Efectos de un programa de fuerza reactiva específica en la altura del salto en los niños de la categoría mini de la escuela de voleibol Tuluá en el año 2020

Johnattan Adolfo Cataño Betancourth
Juan Sebastián Márquez Perlaza

Línea de investigación: Educación Física, Recreación y Deportes

Informe final

Asesor
Diana Milena Bedoya Salazar

Unidad Central del Valle del Cauca
Facultad de Ciencias de la Educación
Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Educación Física Recreación y Deporte
Tuluá–Valle del Cauca
2020

Efectos de un programa de fuerza reactiva específica en la altura del salto en los niños de la categoría mini de la escuela de voleibol Tuluá en el año 2020

Johnattan Adolfo Cataño Betancourth
Juan Sebastián Márquez Perlaza

Línea de investigación: Educación Física, Recreación y Deportes

Informe final

Asesor
Diana Milena Bedoya Salazar

Unidad Central del Valle del Cauca
Facultad de Ciencias de la Educación
Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Educación Física Recreación y Deporte
Tuluá–Valle del Cauca
2020

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Presidente del Jurado

_____

Jurado

_____

Jurado

Tuluá, 8 de junio 2021

Agradecimientos

Gracias principalmente a Dios por su infinita misericordia y su bondad que me ha permitido a enfrentar y sonreír ante todos mis logros que son resultado de la fuerza que me has dado y ante las adversidades y las pruebas en las que me he enfrentado aprendiendo de cada día de mis errores y mis caídas que me han ayudado a forjarme como persona.

A mis padres por ayudarme a ser la persona que hoy en día soy, por todo su amor, paciencia y dedicación y que han sido de apoyo fundamental para mi vida y el desarrollo de mis estudios y que he tenido la dicha de disfrutarlos hasta el día de hoy; igualmente a toda mi familia que en todo este tiempo también han aportado su granito de arena para ayudarme en todo lo que ellos humanamente han podido.

A mi pareja que ha estado al lado mío en las buenas y en las malas siempre confiando en mí y ayudándome a salir adelante en mi proceso formativo y aunque en algunos momentos se tornó muy difícil mi día a día siempre estuviste ahí como fuente motivadora y recordándome que todo con esfuerzo se logra.

A los docentes de la facultad de educación de la Unidad Central del Valle del Cauca- UCEVA, quienes día a día nos ayudaron a generar nuestros conocimientos para poder llevar a cabo este trabajo de grado y mi carrera profesional, gracias a todos ustedes por que fueron ustedes los responsables de realizar de grandes aportes, que con seguridad se verán reflejados cada día en el paso de mi carrera.

A la directora de grado Diana Milena Bedoya Salazar, por dedicarnos el tiempo y abrirnos sus espacios para retroalimentarnos de sus conocimientos y guiarnos a tener un buen trabajo investigativo de grado; gracias por su eficiencia, eficacia, efectividad y profesionalismo que sin duda nos ayudó para cumplir nuestro objetivo.

Este es un momento muy especial que espero, perduré en el tiempo, no solo en la mente de las personas a quienes agradecí, sino también a quienes invirtieron su tiempo para echarle una mirada a mi trabajo de grado a ellos mismo les agradezco con todo mi ser.

Johnattan Adolfo Cataño

Gracias infinitas primeramente a Dios por darme la vida, la sabiduría, las fuerzas y la confianza de creer en mis conocimientos para poder llegar a cumplir esta meta tan importante en mi vida que es poder graduarme y ser profesional.

A mi familia por su dedicación en cada uno de los semestres culminados, por su entrega y su esfuerzo y su confianza en cada uno de los momentos para cumplir como cabezas de hogar en mi formación como profesional.

A los docentes de cada uno de los semestres de la licenciatura en educación básica con énfasis en educación física recreación y deportes de la unidad central del valle, quienes en todo momento aportaron sus conocimientos y apoyo para llegar a este punto de mi vida y poder ser profesional.

A la directora de nuestra tesis la licenciada Diana Milena Bedoya por su tiempo y dedicación en las asesorías, gracias por cada consejo y recomendación, ya que todo fue de vital importancia para poder culminar este proyecto.

Juan Sebastián Márquez Perlaza

Tabla de contenido

Resumen 11
Abstract 12
Introducción 13
1. Entrenamiento de la fuerza reactiva y su incidencia en la capacidad de salto en jugadores infantiles de voleibol 25
1.1. Manifestaciones de la fuerza 27
1.1.1 Manifestación activa de la fuerza 27
1.2 Manifestación de la fuerza reactiva 30
1.3 Fundamentos neurofisiológicos de la fuerza reactiva 31
1.4 Importancia de la fuerza reactiva en los procesos de iniciación deportiva 36
1.5 Medios de entrenamiento general de la fuerza reactiva adaptados al voleibol infantil. 37
1.5.1 Ejercicios de coordinación. 37
1.5.2 Ejercicios de multisaltos. 37
1.6 Medios de entrenamiento especial de la fuerza reactiva adaptados al voleibol infantil. 38
1.7 Métodos de entrenamiento de la fuerza reactiva adaptados al voleibol mini. 39
1.7.1 Pliometría nivel 0: 43
1.7.2 Pliometría nivel 1: 43
1.7.3 Pliometría nivel 2: 44
1.8 Fundamentación de las habilidades motrices y coordinativas específicas del salto requerido en el voleibol 44
1.9 Saltos requeridos en el voleibol infantil 46
1.9.1 Saltos de bloqueo: 46
1.9.2 Saltos de remate: 46
1.9.3 Saltos en el saque: 47
2. Metodología 48
2.1. Hipótesis. 48
2.1.1. Hipótesis De Investigación 48
2.1.2. Hipótesis Nula 48
2.2. Enfoque y alcance 48
2.3. Diseño 48
2.4. Protocolo del test de *sargent* 49

2.5. Población y muestra. 49
2.6. Variables 50
2.6.1. Variable Independiente. 50
2.6.2. Variable Dependiente 53
2.7. Instrumentos de evaluación 53
2.8. Criterios de inclusión y de exclusión. 53
3. Resultados 54
4. Análisis y discusión 58
5. Conclusiones 62
6. Recomendaciones 63
Bibliografía 64
Anexos 70

Lista de Tablas

Tabla 1 Estadísticos de los resultados de media y desviación estándar de la altura de salto..54
Tabla 2 Prueba de normalidad de los resultados de la altura de salto…….54
Tabla 3 Prueba de Homogeneidad de varianzas……..55
Tabla 4 Prueba de hipótesis para muestras paramétricas de muestras relacionadas en la altura de salto……...55
Tabla 5 Prueba de hipótesis para muestras paramétricas independientes de la altura de salto……...56

Lista de Figuras

Figura 1 Fuerza veloz 28
Figura 2 Resistencia a la fuerza 29
Figura 3 Miofilamentos (corte transversal) 32
Figura 4 Parámetros para un plan de entrenamientos pliométricos 41
Figura 5 Programa de entrenamiento fuerza reactiva voleibol 50

Lista de Anexos

Anexo 1. Valores obtenidos en el Test de salto vertical de Sargent..... 70
Anexo 2. Clasificación de deportistas con el Test de Sargent..... 71
Anexo 3. Protocolo test de Sargent..... 72
Anexo 4. Ejecución Test de Sargent..... 73
Anexo 5. Clase virtual..... 74
Anexo 6. Clase virtual..... 75
Anexo 7. Juego salta para anotar..... 76
Anexo 8. Protocolos de Bioseguridad..... 77
Anexo 9. Clase virtual..... 78
Anexo 10. Formato carta de aceptación..... 79
Anexo 11. Velocidad y saltabilidad..... 80
Anexo 12. Secuencia didáctica..... 81

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo general determinar los efectos de un programa de fuerza reactiva específica en la altura del salto en los niños de la categoría mini de la escuela de voleibol Tuluá en el año 2020, esta investigación tuvo un alcance explicativo, con un diseño cuasi-experimental de pre-prueba y post-prueba con grupo control y grupo experimental de la categoría mini de la escuela de voleibol pertenecientes al programa de iniciación deportiva del IMDER Tuluá con una edad entre los 12 y los 14 años, para el grupo experimental se aplicó un programa de fuerza reactiva en acciones específicas del voleibol y al grupo control se siguió con un proceso de entrenamiento convencional, ahora bien; para el diagnóstico de esta investigación se realizó el test de *Sargent*, al comparar los resultados obtenidos por los grupos se observó que el grupo experimental aumento 14 centímetros en la altura de salto, mientras que el grupo control solo obtuvo un incremento de 3,83 centímetros. Evidenciando de este modo, una incidencia significativa de (P = 0,00 para muestras relacionadas y P = ,001 para muestras independientes) del programa de fuerza reactiva especifica.

Palabras clave: Fuerza reactiva, altura de salto, voleibol.

Abstract

The general objective of this research was to determine the effects of a specific reactive force program on jump height in children of the mini category of the Tuluá volleyball school in 2020, this research had an explanatory scope, with a quasi-design -experimental pre-test and post-test with control group and experimental group of the mini category of the volleyball school belonging to the sports initiation program of the IMDER Tuluá with an age between 12 and 14 years, for the experimental group applied a reactive strength program in specific volleyball actions and the control group was followed with a conventional training process, now well; For the diagnosis of this research, the Sargent test was performed, when comparing the results obtained by the groups, it was observed that the experimental group increased 14 centimeters in jump height, while the control group only obtained an increase of 3.83 centimeters . Evidence in this way, a significant incidence of (P = 0.00 for related samples and P = .001 for independent samples) of the specific reactive force program.

Keywords: Reactive strength, jump height, volleyball.

Introducción

El voleibol fue creado en 1895 por William G. Morgan, en Estados Unidos denominado desde sus orígenes como *"Mintonette"* creado bajo el fruto de la necesidad de hombres de negocios; en un deporte que fuera recreativo, sin contacto físico y donde se redujera el mínimo de lesiones, llegando a Latinoamérica en 1906 con gran aceptación (Cortina, 2007). De acuerdo con Sarmiento y Chilpe (2010), entre los cambios más destacados de este deporte se encuentra que hasta antes de la creación de la FIVB (Federación Internacional de Voleibol) que organiza y reglamenta la práctica de este deporte a nivel mundial, fueron los criterios de cada uno de los países en donde se practicaba que el número de jugadores era diferente de región a región, tal es el caso, de los Estados Unidos donde contaban con seis jugadores, mientras que en ciertos países del continente Asiático llegaban a ser nueve jugadores.

Actualmente la cancha de juego es un rectángulo de 18 x 9 metros dividida en dos campos iguales de 9x9 y cada equipo admite seis jugadores (Cortina, 2007). El voleibol se puede determinar a partir de tres grandes modalidades, modalidad de pista, playa y adaptado, dentro de la modalidad de pista encontramos el mini voleibol, la principal diferencia radica en que se debe adaptar para niños entre 8 a 11 años, con el cual se pretende abrir camino hacia el aprendizaje de los fundamentos y reglas del voleibol, además los jugadores admitidos por cada equipo son cuatro y la dimensión de la cancha es de 12 x 4.5 metros (Grupo Kinesis, 2010).

