>
- Rosário, G. (2015). OS EFEITOS DE UM PROGRAMA DE FUTEBOL RECREATIVO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA DE CRIANÇAS OBESAS. <http://doi.org/Tese de Mestrado em Atividade Física e Saúde apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto>.
- Rossini, F. (2004). REFLEXÕES TEÓRICAS SOBRE O TREINAMENTO PARA ESCOLAS DE INICIAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO EM FUTEBOL CONSIDERANDO AS IDADES SENSÍVEIS.
- Sallis, J. F., Nader, P. R., Broyles, S. L., Berry, C. C., Elder, J. P., McKenzie, T. L., & Nelson, J. A. (1993). Correlates of physical activity at home in Mexican-American and Anglo-American preschool children. *Health Psychol*, 12(5), 390–398. <http://doi.org/10.1037/0278-6133.12.5.390>
- Samuel, H., Batista, M., Martins, J., Paulo, R., Petrica, J., & Serrano, J. (2011). ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE VELOCIDADE E AGILIDADE EM JOGADORES DE FUTEBOL DE ESCALÕES DE FORMAÇÃO. *Rbff.Com.Br*, 3, 127–141. Retrieved from <http://www.rbff.com.br/index.php/rbff/article/viewFile/44/44>
- Silva, A R; de Assis, B C G; Neto, E. O. C. (2011). Análise Das Capacidades De Força E Agilidade Em Jogadores Da Categoria Sub-15 De Futebol. *Coleção Pesquisa Em Educação Física*, 10, 33–38.
- Silva, K., & Silva, F. (2011). PERFIL MORFOLÓGICO E VELOCIDADE DOS JOGADORES DE FUTSAL E A RELAÇÃO COM A POSIÇÃO DE JOGO. *Rbff.Com.Br*, 3, 127–141. Retrieved from <http://www.rbff.com.br/index.php/rbff/article/viewFile/44/44>

- Silva, R., & Giannichi Ronaldo. (1995). Coordenação motora: uma revisão de literatura. *Revista*, 3(2).
- Toigo, A. M. (2007). Níveis De Atividade Física Na Educação Física Escolar E Durante O Tempo Livre Em Crianças E Adolescentes. *Revista Mackenzie de Educação Física E Esporte*, 6(1), 45–56.
- Torralba, M.A.; Vieira, M.B.; Lleixà, T. y Gorla, J. I. (2014). Evaluacion de la coordinación Motora en Educación Primaria de Barcelona y provini. *Revista Internacional de Medicina Y Ciencias de La Actividad Física Y Ell Deporte*, 16(62), 1–17. <http://doi.org/DOI:> <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2016.62.011> ORIGINAL
- Torralba, M. A., Vieira, M. B., Lleixà, T., & Gorla, J. I. (2016). EVALUACIÓN DE LA COORDINACIÓN MOTORA EN EDUCACIÓN PRIMARIA DE BARCELONA Y PROVINCIA. / ASSESSMENT OF MOTOR COORDINATION IN PRIMARY EDUCATION OF BARCELONA AND PROVINCE. *Revista Internacional de Medicina Y Ciencias de La Actividad Física Y Del Deporte*, 16(62), 355–371. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=116953210&lang=es&ite=ehost-live>
- Trecroci, A., Cavaggioni, L., Caccia, R., & Alberti, G. (2015). Jump rope training: Balance and motor coordination in preadolescent soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 14(4), 792–798. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4657422/>
- Ulbrich, A., Bozza, R., Machado, H., Michelin, A., Araujo, I., Neto, A., ... de Campos, W. (2007). Aptidão física em crianças e adolescentes de diferentes estágios maturacionais. *Fitness & Performance Journal*, 6(5), 277–282. <http://doi.org/10.3900/fpj.6.5.277.p>
- Vargas, C. (n.d.). RESUMO : A agilidade e nível de atividade física em adolescentes da rede pública e particular de ensino ., 1–22.
- Venâncio, P. E. M., Ferreira, C. E. S., Teixeira, C. G. O., Fernandes, R. M., & Silva, F. M. (2012). Aptidão cardiorrespiratória em diferentes modalidades esportivas de crianças e adolescentes da cidade de Anápolis , GO. *Motricidade*, 8(supl. 2), 549–554.
- Young, W. B., James, R., & Montgomery, I. (2002). Is muscle power related to running speed with changed of direction ? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42(3), 282–288. [http://doi.org/10.1519/1533-4295\(2006\)28\[24:AROAPA\]2.0.CO;2](http://doi.org/10.1519/1533-4295(2006)28[24:AROAPA]2.0.CO;2)