A diferencia de otros deportes, Reyes y Portuondo (2012), mencionan que en el voleibol no existe un contacto sistemático entre atacantes y defensores, pues estos se hallan físicamente separados por la malla, pero esta ausencia de contacto físico y de lucha directa por el balón crea unas condiciones particulares en el desarrollo del juego, además, este deporte condiciona el

número de veces que el balón puede ser golpeado por el equipo, por lo tanto, los jugadores deben anticipar la acción exacta que van a realizar antes de recibir el balón, lo cual hace necesario que los jugadores desarrollen habilidades biomotoras como el equilibrio, la orientación, la diferenciación, la velocidad de reacción y una de la más necesarias, la potencia de salto; permitiendo a los deportistas realizar los movimientos requeridos en el voleibol, entre ellos se destacan, el remate, saque, defensa de campo y bloqueo, todos estos vinculados a la capacidad para ejecutar los saltos requeridos en un juego promedio de cinco sets. Teniendo en cuenta lo referido por Reyes y Portuondo (2012) quienes afirman que:

> El voleibolista ejecuta de 250-300 acciones motoras, de las cuales los saltos conforman 50-60%, las escapadas 27-33% y las caídas 12-16%. Además de eso, en el proceso del juego los voleibolistas tienen que ejecutar: 190-200 saques; 190-210 recibos de los saques; 220-240 segundos pases; 180-210 remates; 180-210 bloqueos de remates; 80-100 (por todos los jugadores) recibos de remates. (p. 5)

Con el propósito de que el jugador pueda realizar todas estas acciones, se necesita desarrollar la fuerza reactiva y la fuerza explosiva, siendo una de las capacidades motrices de vital importancia en deportes colectivos y de pelota, ya que genera la mayoría de las acciones decisivas en la obtención de los resultados; dadas las características metabólicas predominantes en las diferentes acciones de juego que involucran la potencia de salto puede incidir en una menor eficacia para el desarrollo del juego, siendo una gran desventaja al momento de afrontar dichas acciones contra los oponentes, por esto es importante tener en cuenta un plan estructurado y sistemático de esta capacidad condicional en el proceso de entrenamiento acorde a la vanguardia de las nuevas teorías y metodologías de entrenamiento (García *et al.*, 1996).

El método que Verkhoshansky, considera importante para desarrollar la fuerza reactiva es a través del método pliométrico, este permite estimular y modificar estructuralmente los ciclos de estiramiento-acortamiento del músculo, (Verkhoshansky 2006, citado por Osorio, 2011), por otro lado, Reyes y Portuondo (2012), aseguran que al utilizar este tipo de métodos contribuiría a desarrollar la fuerza reactiva y mejorar la habilidad de la altura del salto.

Basado en lo anterior, se evidenció una baja capacidad de salto en los deportistas de la categoría mini del club de voleibol Tuluá, esto se comprobó durante la observación de los entrenamientos y los resultados negativos en las competencias, influyendo en un adecuado desarrollo de los elementos técnicos y tácticos requeridos en este deporte, igualmente, es de recalcar que el salto es uno de los elementos fundamentales para alcanzar un rendimiento óptimo, y debe ser abordado en los procesos de formación e iniciación deportiva del voleibol, por tal razón, se pasó a corroborar dicho análisis a través de la aplicación del test de salto vertical de Sargent, el cual, demostró la poca habilidad en la altura del salto de los niños participantes del programa.

Los resultados de la evaluación inicial indicaron que el 69% de los niños presentó niveles bajos de potencia en miembros inferiores, afectando de este modo la altura del salto, por lo tanto, se diseñó un programa de fuerza reactiva especifica utilizando medios y métodos aplicados a las acciones específicas del voleibol, logrando fortalecer los miembros inferiores, y desarrollando un programa de acuerdo a las características de los participantes.

A partir de esto, surgió la pregunta de investigación ¿Cuáles son los efectos de un programa de fuerza reactiva específica en la altura del salto en los niños de la categoría mini de la escuela de voleibol Tuluá en el año 2020?

Ahora bien, esta investigación planteó como objetivo determinar los efectos de un programa de fuerza reactiva específica en la altura del salto en los niños de la categoría mini de la escuela de voleibol Tuluá en el año 2020. Para cumplir con este objetivo, se realizaron los siguientes pasos, en primera medida, se evaluó el nivel inicial de altura de salto en el que se encontraban los niños de la categoría mini de la escuela de voleibol Tuluá mediante el test de Sargent, posteriormente se diseñó y aplicó un programa de fuerza reactiva específica en la altura del salto en los niños, después se pasó a evaluar el nivel final de altura de salto, y finalmente se comparó y analizó los resultados de la evaluación inicial con respecto a los resultados de la evaluación final del test de Sargent.

Por consiguiente, la meta principal de este proyecto de investigación fue mejorar la fuerza reactiva y explosiva de miembros inferiores para fortalecer la altura de salto, utilizando ejercicios pliométricos como método para desarrollar gestos motrices específicos del voleibol como el salto de remate, de saque, de golpeo, entre otros, presentados en los niños de la escuela de voleibol Tuluá en el año 2020 de la categoría mini, ya que, de acuerdo con Montoro (2015), el salto es un elemento crucial para el voleibol, y está presente en numerosas acciones de juego y desempeña un papel importante en el rendimiento.

Teniendo en cuenta lo anterior, se hace necesario trabajar desde las bases de la educación física en el desarrollo motor puesto que en la mayoría de veces es muy escaso por la falta de procesos en la básica primaria con programas de motricidad y sumado a que en las instituciones educativas se evidencia falta de personal idóneo en esta área tan importante.

Por ende se busca tener una estimulación motriz adecuada al deporte practicado, logrando evitar lesiones en un futuro, por la mala realización de este gesto motor, por lo anterior, se realizó

un programa de fuerza reactiva especifica en el voleibol, evitando trabajar de forma aislada la técnica de los trabajos de fuerza en miembros inferiores, esto con el fin de fortalecer estos dos componentes de forma eficiente, también se proporciona una mejora en el desarrollo integral de los niños trabajando en el desarrollo de las competencias específicas fundamentales, como la competencia expresivo corporal, la competencia motriz y la axiológica corporal.

Por lo tanto, esta investigación se realizó en el municipio de Tuluá Valle del Cauca en donde participaron los niños del programa de iniciación deportiva del IMDER Tuluá, el cual abarca la comunidad Tulueña desde las comunas 1 a la 10 en la disciplina de voleibol, se encuentran inscriptos 52 deportistas, de los cuales la categoría mini cuenta con 12 niños procedentes de familias de bajo nivel socioeconómico de estratos 1 y 2.

Ahora bien, se utilizó como lugar de trabajo LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA Gimnasio del Pacífico, allí se tiene el proceso de masificación en la disciplina de voleibol en la categoría mini liderado por el IMDER Tuluá proceso que se viene realizando hace cinco años, en el cual se marca demasiado este problema que se planteó, puesto que cada año se abren las convocatorias para ser parte de este proceso, igualmente en las competencias locales, departamentales y nacionales se observa la misma falencia en la mayoría de los niños que se encuentran en el proceso de iniciación deportiva en el Voleibol y de los distintos equipos, deficiencias tales como saltos a destiempo, caídas a un solo pie, saltos hacia adelante llevándose la red por delante, saltos aislados de la técnica y en algunas ocasiones miedo a la hora de saltar.

Por otra parte, para llevar a cabo este proyecto investigativo se realizó una revisión bibliográfica de algunas investigaciones en las que se abordan temas bajo la siguiente perspectiva: fuerza reactiva específica en la altura del salto en voleibol.

Una de ellas fue la realizada por Ladino y Melgarejo (2016) que tuvo como objetivo comprobar el efecto de ocho semanas de entrenamiento sobre el tren inferior bajo un método pliométrico y por bloques distribuidos en dos grupos de 10 deportistas con edades comprendidas entre 15 y 17 años, donde se pudo establecer qué; para el desarrollo de la fuerza explosiva en tren inferior, los métodos más utilizados por los técnicos y preparadores físicos son pliométricos o multisaltos, electro estimulación y ejercicios con cargas submáximas por el cual se estableció según los autores que hubo mayor aumento promedio (ganancia) en la altura del salto a partir del método por bloque y pliométrico, concluyendo que el método pliométrico fue más efectivo que el entrenamiento por bloques evidenciándose en un incremento de fuerza explosiva y mayor altura de salto.

De igual manera, en otro estudio de enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental, se analizaron los efectos de un programa de entrenamiento pliométrico a 12 deportistas de la categoría pre- juvenil en un periodo de 3 meses, donde finalmente se mejoró la capacidad refleja del musculo y se logró un fortalecimiento del tren inferior basado en ejercicios pliométricos; hacen que los músculos creen un ciclo corto de estiramiento, evidenciando en los deportistas un aumento de la activación muscular de los músculos extensores de las piernas. (Gomez, 2014).

Por otro lado, se ha estudiado la importancia del salto vertical en el voleibol mini a partir de la fuerza de salto vertical en jugadores de voleibol varones de distinto nivel competitivo, esta investigación propuso evaluar y comparar la potencia del tren inferior en vóleibol masculino de acuerdo al nivel de juego, con una metodología de tipo descriptivo, comparativo y transversal, la muestra estuvo compuesta por 42 jugadores de vóleibol, aplicando varios test para determinar el potencial del tren inferior como el salto en plataforma de contacto, salto en contra movimiento y finalmente salto sin contra movimiento, evidenciando diferencias estadísticamente significativas

(P=0,01) en edad, estatura, elasticidad y en el salto sin contra movimiento, asimismo, en el resto de variables no se reflejaron diferencias significativas. Por su parte, se determinó, que los saltos superiores dependen de la técnica, nivel de entrenamiento y las manifestaciones de la fuerza elástico explosivas, de allí la importancia del presente estudio de generar un programa a partir de la fuerza reactiva específica que mejore la altura del salto en los niños de la categoría mini de la escuela de voleibol Tuluá (Blasco Saavedra *et al.*, 2017).

Otra investigación con alcance descriptivo y corte transversal seleccionó una muestra no probabilística compuesta por 12 deportistas, teniendo como objetivo evaluar el aspecto antropométrico y la fuerza de salto vertical en voleibol con relación a la posición de juego del equipo adulto de vóleibol femenino del Club Deportivo Alemán de Concepción, el estudio tuvo en cuenta la dimensión biológica tomando en relación el parámetro de desempeño físico de las voleibolistas analizando específicamente la fuerza del Salto, el estudio pudo concluir que no se encuentran valores significativos referente a las posiciones que puedan ocupar las jugadoras en la ejecución del salto vertical, pero en el contra movimiento se encontraron diferencias significativas principalmente entre la posición de punta y los centrales (Luarte *et al.*, 2014). Lo cual concuerda con el estudio de Blasco Saavedra *et al.* (2017), donde pudieron establecer que al comparar el grupo de beisbolistas adultos con los jóvenes se pudieron encontrar diferencias significativas, ya que, los jóvenes presentaban una menor capacidad en el salto en contra movimientos confirmando la necesidad de trabajar en la fuerza explosiva concéntrica.

Por su parte, Veliz *et al.*, (2017), centró su investigación en el mejoramiento de la fuerza explosiva para lograr una mayor potencia en el salto de los jugadores de béisbol, su objetivo fue conocer los efectos de una sesión de entrenamiento de salto y sprint sobre la altura de salto, tiempo de contacto y potencia del *Squat Jump* (SJ), el *Countermovement Jump* (CMJ) *y Abalakov Jump*

(ABK) en mujeres voleibolistas juveniles. Donde eligieron una muestra no probabilística intencional que estuvo constituida por 12 voleibolistas mujeres con edades entre 13 y 16 años, finalmente los autores concluyeron que la fuerza muscular es determinante en la capacidad del salto. El estudio también pudo establecer que la altura del salto vertical se aumentó tras la intervención, a partir del programa de saltos contra movimiento y cereales Spring realizadas. Los porcentajes de mejora fueron: *Squat Jump* (SJ), mejora del 21,7% en la primera medición tras el programa de ejercicio, el *Countermovement Jump* (CMJ) aumentó un 22,2% y el *Abalakov Jump* (ABK) un 17,2%. Por lo anterior se tendrán en cuenta los ejercicios realizados respecto a la fuerza explosiva para favorecer la altura en el salto.

Otra investigación que aporta al tema de estudio es la de Bustos (2019), en la cual se pudo corroborar que los jugadores en la actualidad requieren de una buena resistencia física, desarrollo de la velocidad, fuerza explosiva y fuerza resistencia. Aunado a ello el jugador debe ser capaz de realizar de manera eficiente acciones técnicas y prácticas dentro del juego que le permitan mejorar su salto, ya que según Bustos el número total de acciones en un partido de voleibol entre el 50%-60 dependen del salto, el 30% movimientos y el 15% caídas. De allí la importancia del programa de fuerza reactiva específica en la altura del salto en los niños.

Por otro lado, Ojeda (2013), investigó sobre la Influencia de la flexibilidad sobre la manifestación de fuerza reactiva, en jóvenes voleibolistas del liceo experimental UMAG de Punta Arenas, con el objetivo de aumentar la flexibilidad a través de un plan de entrenamiento para conocer cómo influye sobre la fuerza reactiva y el rendimiento en voleibolistas del liceo experimental, se pudo establecer que después del programa de entrenamiento ocho deportistas alcanzaron el nivel esperado con un salto a más de 35 centímetros. Mientras que el 29% de muestra logró un nivel aceptable con un salto entre 32 y 34 cm y finalmente el 21% de la muestra necesita

mejorar, ya que sólo alcanzó los 31 cm de salto. En cuanto al salto vertical después de los entrenamientos se logró que el 36% tuviera un nivel excelente y otro 50% un nivel muy bueno o bueno solamente, el 14% obtuvo un nivel deficiente o regular. En cuanto al uso de la fuerza reactiva para mejorar la saltabilidad en los deportistas, se pudo establecer que los estímulos aplicados durante el plan de entrenamiento fueron efectivos para mejorar dicha capacidad. Ya que los deportistas se encontraban en óptimas condiciones para incrementar las cargadas aplicadas para mejorar su flexibilidad y fuerza.

Lo anterior no solamente corrobora la importancia de un programa de fuerza reactiva específica para mejorar la altura del salto en los jugadores de voleibol, sino que, una vez más confirma la importancia de trabajar el salto vertical al igual que en la investigación de (Veliz *et al.*, 2017).

En este orden de ideas se presenta la investigación de Palao *et al.* (2001), quienes establecen las diferencias entre dos grupos de trabajo respecto al voleibol, a partir de su tema; efecto de un trabajo de aprendizaje del ciclo estiramiento - acortamiento sobre la capacidad de salto en voleibol, el cual tuvo como objetivo conocer el efecto sobre la capacidad de salto, (tiempo de ejecución y altura alcanzada por el centro de gravedad). El estudio contó con grupo experimental y grupo control, que al realizar el pretest y postest se pudo evidenciar que el grupo experimental sufrió una reducción durante la fase excéntrica y en el tiempo de impulso, lo cual repercute en la mejoría de la velocidad de desplazamiento y de ejecución de las acciones, frente a la altura no se evidenció diferencias entre ambos grupos. También se pudo establecer que la utilización del CEA de la musculatura extensora - flexora del pie a través de ejercicios de técnica de carrera realizados de forma integrada dentro del entrenamiento (calentamiento) aplicando los

mismos niveles de fuerza (altura alcanzada) logró una ganancia temporal en la acción de bloqueo con desplazamiento lateral sin cruce en voleibol.

Otro de los estudios, tuvo como objetivo analizar las modificaciones producidas en la capacidad de salto de los miembros del equipo de voleibol masculino de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) Esta investigación pudo establecer que la fuerza explosiva, la elástico-explosiva, la explosivo-elástico-reactiva y la resistencia de fuerza rápida medidas indirectamente a través de la altura de salto mejoraron notablemente, lo cual se debió al entrenamiento constante durante seis semanas, en dónde se realizaron modificaciones aportadas por la repetición de los ejercicios realizados diariamente. También se pudo concluir que los altos poseen un gran valor por su estímulo coordinativo condicional (fuerza) emocional, en cuanto al alcance de remate y alcance de bloqueo, asimismo, el grupo mostró una mejoría de 4 cm luego de aplicada la propuesta de entrenamiento y en el despegue del remate, al igual que en el despegue de bloqueo se mejoró cinco centimetros, lo anterior demuestra la importancia de iniciar un plan de entrenamiento con base en la fuerza reactiva para mejorar la saltabilidad de los deportistas en voleibol (Portela *et al* . 2013)

En cuanto a la capacidad del salto, Montoro (2015), en su estudio de la capacidad de salto específico en voleibol, priorizo explorar las diferencias en la capacidad de salto entre géneros y por categorías de edad, a partir de una metodología transeccional (recolección de datos de los sujetos en un único momento) correlacional. Con una muestra de 153 participantes de escuelas de voleibol, el estudio concluyó que la fuerza explosiva de la musculatura extensora de las extremidades inferiores, el contra movimiento, la acción de brazos y la carrera previa influyen positivamente sobre la capacidad de salto. También se pudo establecer que las acciones de salto en el remate y bloqueo que se realiza para coordinar el contacto con el balón en el punto más alto,

influyen de manera negativa en la altura que alcanzan los deportistas en el salto, lo cual resulta fundamental en esta investigación para evitar cometer errores en el entrenamiento que puedan afectar la capacidad del salto, por lo cual se deberá priorizar en las maniobras con el contacto del balón en puntos intermedios.

Continuando con Morán y Rojas (2013), en su propuesta de ejercicios pliométricos para mejorar la fuerza reactiva en voleibolistas universitarios, diseñaron una propuesta de ejercicios pliométricos, a partir del análisis documental, histórico-lógico, análisis y síntesis, la cual consistió en realizar saltos subiendo escaleras tres menos dos, saltos laterales en zigzag sobre un banco de 50 centímetros de altura, saltos a la valla frente a frente y lateral 40 centímetros de altura, salto al cajón sueco con rodillas al pecho; después de haber realizado los ejercicios se pudo comprobar que los trabajos pliométricos son de gran relevancia en la preparación física del voleibolista, además el método pliométrico resulta idóneo para mejorar la fuerza reactiva ya que cumple con el principio del trabajo excéntrico al concéntrico del músculo, con lo cual se pudo demostrar la efectividad de los ejercicios pliométricos que se aplicaron en esta propuesta investigativa.

Finalmente, al igual que la propuesta de Morán y Rojas (2013), se tendrá en cuenta el entrenamiento en neumáticos para favorecer el desarrollo de la potencia muscular de los miembros inferiores en voleibolistas infantiles propuesta por (Ramírez, 2014), la cual tuvo como objetivo determinar los efectos en la altura del salto vertical en voleibolistas de 12 a 14 años, mediante un programa de entrenamiento pliométrico con saltos en neumáticos orientado al desarrollo de la potencia muscular de miembros inferiores. La muestra fue de 14 estudiantes, el estudio permitió establecer que el uso organizado y priorizado de los neumáticos, mejora significativamente el salto vertical y el desarrollo de la potencia muscular de los miembros inferiores en los voleibolistas,

pero también se pudo establecer que el ejercicio con neumático es excelente para adaptar fisiológicamente a los deportistas en el desarrollo de la fuerza reactiva del tren inferior.

1. Entrenamiento de la fuerza reactiva y su incidencia en la capacidad de salto en jugadores infantiles de voleibol

La periodización y planificación del entrenamiento de la fuerza reactiva, es uno de los componentes específicos a desarrollar en jugadores de Voleibol en edades de iniciación deportiva, su adecuado entrenamiento es de vital importancia para facilitar la ejecución de acciones que requieren explosividad en el salto tales como: bloqueos, remates, saque en suspensión y pases (Fernández *et al.* 2007).

En este sentido, la manifestación reactiva engloba la fuerza elástico refleja, que se manifiesta cuando la acción excéntrica del movimiento se realiza a baja velocidad y la fuerza reflejo elástico explosiva, que se expresa al realizar una acción excéntrica con recorrido incompleto pero ejecutada a alta velocidad (García *et al.* 1996).

Al respecto, conviene decir que en los procesos del entrenamiento infantil de las capacidades de fuerza se deben contemplar varios aspectos significativos al momento de elaborar un plan de entrenamiento en estas edades. Debe basarse principalmente en los principios de individualidad y especificidad expuestos por (Correa & Corredor, 2009). Ya que, en estas edades la coordinación de movimiento, el estado de desarrollo físico y motor, y la tolerancia al esfuerzo del aparato locomotor pasivo no está completamente osificado, influyendo en el desarrollo de capacidades como la fuerza de jóvenes y niños (Martin *et al.*, 2004), sugiriendo que antes de llevarse a cabo un programa de entrenamiento deportivo, el entrenador debe conocer la edad biológica y cronológica del deportista, las fases sensibles de desarrollo en la que se encuentra y las posibilidades motrices aprendidas por el infante (Martin *et al.*, 2004). Según Añó (1997), el desarrollo de la fuerza y el endurecimiento muscular no tiene significado hasta la pubertad, puesto

que el sistema nervioso central no tiene la capacidad suficiente para canalizar y transmitir la información que llega hasta las múltiples estructuras internas.

Como se mencionó al principio del marco teórico, ha de considerarse la definición y el concepto de la fuerza reactiva y de acuerdo a autores como, Martin *et al.* (2004), que definen la fuerza reactiva como el trabajo muscular que dentro de un ciclo de estiramiento-acortamiento genera un aumento de energía y fuerza, el cual depende de manifestaciones como la fuerza máxima, la velocidad de reacción y la capacidad reactiva de la estructura muscular. Por su parte Bompa y Buzzicheli (2015), definen esta, como "la capacidad para generar la fuerza de salto inmediatamente después de un aterrizaje, de aquí el término reactivo" (p.17).

Por otro lado, Bompa y Buzzichelli (2015), consideran que para llevar a cabo un entrenamiento específico de la fuerza se debe tener en cuenta las características del deporte, como las contribuciones de los sistemas energéticos, los planos de movimiento, los músculos agonistas, el grado de movilidad de las articulaciones y por supuesto las acciones musculares. Por consiguiente, la modalidad deportiva del voleibol se caracteriza principalmente, porque sus jugadores deben poseer una serie de capacidades físicas especiales de prioridad a desarrollar, Zhelezniak *et al.*, (1984), indican que el voleibolista debe dominar la rapidez de reacción, poseer capacidad de observación, rapidez en las acciones de respuesta y velocidad para desplazarse en espacios reducidos de (3 a 5 m), siendo capaz de contraer de forma rápida y eficaz los músculos con una capacidad de salto eficiente, siendo el salto una de las capacidades más importantes en el voleibol, ya que los bloqueos y los remates son las acciones que más se presentan en su práctica.

1.1. Manifestaciones de la fuerza

Para poder acentuar la importancia del entrenamiento de la fuerza y proceder a la selección adecuada del tipo de fuerza que deberá predominar en los respectivos planes de entrenamiento, es importante que se conozcan los diferentes tipos de manifestaciones de la fuerza y que derivan del tipo de contracción que se exige en las diferentes modalidades deportivas (Vasconcelos, 2005).

Vittori *et al.* (1990) citado por García *et al.* (1996), distinguen las diferentes manifestaciones de la fuerza de la siguiente manera: manifestacion activa de la fuerza y manifestacion reactiva de la fuerza.

1.1.1 Manifestación activa de la fuerza

La manifestación activa de la fuerza se concibe como la tensión que genera un músculo por acción de una contracción muscular voluntaria. Dentro de la manifestación activa de la fuerza se puede hablar de diferentes manifestaciones de fuerza en función de su magnitud, su velocidad de ejecución y tiempo de duración como fuerza máxima, fuerza veloz, y fuerza resistencia (García *et al.* 1996).

- **Fuerza máxima**

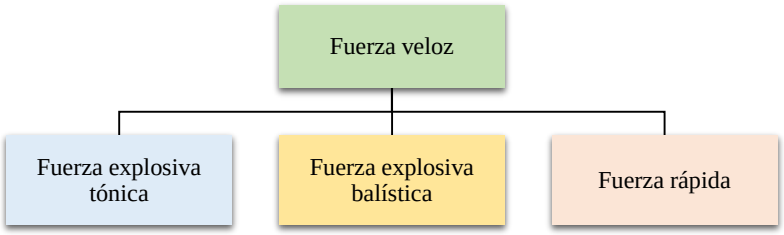
Es la capacidad del ser humano que le permite vencer la resistencia exterior de magnitud considerable con grandes esfuerzos musculares. Se manifiesta de forma definida en los movimientos lentos y estáticos, aunque la contracción generalmente no es isométrica hasta el comportamiento de la resistencia que se vence (Forteza, 1999).

- **Fuerza veloz**

Es la capacidad del sistema neuromuscular de vencer una resistencia a la mayor velocidad de contracción posible, esta capacidad es la que permite al deportista imprimir a una masa alta velocidad (Sáez *et al*. 2006, citado por Beltran, 2011), es decir, la capacidad de la fuerza veloz puede variar de acuerdo a la modalidad deportiva. La variación de la velocidad de la fuerza se ejerce por periodos cortos en las que el deportista en muchas ocasiones se ve obligado a desarrollarla en un corto tiempo debido a los altos volúmenes de carga, esta variación se conoce también como gradiente de la fuerza o fuerza inicial y se entiende como la capacidad de aplicar fuerzas relativamente altas antes de la contracción en un periodo de tiempo de 30 m/s.

Figura 1

Fuerza veloz



Fuente: *Manifestaciones de la fuerza veloz* Sáez *et al.*, (2006, citado por Beltran, 2011, pag. 112).

- **Fuerza resistencia**

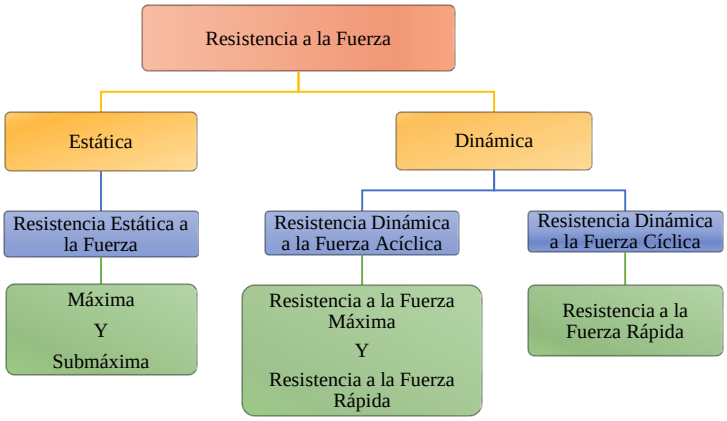
Por otro lado, la fuerza resistencia es la capacidad de ejecutar muchas repeticiones contra una oposición dada durante un largo periodo de tiempo (Bompa & Buzzicheli, 2015). Asimismo, Ehlenz (1990), define la fuerza resistencia como la capacidad de resisitir el cansancio durante

cargas de larga duración o repetitivas en un trabajo muscular estático dinámico Ehlenz (1990, citado en García *et al.*, 1996).

De igual forma autores como Harre y Leopold (1998), exponen dos manifestaciones de la fuerza resistencia (gráfico 2). La primera es la resistencia absoluta a la fuerza y la segunda la resistencia relativa a la fuerza. La primera corresponde al valor medio absoluto del desarrollo repetido de fuerza realizada. La resistencia relativa a la fuerza por su parte representa la capacidad del atleta a oponerse a la fatiga y se refiere a la diferencia entre el máximo rendimiento posible de fuerza sin disminución de vida a la fatiga, y el valor medio en la ejecución del esfuerzo. Harre y Leopold (1998, citado en *García et al.*, 1996).

Figura 2

Resistencia a la fuerza



Fuente: Clasificación de la fuerza resistencia (Harre y Leopold 1998, citado por García et al., 1996).

1.2 Manifestación de la fuerza reactiva

Thibaudeau (2006), define la fuerza reactiva como la capacidad para cambiar rápidamente de una acción excéntrica a una acción concéntrica, (Thibaudeau 2006, citado por Tovar & La Rota, 2019), hace énfasis en el aprovechamiento de la energía elástica que se almacena durante la fase excéntrica, esto, si la persona inmediatamente realiza una contracción para aprovechar la energía liberada.

Durante las acciones de fuerza reactiva se produce el llamado ciclo estiramiento-acortamiento (CEA) a nivel fisiológico y biomecánico. Esta forma de manifestarse la fuerza se caracteriza por las grandes tensiones musculares que debe ejercer el deportista las cuales pueden presentarse de diferentes formas según la magnitud de la resistencia que hay que vencer, el tiempo empleado en ello, la velocidad con que se realiza o la potencia que se genera (García Manso *et al.* 1996).

De esta manera, la fuerza reactiva se ve reflejada de manera constante en las acciones que requieren grandes tensiones musculares, por ejemplo, el gesto técnico de la batida en el voleibol representa las mayores manifestaciones de fuerza reactiva en este deporte, según Sáez, *et al.*, (2006), durante la batida se tiene lugar al cambio de dirección y magnitud de la velocidad que tiene un deportista antes de realizar el salto. (Sáez, *et al.* 2006, citado por Beltran, 2011), la cual puede ser elevada en el caso del salto de longitud, pero también nula en algunos saltos de voleibol.

Con base a lo anterior, se puede decir que en el desarrollo de las manifestaciones reactivas de la fuerza se incluyen: aceleraciones, saltos y movimientos, para efectos de la presente investigación se hace énfasis en los saltos y los lanzamientos. Los saltos por su parte, se deben centrar en la ejecución, en esta parte del entrenamiento no es tan relevante la marca del salto, como

si lo es, el control y la técnica que utilice el deportista, ya que es necesario que exista una correcta tensión para que se pueda dar con éxito la fase de amortiguación (García *et al.*, 2010).

Existen diferentes investigaciones que han trabajado las manifestaciones de la fuerza reactiva enfocado en jóvenes que practican el voleibol, una de ellas se enfocó en el estudio de la flexibilidad cómo eje de un buen desarrollo físico, considerándola importante en la ejecución del salto, en la capacidad de reacción y coordinación en la preparación de un deportista, el estudio pudo establecer que el trabajo de flexibilidad influye de manera positiva en la manifestación de la fuerza reactiva. También se resalta la importancia del salto, ya que se pudo concluir que los jugadores que alcanzan un mayor salto vertical y horizontal a diferencia de los que alcanzaban menor distancia, presentaban una mayor flexibilidad, por lo tanto el autor recomienda trabajar de manera conjunta la flexibilidad y la manifestación reactiva de la fuerza para obtener mejores resultados, sin exceder ninguna de las dos capacidades, ya que exceder ejercicio de flexibilidad puede provocar la pérdida del tono muscular, y si exceden el estiramiento también se puede perder la capacidad contráctil (Ojeda, 2013).

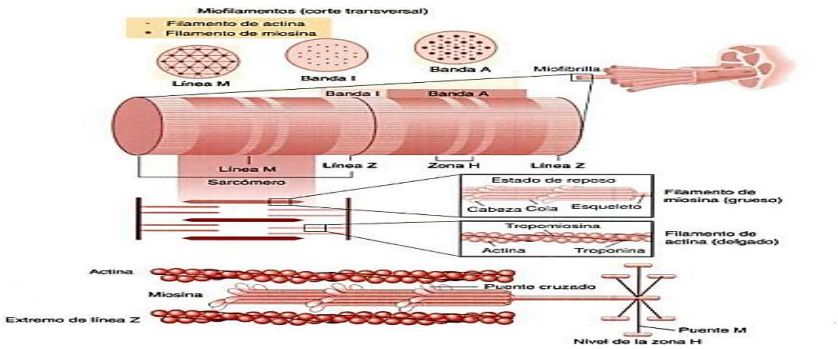
1.3 Fundamentos neurofisiológicos de la fuerza reactiva

Durante la contracción o el estiramiento del músculo se modifican las dimensiones de las respectivas bandas y zonas. Todas estas modificaciones se explican por el deslizamiento telescópico entre filamentos gruesos y filamentos delgados. La contracción se inicia con la llegada a la fibra muscular del impulso nervioso procedente de las α-motoneuronas espinales trasmitido por la placa motora (Barbany, 2019) y según Bompa y Buzzicheli (2015), también se debe a una serie de interacciones en la que intervienen los filamentos de proteínas, llamadas miosina y actina. Y de acuerdo con Brown (2008), estas interacciones de los filamentos comienzan en la unidad

contráctil básica del musculo llamada sarcómero, la cual se extiende desde una línea Z hasta la siguiente provocando un acortamiento del sarcómero. Según Vidal (2000), para que esto se produzca es preciso que, “los puentes cruzados, empujen los filamentos delgados de cada lado hacia el centro del sarcómero, acercando las líneas Z adyacentes, para ello, el cuello de la miosina tiene la posibilidad de giro en bisagra” (p. 35).

Figura 3

Miofilamentos (corte transversal)



Fuente: (Brown, 2008, pág. 5)

Por otra parte, García *et al.*, (2003), expresan que en la fase de contracción excéntrica se detectan picos de gran amplitud en la actividad eléctrica del músculo, debido en parte a la oposición de los husos musculares al estiramiento (respuesta voluntaria) y al reflejo miotático (respuesta refleja). De acuerdo con Chu (2006), las acciones de reacción pensadas o voluntarias al estiramiento suelen ser de respuestas más lentas, puesto que la información tarda en llegar al componente elástico del musculo siendo esto poco favorable a la hora de ejecutar tareas explosivas y de corta duración como: el salto, la carrera y el lanzamiento de un atleta; caso contrario ocurre cuando las acciones musculares se manifiestan a través de una respuesta refleja siendo estas

realizadas de manera intensa y en un periodo corto de tiempo, esto se da en los movimientos pliométricos ejercicios en los que el ciclo de estiramiento-acortamiento se produce rápidamente (Vidal, 2000).

Cabe señalar que cuando se presentan acciones en las cuales la magnitud del estiramiento o tensión muscular es muy alta por ejemplo (cuando la altura de caída es muy elevada) se activa el órgano tendinoso de Golgi, que se opone a la acción del reflejo miotático, protegiendo la integridad muscular de daños y lesiones (García *et al.*, 2003).

Por otro lado, la capacidad reactiva hace énfasis principalmente en el estiramiento, ya que a partir de este se puede incrementar la contracción posterior. También es importante el trabajo concéntrico del músculo para alcanzar una mayor velocidad de estiramiento. López-Calbet *et al.*, (1997), detectaron en esta fase picos de gran amplitud en la actividad eléctrica del músculo debido en parte a la oposición de los husos musculares al estiramiento (respuesta voluntaria) y al reflejo miotático (respuesta refleja), el cual facilita la activación de los músculos sometidos al estiramiento, (López-Calbet *et al.* 1997, citado por De Rose, 2009).

Según De Rose (2009), los factores neurofisiológicos que intervienen en la fuerza reactiva son:

- ***Factor neuronal.*** En primer lugar, al igual que es sumamente importante mencionar desde un punto de vista fisiológico la contracción muscular, también lo es desde una vista neuronal, ya que esta tiene un papel muy importante en la manera en que se da la fuerza reactiva, por consiguiente, es importante nombrar en esta investigación algunos mecanismos que permitan comprender de mejor manera cómo se da esta manifestación de la fuerza.

Teniendo en cuenta lo anterior se presenta un mecanismo por el cual el sistema nervioso estimula una gran cantidad de unidades motoras, las cuales son neuronas llamadas motoneuronas que inervar las fibras muscularas, este mecanismo se conoce como **reclutamiento de unidades motoras**, el cual permite como su nombre lo dice, reclutar gran cantidad de motoneuronas tanto fásicas, como tónicas, para sí contraer la mayor cantidad de fibras musculares, y así lograr conseguir la máxima tensión en los sarcómeros, que se refleja en producir una gran cantidad de fuerza (García-Baró & Vaticón Herreros, 2006; Gillone, 2014).

Por otro lado, para que se logre producir una mayor fuerza en el menor tiempo posible, como se requiere en la fase concéntrica del ciclo de estiramiento-acortamiento en el momento en que el deportista salta sea para bloquear, rematar o sacar, se requiere de otro mecanismo como lo es **la frecuencia de estimulación de la unidades motoras**, la cual es la cantidad de ondas que trasmite el sistema nervioso en un segundo; al aumentar la frecuencia de estimulación de la unidades motoras además de la coordinación de manera sucesiva de varias motoneuronas permite generar como se mencionó anteriormente, una gran cantidad de fuerza en el menor tiempo posible; por lo tanto estos mecanismos en conjunto le permiten en este caso, al voleibolista saltar más alto realizando el gesto motriz necesario según sea su necesidad (García-Baró & Vaticón Herreros, 2006; Gillone, 2014).

Cabe mencionar que los mecanismos descritos anteriormente conforman lo que es la coordinación intramuscular que a partir de someterse a una serie de estímulos como los generados en la propuesta de esta investigación, genera las adecuadas adaptaciones para aumentar la unidades motoras que se reclutan y la frecuencia con la que se estimulan (Gillone, 2014), mejorando así una fase muy importante en la producción de la fuerza reactiva como lo es la fase concéntrica; Por otro lado, la coordinación intermuscular es la interacción de los diferentes músculos que intervienen en

una acción independientemente de la función que cada uno tenga asignada (agonistas, antagonistas, sinergistas y fijadores) mecanismo fundamental también a la hora de alcanzar mayores niveles de fuerza, ya que a partir de la correcta interacción de los músculos agonistas y antagonistas, permite mayor eficiencia del gesto motriz sometido ante una resistencia, conjuntamente a medida que el sistema nervioso central va a prendiendo el gesto, requiere menos unidades motoras para la misma acción con resistencia, esto debido a la optimización en la inhibición de los músculos antagonistas, permitiendo así tener motoneuronas disponibles para posteriormente un aumento de la resistencia (Gillone, 2014) . Asimismo, la pre activación es la responsable de la producción de un stiffness adecuado previo al alargamiento muscular.

Por otra parte, la fase excéntrica que es una fase también fundamental en la fuerza reactiva, se comporta de una manera diferente a la fase concéntrica a la hora de activarse, ya que se consideraba que la manera en cómo se contraían las fibras musculares se daba de una manera estereotipada como lo explica el principio del tamaño, pero teniendo en cuenta la necesidad que se tiene para producir fuerza a partir de un estiramiento y posteriormente un contracción máxima en poco tiempo, esta contracción no se da de igual manera, así como lo menciona (Parodi Feye, 2017), en donde se explica que las principales fibras que se estimulan en la fase excéntrica son las fibras rápidas exclusivamente y de igual manera las fibras lentas se inhiben.

Por lo tanto las motoneuronas excitadas son las más grandes, soportando la idea de la estimulación selectiva de las unidades motoras durante esta contracción; se plantea que el mecanismo que permite esta selección selectiva se da por la estimulación de una neurona inhibitoria llamada Renshaw, las cuales controlan los patrones de estimulación de las motoneuronas, y que a su vez son más fácilmente estimuladas por motoneuronas de alto umbral que por motoneuronas pequeñas, por lo tanto a partir de la estimulación de estas neuronas

inhibitorias por colaterales de umbral alto, se predomina la inhibición sobre las más pequeñas (Parodi Feye, 2017).

Teniendo en cuenta lo anterior, la fase excéntrica por la cual inicia la fuerza reactiva presenta una elongación de las fibras, lo que activa los husos musculares y desencadena la activación de las fibras tipo II, como fue descrito anteriormente, lo que permite almacenar de esta manera energía cinética, que permitirá potencializar la fase concéntrica, generando una tensión máxima en el menor tiempo reflejando así la capacidad del deportista para realizar el salto.

- **Componentes elásticos.** En segundo lugar, la elasticidad muscular tiene que ver con la capacidad que tienen los ligamentos, músculos y tendones para estirarse, lo cual es fundamental en el voleibol para generar los ciclos de estiramiento-acortamiento.

1.4 Importancia de la fuerza reactiva en los procesos de iniciación deportiva

El entrenamiento en los niños adquiere un compromiso de desarrollo integral dónde se desarrollan las capacidades y destrezas deportivas, aunadas a su desarrollo psicológico y biológico. Según Hurtado (2013), se puede decir que la edad propicia para iniciar a trabajar patrones de movimiento con los niños es entre los 6 y 12 años de edad y entre los 9 y los 12 años se considera una etapa ideal para el aprendizaje gestual deportivo y la enseñanza de las técnicas y tácticas referidas al deporte de elección.

En este orden de ideas, la fuerza reactiva en los procesos de iniciación deportiva permite que los niños a partir de la preparación física puedan mejorar sus condiciones como deportistas, en el voleibol por ejemplo mejorar su salto además de su elasticidad, haciendo énfasis principalmente en la fuerza explosiva, pero el trabajo con niños refiere especial cuidado, ya que no se ha desarrollado por completo su componente biológico y por lo tanto el aumento de las cargas

debe ser progresivo, donde los tiempos de trabajo acorde a la edad son: de los 12 a 14 años dos veces a la semana. De los 14 a 16 años se realizan entre dos a seis secciones semanales y de 16 a 18 años entrenamiento de rendimiento (Hurtado, 2013).

1.5 Medios de entrenamiento general de la fuerza reactiva adaptados al voleibol infantil.

Según García *et al.* (2010), el entrenamiento general de la fuerza reactiva requiere del empleo de medios de resistencia progresiva, debido a que medios inadecuados limitan la velocidad y ejecución de los movimientos en los deportistas, especialmente en su etapa inicial.

En la etapa de entrenamiento infantil en el voleibol, es aconsejable iniciar con el propio peso corporal, de tal manera que los niños aprendan a controlar su propio cuerpo, además de mejorar las capacidades coordinativas, esta primera etapa prepara los niños para el trabajo de fuerza, los medios de entrenamiento general de la fuerza reactiva adaptados al voleibol tienen que ver con los ejercicios de coordinación, los saltos, lanzamientos y la técnica.

1.5.1 Ejercicios de coordinación.

En esta etapa se trabaja especialmente ejercicios con desplazamientos que permitan al niño dominar su espacio más próximo y que pueda orientarse, también se trabaja ejercicios de lateralidad entre ellos los lanzamientos de lado y lado de la red o por encima y por debajo de la misma.

1.5.2 Ejercicios de multisaltos.

Estos ejercicios se aplican de acuerdo a las exigencias relativas, en la etapa de iniciación se manejan ejercicios de baja densidad y se va aumentando progresivamente, entre los ejercicios más destacados en la etapa infantil se encuentran los saltos sobre el mismo sitio, saltos con los pies

juntos y saltos laterales. Por ejemplo, se puede pedir al deportista que friccione sus piernas y salte hacia adelante, o que salte sosteniendo el balón.

1.6 Medios de entrenamiento especial de la fuerza reactiva adaptados al voleibol infantil.

Según Reyes *et al.*, (2011), los medios de entrenamiento especial de la fuerza reactiva adaptados al voleibol consisten en el desarrollo de los grupos musculares específicos, sustituyendo ejercicios auxiliares por ejercicios de competitividad. Esta etapa se realiza de manera intensa, pero con alrededor de cuatro a tres semanas de trabajo sin mayor variación en los ejercicios propuestos, ya que el eje de esta etapa es la intensidad de los ejercicios para mejorar la fuerza explosiva.

Los grupos musculares específicos que se trabajan giran en torno a las piernas y brazos para elevar los componentes de la fuerza máxima que permita al deportista tener una mayor velocidad, coordinación de los reflejos, además de mejorar su capacidad elástica y contráctil. Los ejercicios recomendados son ejercicios de fuerza lateral y frontal, ejercicios de flexión y extensión, ejercicios de recepción de pelota, saltos con bandas elásticas y elevación de mancuernas (Reyes *et al.*, 2011).

Asimismo, los juegos son otro medio de entrenamiento esencial para las edades propuestas, según (Bueno, 2019) el juego es fuente de aprendizaje que va desde lo individual hasta lo cooperativo, ya que, a través de su uso, surge la curiosidad, la motivación y se convierte en una estrategia de aprendizaje que se puede aplicar en cualquier contexto, en este caso en el desarrollo motriz.

Por otro lado, teniendo en cuenta la edad de los participantes en la presente investigación, que oscilan entre los 11 y 13 años, se toma el juego como estrategia de enseñanza para colocar en práctica el método pliométrico, con el cual se pretende mejorar la fuerza reactiva específica en la

altura del salto de la categoría mini de voleibol de la escuela de voleibol Tuluá, el juego permitirá regular y adaptar ejercicios acordes a la edad de los deportistas.

Según la teoría de Piaget (1990), el niño desarrolla su inteligencia a través de los juegos educativos, ya que, de esta manera su aprendizaje se adquiere a través de actividades prácticas enriquecedoras, desarrollando y potencializando sus habilidades cognoscitivas y el trabajo en equipo. (Piaget 1990, citado por Ríos, 2013), lo cual es ideal para un deporte que en su mayoría se practica de manera grupal, estas actividades no solo enriquecen el aspecto físico, sino también sus dimensiones emocionales y relaciones sociales mediante el compartir con sus semejantes.

1.7 Métodos de entrenamiento de la fuerza reactiva adaptados al voleibol mini.

El entrenamiento pliométrico tiene una gran relevancia en la preparacion de las capacidades físicas especifícas del deportita que se ecuentra iniciando la practica deportiva, ya que permite lograr una mayor adaptación neuromuscular y al mismo tiempo soportar las grandes demandas que exigen la compentencia. El trabajo pliométrico juega un papel importante en el desarrollo de la capacidad de salto en jovenes voleibolistas, pues este tipo de entrenamiento aplicado en etapas tempranas, permitirá consolidar bases para posteriores trabajos de fuerza, además, para un mejor desempeño y formación en las cualidades técnico-deportivas, sin dejar atrás, las capacidades relacionas con el voleibol (Fernández *et al.* 2007).

El método pliométrico tiene una connotación importante sobre el mejoramiento de la capacidad de salto en voleibolistas que se encuentran en procesos de iniciación deportiva, debido a que este método según Fernández *et al.* (2007), se utiliza para la preparación especial de los diferentes grupos musculares, especialmente, para la potenciación de los músculos extensores y flexores de las extremidades inferiores que intervienen directamente durante las acciones

concéntricas y excéntricas, lo que fisiológicamente se denomina según García (1996), como ciclo de estiramiento-acortamiento (CEA), proceso neuromuscular que le permite al voleibolista moverse con mayor eficacia en varias direcciones durante la fase de despegue en el salto y soportar su propio peso durante la fase de caída, este método pliométrico Delgado *et al.*, (2012) exponen que se basa en:

> La mejora de la capacidad específica del músculo para conseguir un elevado impulso motor de la fuerza, inmediatamente después de un brusco estiramiento de la musculatura desarrollado durante la fase de frenado del cuerpo del deportista que cae desde una cierta altura, provocando una rápida transición de trabajo muscular excéntrico al concéntrico (p. 35).

Vittori *et al.*, (1990), manifiestan que el trabajo para el desarrollo de la manifestación reactiva de la fuerza suele abordarse cuando el jugador tiene un determinado nivel en esta capacidad, ya que es necesario una base de manifestación de fuerza activa. (Vittori *et al.*, 1990, citado por García *et al.*, 1996), Por otro lado, Faigenbaum (2006), considera que la niñez es la etapa oportuna para implementar entrenamientos pliométricos debido a la flexibilidad del sistema neuromuscular de los niños, lo cual les permite adaptarse con rapidez, los ejercicios pliométricos para mejorar la fuerza reactiva en la niñez se centran en los saltos, estos se trabajan de forma progresiva buscando en estas edades mejoras en la tecnica del salto y se trabaja con un volumen máximo generando una sensación de fatiga en los gemelos ya que, el entrenamiento no solo busca una adaptación osteoarticular, si no fortalecer la musculatura del pie, además estos ejercicio están encaminados a la mejora de la coordinación y la técnica del salto, gracias a que la pliometría permite optimizar el desarrollo de la potencia muscular en las extremidades inferiores, se puede decir que el método de entrenamiento pliométrico es un componente importante dentro de la

planificación específica para el desarrollo de la fuerza en el voleibol, especialmente por facilitar su transferencia a las acciones explosivas como saltos, cambios de dirección y sprints máximos.

Igualmente, los ejercicios pliometricos también contribuyen al incremento de la potencia de los miembros inferiores en el salto vertical, reduciendo la incidencia de lesiones deportivas en niños y adolescentes. En definitiva, el entrenamiento de fuerza puede ayudar a preparar físicamente a los jóvenes deportistas, para afrontar con mayores garantías las altas demandas músculo-esqueléticas del entrenamiento deportivo y la competición; el impacto de un programa de entrenamiento pliométrico provoca un incremento de la fuerza muscular, en deportistas púberes, en un período breve de tiempo, empleando las acciones explosivas, la carrera de velocidad, los cambios de dirección en el salto (Diallo *et al.*, 2009 citado por Cardoso & Yanez, 2017).

De igual manera Anselmi (2007), agrega que, para que un plan de entrenamiento de ejercicios pliometricos pueda alcanzar los objetivos determinados debe tener lo siguiente

Figura 4

Parámetros para un plan de entrenamientos pliométricos

Fuente: *El entrenamiento pliométrico (Anselmi, 2007, pag.169)*

Así entonces, cada uno de los anteriores requerimientos deben ser tenidos en cuenta por los entrenadores antes de determinar una serie de ejercicios para los deportistas, en este caso basados en los efectos de la fuerza reactiva específica y la incidencia que esta tiene en la altura del salto en los niños de la categoría mini.

Por otro lado, la fuerza reactiva según Diéguez (2007) "se debe entrenar con saltos que inciden en el ciclo estiramiento-acortamiento del músculo y con ejercicios destinados al desarrollo de la atención reactiva definida como la capacidad para resistir el estiramiento durante la fase excéntrica del ciclo pliométrico" (p. 106).

De igual forma Los Santos (2004), considera que, un trabajo pliométrico seria en realidad un trabajo únicamente negativo de frenado como, por ejemplo, saltar desde una altura y amortiguar la caída.

En relación a lo anterior, las acciones musculares excéntricas, isométricas y concéntricas, deberán ser siempre lo más rápido posible evitando al máximo la fase isométrica, ya que uno de los objetivos del método de entrenamiento pliométrico es mejorar la fuerza reactiva; (Los Santos, 2004) y llevar a cabo un entrenamiento basado en ejercicios pliométrico se debe realizar una preparación previa, ya que este tipo de trabajos requiere de una máxima exigencia.

Anselmi (2007), recomienda como fase previa al entrenamiento pliométrico de alta intensidad, realizar el fortalecimiento del aparato sostén actuante, ya que esto es fundamental para alcanzar el éxito del programa, igualmente se plantea que el entrenamiento en relación a la edad y el sexo específicamente en los niños deben ser variados, con una adecuada recuperación y

respetando la motivación, el ritmo y la densidad que el niño proponga, por lo tanto, se debe prestar más atención a la coordinación que a la intensidad de los ejercicios.

1.7.1 Pliometría nivel 0:

Según Anselmi (2015), se conoce como fase de adaptación y es una etapa ideal para trabajar en edades infantiles, se compone principalmente de pequeños saltos realizados con un pie variando la dirección; se sugiere trabajar un volumen máximo generando una sensación de fatiga en los gemelos ya que, el entrenamiento en esta fase no solo busca una adaptación osteoarticular, si no fortalecer la musculatura del pie, además estos ejercicio están encaminados a la mejora de la coordinación y la técnica buscando obtener mejores resultados en la realización de cada ejercicio logrando fortalecer la musculatura del arco plantar.

1.7.2 Pliometría nivel 1:

Este nivel es utilizado en los deportistas con bajos niveles de fuerza reactiva se recomienda trabajar cada ejercicio de 8 a 10 repeticiones y cambiar constantemente los ejercicios después de cada serie evitando generar patrones de sobrecarga que puedan generar dolores articulares, es decir cada día se trabajara tres series de 8 a 10 repeticiones teniendo un manejo de 12 a 15 ejercicios diferentes enfatizando en la buena realización (técnica) de cada ejercicio, los tipos de saltos que se pueden manejar son saltos unipodales, saltos con dos pies de manera vertical y horizontal utilizando medios como sogas, escalerillas y cuadriláteros, otra herramienta clave en este nivel son los cajones de salto utilizando diferentes ángulos de trabajo buscando una coordinación en los saltos, la altura del cajón se debe manejar máximo hasta 40 centímetros, esta altura se considera importante ya que, aporta una intensidad de caída un poco mayor a la que aportan algunos deportes, se sugiere manejar en la semana 3 días de trabajo de 250 a 300 repeticiones (Anselmi, 2015).

1.7.3 Pliometría nivel 2:

El trabajo en este nivel es similar al nivel anterior con la diferencia en que los trabajos de caídas de altura que los participantes realicen, radican en la amortiguación en diferentes ángulos y se recomienda a la semana trabajar tres días manejando 250 repeticiones, se manejan también los saltos laterales buscando hacer trabajos de lateralidad, es importante trabajar los saltos con carrera previa y disminuyendo el tiempo de amortiguación después de cada salto al mínimo, este nivel según el tipo de personas con las que se trabaje se le puede agregar cargas externas a los trabajos y combinarlos con trabajos manejando el peso corporal (Anselmi, 2015).

1.8 Fundamentación de las habilidades motrices y coordinativas específicas del salto requerido en el voleibol

Las habilidades motrices específicas requeridas en el salto de voleibol, permiten que los movimientos sean más eficientes, y los deportistas pueden consumir menos energía, estas habilidades del salto solicitan la regulación y el control del sistema nervioso, además, durante la ejecución de un salto las cualidades de fuerza, equilibrio y diferenciación participan en las fases del movimiento desde el inicio de la carrera, la batida y el despegue hasta al aterrizaje (Ramirez & Rodriguez, 2011).

De igual manera, la fuerza es una capacidad requerida para que el deportista pueda producir cambios en el movimiento, pero está debe estar lo suficientemente desarrollada para producir cambios eficaces y a su vez le permitan al deportista mantener el equilibrio; especialmente en el voleibol la fuerza es requerida para realizar saltos verticales, en zigzag, lineales, con dos piernas o sobre una pierna. Estas destrezas son requeridas para mejorar la práctica del deporte siendo de gran utilidad debido a que los ejercicios de fuerza referidos a intensidad y volumen se realizan de

manera eficiente y prolongada con efectos positivos, logrando ganancias en esta cualidad que los niños irán mejorando con el paso de los años, más aún si se piensa en el deporte a nivel profesional (Garcia *et al.*, 2003).

En cuanto al equilibrio, los autores mencionan en su investigación que es un factor de motricidad infantil que evoluciona con la edad y que está estrechamente ligado a la maduración del sistema nervioso central, por lo tanto, el equilibrio depende de factores como la edad o el dinamismo del ejercicio, en lo cual coincide con Anselmi (2007), al mencionar que antes de realizar un plan de ejercicios pliométricos es necesario considerar una serie de requerimientos para que esté entrenamiento sea efectivo, asimismo, resalta en primera medida tener en cuenta la edad del deportista y la continuidad de los procesos de entrenamiento. En síntesis, se puede decir que la coordinación es la capacidad de mantener una posición u estabilidad contra la fuerza de gravedad.

La coordinación por su parte, también tiene gran incidencia en las habilidades motrices específicas requeridas en el salto del voleibol, ya que está es la capacidad de ajustar con precisión y eficacia los movimientos requeridos, al respecto Robles (2008), manifiesta que, “la coordinación es el factor primario de la localización espacial y de las respuestas direccionales precisas” (p. 1). En este sentido, para tener una buena coordinación también será necesario la percepción de los sentidos para formarse esquemas mentales que le permitan al deportista poder formar patrones que lo ayuden a dominar su coordinación, igualmente, el desarrollo de las habilidades motrices y coordinativas en voleibol mini, son importantes para mejorar el salto, atrapar un balón o mantener el equilibrio, por ende, estas capacidades son las que dirigen y regulan los movimientos a través del (SNC) sistema nervioso central (Cataño, 2009 citado por Martinez & Espinoza, 2018).

1.9 Saltos requeridos en el voleibol infantil

Los saltos son un elemento crucial para el voleibol, ya que está presente en numerosas acciones y juega un papel importante en el rendimiento, en muchas de ellas, especialmente en el remate y el bloqueo. Como norma general, a mayor altura de estas acciones se generan más opciones de puntuar. Por lo tanto, es importante distinguir y conocer los tipos de saltos requeridos en esta modalidad deportiva.

1.9.1 Saltos de bloqueo:

Los saltos de bloqueo en el voleibol están referidos a interceptar los ataques del equipo contrario, para lo cual el jugador deberá saltar junto a la red, para buscar devolver el balón al campo contrario en un solo toque. Para llevar a cabo un salto de bloqueo, el jugador debe estar en posición adecuada que le permita anticipar el curso de un ataque, identificar a los atacantes y sus posibles opciones (Kinesis, 2010).

1.9.2 Saltos de remate:

El jugador tiene el objetivo de dirigir el balón hacia aquellos sitios donde la defensa contraria se vea limitada para defenderlo y en la jugada de remate el deportista debe desplazarse con rapidez para generar el despegue y poder golpear la pelota flexionando los brazos, luego de ello se debe tener cuidado con la caída, la cual debe ser amortiguada en la punta de los pies (Kinesis, 2010).

1.9.3 Saltos en el saque:

Los saltos en el saque en el deporte de voleibol requieren de práctica, ya que, en este punto el jugador debe lanzar el balón hacia arriba y saltar para pegarle mientras está en el aire, lo cual implica el trabajo del equilibrio coordinación y la fuerza. Para ser considerado un buen saque, los jugadores deben dirigir el balón sobre puntos ventajosos o que sean difíciles de cubrir por el equipo contrario. Al respecto Kinesis (2010), menciona que los saques más ventajosos son los que se dirigen hacia las esquinas posteriores del terreno del juego.

2. Metodología

2.1. Hipótesis.

2.1.1. Hipótesis De Investigación

El programa de fuerza reactiva con acciones específicas del voleibol presenta efectos significativos sobre la altura de salto en los niños de la categoría mini de la escuela de voleibol Tuluá en el año 2020.

2.1.2. Hipótesis Nula

El programa de fuerza reactiva con acciones específicas del voleibol no presenta efectos significativos sobre la altura de salto en los niños de la categoría mini de la escuela de voleibol Tuluá en el año 2020.

2.2. Enfoque y alcance

El enfoque del proyecto es de tipo cuantitativo, ya que, los resultados presentan datos numéricos que fueron procesados estadísticamente. El alcance fue explicativo porque determinó los efectos del programa de fuerza reactiva específica sobre la altura de salto en los niños de la categoría mini de la escuela de voleibol Tuluá en el año 2020 (Hernandez Sampieri, 2014).

2.3. Diseño

En este estudio se planteó un diseño cuasiexperimental de preprueba y posprueba con grupo control y experimental, al seleccionar la muestra a conveniencia.

2.4. Protocolo del test de *sargent*

El protocolo es el siguiente El atleta calienta durante 10 minutos, luego el atleta debe untarse en las yemas de sus dedos tiza que es necesaria para marcar en cada salto la altura que se logra, después ubicamos un asistente para que esté atento de los datos recolectados y el debido gesto técnico.

El atleta se ubica en el espacio asignado lateral a la pared, manteniendo los pies restantes en el suelo, llega hasta lo más alto posible con una mano y marca la pared con la punta de los dedos, el atleta desde una posición cómoda realiza una flexión de piernas de 90° tomando un impulso; y salta tan alto como sea posible marcando la pared con la tiza en los dedos mientras se está en esta posición preparaciones previas de salto es registro único.

Finalmente, el atleta repite la prueba tres veces y elije la mejor altura para calcular; hay descanso de 30” entre cada intento realizado con el fin de darle al atleta una debida preparación física, fisiológica y psicológica al siguiente salto, para la realización del test se necesitan los siguientes materiales, muro, cinta métrica, tiza, asistente, cronometro, calculadora, peso corporal.

2.5. Población y muestra.

Como población para el desarrollo de esta investigación se seleccionaron doce niños de la categoría mini de la escuela de voleibol Tuluá pertenecientes al programa de iniciación deportiva del IMDER, como muestra seleccionada a conveniencia para el proceso de la investigación.

2.6. Variables

2.6.1. Variable Independiente.

Como propuesta de intervención y variable independiente se diseñó un programa de fuerza reactiva con acciones específicas del voleibol durante doce semanas, el cual se aplicó a niños de la escuela de voleibol Tuluá; al momento de diseñar este programa de entrenamiento se tuvieron en cuenta los fundamentos metodológicos de los autores, de tal forma que en una sesión de entrenamiento se incluyen los juegos como metodología y estrategia de adherencia al deporte e indirectamente se desarrolla la capacidad motriz de salto y la pliometría como metodología específica para desarrollar la altura de salto, combinando los trabajos pliométricos con acciones específicas del voleibol.

Figura 5

Programa de entrenamiento fuerza reactiva voleibol

MACROCICLO CATEGORIA MINI 2020

MES	JULIO	AGOSTO				SEPTIEMBRE		OCTUBRE			
PERIODO	ADAPTACIÓN			FUNDAMENTACION				ADQUISICIÓN			
MESOCICLOS	GRADUAL	DESARROLLADOR			ESTABILIZADOR			DESARROLLADOR			
PLIOMETRIA NIVEL 1 (Voleo, Recepcion y antebrazo, simulacion de impactos del deporte)			200	180	200	200	80	100			
PLIOMETRIA NIVEL 2 (Entradas, remate y bloqueo)				80	80	80	100	100	200	200	180	180
PLIOMETRIA BAJO IMPACTO	BAJA	MODERADA				ALTA			MODERADA		
VELOCIDAD ACICLICA											
FLEXIBILIDAD											
PATRON DE CARGA	BAJO	MEDIO			ALTO				MEDIO		BAJO
TEST DE SARGENT	22 de Julio										23 de Oct

Fuente: Los autores.

Este programa se compone de tres fases, en la primera fase se trabajó mediante la metodología de Anselmi (2007), que propone niveles para el trabajo de la pliometría, en esta fase se trabajó el nivel 0 también llamado de adaptación, que se caracterizó por llevarse a cabo de forma virtual donde se efectuó una preparación física general enfocada en pequeños saltos en diferentes direcciones combinando saltos bipodales y unipodales trabajando con un volumen elevado buscando generar una sensación de fatiga en los gemelos, ya que, el entrenamiento en esta fase no solo busca una adaptación osteoarticular, sino, fortalecer la musculatura del pie, enfocado el trabajo en la técnica del salto buscando mejorar en los participantes los movimientos en los brazos que son fundamentales para lograr una buena altura en la realización de este gesto, la amortiguación en cada salto y ajustando el entrenamiento a los principios técnicos del voleibol (bloqueo, remate, recepción, saque bajo, planchas y caídas) y a los principios fundamentales del juego con posesión (remates, entradas, amplitud) y sin posesión (carreras y saltos, desplazamientos, control y equilibrio).

En esta etapa se enfocó el trabajo en los anteriores aspectos, utilizando como base juegos e incluyendo retos que permitieran mayor participación en las actividades para poder lograr adherencia y motivación en los trabajos, además, se realizaron este tipo de ejercicios para que los deportistas pudieran recuperar el ritmo de trabajo técnico en movimientos con balón para que llegarán a las siguientes fases con una mejor preparación, asimismo, se aplicaron ejercicios coordinativos y de equilibrio, ya que, este tipo de ejercicios son fundamentales para lograr un buen desempeño en las técnicas específicas que este deporte presenta.

La siguiente fase se trabajó de manera semipresencial, fue un ciclo de fundamentación y se llevó a cabo el nivel uno de Pliometría, donde se realizaron saltos de todo tipo de forma organizada y dosificada buscando cambiar constantemente los ejercicios después de cada serie evitando generar patrones de sobrecarga que puedan provocar dolores articulares, donde se utilizaron saltos con dos pies de forma horizontal y vertical utilizando medios de trabajo como vallas, escalerillas, conos y sogas, también se trabajaron saltos con cajón buscando diferentes ángulos en la amortiguación y en cada amortiguación trabajar diferentes gestos técnicos del deporte, la altura del cajón varia entre 30 y 40 centimetros ya que no se recomienda en estas etapas alturas mayores, este tipo de ejercicios permitió que los participantes trabajaran los impactos en la caida similares a los que se presentan en el deporte.

La cantidad de repeticiones en este nivel empezaron en la cuarta semana con doscientas (200) repeticiones, luego en la quinta semana se ejecutaron ciento ochenta (180) repeticiones, en la sexta y septima semana aumentaron las repeticiones a doscientas (200) para posteriormente en la octava semana disminuir hasta ochenta (80) repeticiones y en la novena semana trabajar cien (100) repeticiones.

La última fase se realizó de forma semipresencial, fue una etapa de adquisición y se trabajo el nivel dos de pliometría se utilizaron saltos de cajón pero disminuyendo al minimo la fase de amortiguación e impulsandose hacia adelante (horizontal) o hacia arriba (vertical), también se ejecutaron saltos unipodales y verticales con carrera previa utilizando medios de trabajo como aros y conos, teniendo en cuenta siempre finalizar con gestos especificos del deporte, se hicieron de igual forma saltos laterales utilizando en cada amortiguación la posición de recepción en el voleibol fortaleciendo el gesto técnico y aportando al trabajo de lateralidad y fortalecimiento del tren inferior.

El número de repeticiones en esta fase fueron en las semanas quinta, sexta y septima ochenta (80) repeticiones, en la octava semana aumentaron a cien (100) repeticiones al igual que en la novena semana, en la décima semana las repeticiones aumentaron a doscientas (200) al igual que en la onceava semana, posteriormente en la doceava y treceava semana se manejaron ciento ochenta (180) repeticiones, igualmente, se involucraron en las sesiones de entrenamiento, ejercicios para mejorar la flexibilidad y la velocidad de reacción, siendo capacidades importantes en el desarrollo multilateral de los participantes, sin obviar el fortalecimiento de la zona media o CORE

2.6.2. Variable Dependiente.

En este caso la variable dependiente a desarrollar es la altura de salto de los niños de la categoría mini de la escuela selección voleibol Tuluá.

2.7. Instrumentos de evaluación.

El instrumento de evaluación que se utilizó es el test de Sargent que permite medir la altura del salto y a determinar los efectos del programa sobre dicha habilidad motriz (Villa & García-López, 2003).

2.8. Criterios de inclusión y de exclusión.

Como criterios de inclusión y de exclusión se tiene en cuenta que los niños presenten la edad adecuada, en este caso el año de nacimiento debía estar entre el 2006 y el 2008 para pertenecer a la categoría mini y que estos estén inscritos en el programa de iniciación deportiva del IMDER Tuluá, además, que hayan asistido y participado en el 80% de las sesiones de entrenamiento.

3. Resultados

Tabla 1

Estadísticos de los resultados de media y desviación estándar de la altura de salto

Grupo de investigación		Evaluación inicial altura de salto	Evaluación final altura de salto	Diferencia (cm)
Grupo Control	Válido	6	6	3,83cm
	Media	30,50	34,33	
	Desv. estándar	6,892	4,502	
Grupo Experimental	Válido	6	6	14cm
	Media	33,50	47,50	
	Desv. estándar	8,479	5,612	

Fuente: Los autores

En la tabla 1 se aprecian los resultados de la altura de salto, donde al comparar los registros de los dos grupos, se observa que el grupo experimental tuvo un aumento en la altura de salto de (14 cm), a diferencia del grupo control, que tuvo un incremento de (3,83 cm) en su altura.

Tabla 2

Prueba de normalidad de los resultados de la altura de salto

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Evaluación inicial altura de salto	,950	12	,632

Evaluación final altura de salto	,956	12	,729

Fuente: Los autores

En la tabla 2, se describen los resultados de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk de la altura de salto, en la que se aprecian niveles de significancia mayores a 0,05, lo que indica la posibilidad de realizar la prueba de hipótesis para muestras paramétricas.

Tabla 3

Prueba de Homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Evaluación inicial altura de salto	,532	1	10	,483
Evaluación final altura de salto	1,307	1	10	,280

Fuente: Los autores

En la tabla 3 se observan los resultados de la prueba de homogeneidad de la altura de salto en la que se describen niveles de significancia mayores a 0,05, lo que posibilita la realización de la prueba de hipótesis para muestras paramétricas, tanto para muestras relacionadas como para muestras independientes.

Tabla 4

Prueba de hipótesis para muestras paramétricas de muestras relacionadas en la altura de salto

Prueba de muestras emparejadas

Grupo-investigación		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Grupo control	Evaluación inicial-evaluación final	-3,833	3,869	-7,893	,227	-2,427	5	,060

Grupo experimental	Evaluación inicial-evaluación final	-14,000	4,147	-18,352	-9,648	-8,269	5	,000

Fuente: Los autores

Los resultados de la prueba de hipótesis para muestras relacionadas descritas en la tabla 4, indican que el nivel de significancia del grupo experimental fue menor a 0,05 (p=,000); por otro lado, en el grupo control el nivel de significancia fue mayor a 0,05 (p=,060), por lo tanto, el grupo experimental tuvo una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados de la evaluación inicial con respecto a los resultados de la evaluación final al compararlos con el grupo control.

Tabla 5

Prueba de hipótesis para muestras paramétricas independientes de la altura de Salto

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Difer. de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
RESULT PRE	Se han asumido varianzas iguales	,532	,483	-,673	10	,517	-3,000	4,461	-12,940	6,940
	No se han asumido varianzas iguales			-,673	9,599	,517	-3,000	4,461	-12,996	6,996
RESULT POST	Se han asumido varianzas iguales	1,307	,280	-4,483	10	,001	-13,167	2,937	-19,711	-6,622
	No se han asumido			-4,483	9,550	,001	-13,167	2,937	-19,753	-6,580

Fuente: Los autores

	varianzas iguales

En el caso de la prueba de hipótesis para muestras independientes, en la tabla 5 se observa que el nivel de significancia encontrado fue menor a 0,05 (p=,001 y ,001), lo que indica que existieron diferencias estadísticamente significativas entre los resultados obtenidos por el grupo control con respecto a los resultados del grupo experimental al establecer una relación intragrupo e Inter grupo en el caso de la altura de salto.

4. Análisis y discusión

Esta investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de un programa de fuerza reactiva específica sobre la altura del salto, aplicado a seis deportistas de la categoría mini de la escuela de voleibol Tuluá, entre los principales hallazgos, se destacan las diferencias estadísticamente significativas presentadas en los valores de la altura de salto (P = 0,00 para muestras relacionadas y P = ,001 para muestras independientes) de los sujetos intervenidos en el estudio, lo que confirma la hipótesis de investigación, evidenciando que el programa de fuerza reactiva especifica permite mejoras sobre la altura del salto, demostrando así que el realizar ejercicios pliométricos ejecutando el gesto motor como se planteó en el programa es apropiado para deportistas de iniciación, permitiendo formar la base para posteriores adaptaciones.

La fuerza reactiva es fundamental para diferentes deportes que requieren de saltos y lanzamientos, como lo es para el voleibol, por ser un deporte que requiere aparte de un juego colectivo, constantes cambios de dirección con salto para realizar gesto como bloqueos, remates y saque; ahora bien para el desarrollo de esta manifestación de la fuerza se requiere pasar de un estiramiento a una contracción rápida, por lo tanto la fase excéntrica tiene un papel fundamental en esta manifestación, ya que permite almacenar energía cinética, a partir de la particularidad de su manera de contraerse, estimulando exclusivamente la fibras rápidas, permitiendo así que la fase concéntrica suceda de una forma más explosiva, esto logrado mediante una mayor frecuencia de estimulación de las unidades motoras, en este caso las fásicas, las que a su vez favorecen a la inhibición de motoneuronas pequeñas en la fase excéntrica (Parodi, 2017), estas adaptaciones se

dan a partir de medios como la pliometría, por lo cual mediante los gestos técnicos en el salto, incluidos en el programa llevado a cabo en este estudio favorecieron a las adaptaciones descritas anteriormente, posibilitando que los deportistas mejoraran tanto en el salto como en el gesto técnico.

De esta manera, al realizar los saltos con el gesto competitivo, permitió también un mayor desarrollo de la fuerza explosiva en los deportistas, como sugiere Fernández et al (2007), el cual manifiesta que la correcta ejecución de ejercicios pliométricos juega un papel muy importante en el desarrollo de la capacidad de salto al generar adaptaciones neuromusculares que permiten consolidar las bases para futuros trabajos de fuerza, además Reyes et al (2011), mencionan que beneficia en la capacidad elástica y contráctil de la musculatura específica, por otro lado también el juego como estrategia de aprendizaje potencializó las adaptaciones obtenidas a nivel neurofisiológico de la fuerza reactiva (Bueno, 2019).

De igual manera la mejora en el salto reflejado en los deportistas, se da debido a la implementación de la pliometría como medio para la mejora de la fuerza reactiva, el cual permite un aprovechamiento de la flexibilidad en el sistema neuromuscular que es muy favorable en estas etapas infantiles, permitiéndoles adaptarse con rapidez, posibilitando mejorar la coordinación y la técnica de salto, que conduce a una optimización en el desarrollo de la potencia muscular de las extremidades inferiores (Faigenbaum, 2006), así como una correcta transferencia a las acciones explosivas como en los saltos al bloquear o rematar, lo que confirma los resultados obtenidos en esta investigación.

Por otro lado, es importante resaltar los beneficios que se obtienen a la hora de estructurar programas con actividades que incluyan ejercicios pliométricos que involucren la realización del gesto motor del deporte y que se lleven a cabo a partir de estrategias como el juego, ya que,

permiten desarrollar las habilidades necesarias para el buen desempeño deportivo de los niños, como lo hace notar (Diallo et al., 2009, citado en Cardoso & Yanez, 2017) los cuales dan a conocer que el impacto de un programa de entrenamiento pliométrico provoca un incremento de la fuerza muscular, en deportistas púberes, en un periodo breve de tiempo, al emplear las acciones explosivas, la carrera de velocidad y los cambios de dirección en el salto, además que se adapta de manera eficaz a las características del deporte como lo es en este caso del voleibol.

Ahora bien, al comparar los resultados de la investigación con otros estudios se puede apreciar como los programas de entrenamiento de fuerza reactiva producen cambios estadísticamente significativos en los niveles de la altura del salto, que corroboran la importancia de programas de actividades deportivas mediante ejercicios de fuerza reactiva específica y que son una herramienta para mejorar la capacidad de salto y las acciones características del deporte en particular como el voleibol (Blasco et al., 2017).

En cuanto a estudios sobre métodos de entrenamiento de fuerza reactiva, algunas investigaciones concuerdan con la utilización del entrenamiento pliométrico, ya que demostró que este tipo de entrenamiento produce efectos significativos sobre los niveles de altura de salto y fuerza explosiva de los miembros inferiores (Gómez, 2014; Ladino & Melgarejo, 2016), igual como se evidencia en la presente investigación donde se obtuvieron efectos significativos en la altura de salto.

Asimismo, en otro estudio que utilizó el entrenamiento pliométrico como estrategia metodológica, donde se valoraron los cambios producidos en los niveles de fuerza reactiva (Morán & Rojas, 2013), dicha investigación utilizó diversos recursos materiales, como escaleras, bancos suecos y vallas, igualmente como la investigación de (Ramírez, 2014) donde se utilizó ejercicios de saltos sobre neumáticos, a diferencia del presente estudio, donde se integró el entrenamiento

pliométrico con las acciones propias del deporte, en consecuencia se considera como fuerza reactiva específica, lo cual evidencia que las tres investigaciones que integra la metodología de ejercicios pliométricos presenta amplia efectividad para lograr aumentos en la variable estudiada.

En este mismo orden de ideas, es importante tener en cuenta lo destacado en el estudio de Blasco et al. (2017), donde indica que la altura de salto está condicionada por diferentes factores tales como la técnica, nivel de entrenamiento y las manifestaciones de la fuerza elástico explosivas, coincidiendo con Bustos (2019) quien expresa que el jugador debe ser capaz de realizar de manera eficiente acciones técnicas y prácticas dentro del juego que le permitan mejorar su salto, ya que el número total de acciones en un partido de voleibol dependen entre el 50%-60 del salto, el 30% desplazamientos y el 15% caídas.

Por otro lado, es fundamental el aprendizaje del ciclo estiramiento-acortamiento en las ganancias de altura de salto debido a su influencia en la reducción durante la fase excéntrica, en el tiempo de impulso, en la mejoría de la velocidad de desplazamiento y ejecución de las acciones, que demuestran que el CEA de la musculatura extensora - flexora del pie a través de ejercicios de técnica de carrera realizados de forma integrada dentro del entrenamiento pliométrico logra una ganancia en la acción de bloqueo (Palao et al., 2001), tal como se demostró en esta investigación al combinar ejercicios pliométricos de acciones especiales del deporte con carreras previas (entradas) con y sin obstáculos durante la última fase de programa de entrenamiento que coinciden con el nivel dos de pliometría.

5. Conclusiones

- Al comparar los niveles iniciales y finales obtenidos en la aplicación del test de *sargent* a los niños de la categoría mini de la escuela de voleibol Tuluá, se pudo determinar la hipótesis de investigación, que el programa de fuerza reactiva específica tuvo efectos significativos sobre la altura de salto.
- Al comparar los resultados iniciales con los resultados finales de los niveles de altura de salto se apreciaron deducciones diferentes, el grupo experimental presentó un incremento de 14 (cm) (media) mientras que el grupo control registro solo un aumento de 3,83 (cm).
- La planificación de los procesos de enseñanza- entrenamiento y la combinación de métodos y medios deben ser aplicados correctamente, basados en el desarrollo biológico y las etapas de maduración de la población infantil (niños entre 10 y 14 años de edad), como también tener en cuenta los principios pedagógicos y biológicos del entrenamiento, por tal razón, el programa de fuerza reactiva específica para mejorar la altura de salto tuvo efectos significativos, que permiten un rendimiento óptimo en esta capacidad.

6. Recomendaciones

- Se incentiva a estudiantes de los programas de Licenciatura de Educación Física a trabajar y desarrollar estas capacidades, planificando de la mejor manera para obtener resultados adecuados en los procesos de formación e iniciación deportiva.

- Se recomienda utilizar y aplicar procesos metodológicos adecuados a las características de los deportistas, respetando los principios pedagógicos y biológicos del entrenamiento deportivo, además, evitando la especialización temprana y fortalecimiento la multilateralidad que le permita al niño adquirir una riqueza motriz.

- Se recomienda a entrenadores e instructores seguir indagando y profundizando sobre los procesos de planificación y programación en iniciación deportiva en el voleibol, todo para el desarrollo de las habilidades y destrezas primordiales que son requeridas en este deporte.

Bibliografía

Anselmi, H. (2007). *Actualizaciones sobre entrenamiento de la potencia.* Argentina: Stadium.

Anselmi, H. E. (2015). *Preparación física. Teoría y práctica "Cantidad de Calidad".* Armenia: Kinesis.

Añó, V. (1997). *Planificacion y Organización del Entrenamiento Juvenil.* España: Gymnos.

Barbany, J. R. (2006). *Fisiología del ejercicio fisico y del entrenamiento.* España: Paidotribo.

Barbany, J. R. (2019). *Fisiología del ejercicio fisico y del entrenamiento* (Segunda ed.). España: Paidotribo.

Beltrán Garrido, J. V. (2011). *Efectos del método contrastes sobre el rendimiento muscular: meta-análisis de su eficacia.* Lleida: Universidad de Lleida. Obtenido de https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/31977/Tjvbg1de1.pdf;jsessionid=C74D399E8B7F447188911B2AF56A9D11?sequence=1

Blasco Saavedra, H., Ormazábal Medina, V., Armijo Mancilla, R., Pavez Adasme, G., Fernandes Da Silva, S., Hernández-Mosqueira, C., & Arcay Montoya, R. (2017). Fuerza de Salto Vertical en jugadores de Voleibol Varones de distinto nivel Competitivo. *Rev. horizonte. cienc. act. fis*, *8*(1), 1-9. Obtenido de http://revistahorizonte.ulagos.cl/index.php/horizonte/article/download/1/1/

Bompa, T. (2004). *Periodización del entrenamiento deportivo.* Paidotribo.

Bompa, T., & Buzzicheli, C. (2015). *Periodización del entrenamiento deportivo.* Paidotribo.

Brown, L. E. (2008). *Entrenamiento de la fuerza.* California: Ed. Médica Panamericana.

Bueno, D. (2019). *Neurociencia aplicada a la educación.* Madrid: SINTESIS.

Bustos Rodríguez, D. C. (2019). *PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA EXCÉNTRICA Y PLIOMETRÍA SOBRE LA POTENCIA, VELOCIDAD E ÍNDICE ELÁSTICO EN SELECCIONADOS DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA.* Bogotá: Universidad de ciencias aplicadas y ambientales. Obtenido de https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/2087/1/DIANA%20BUSTOS%20TESIS%202019%20MAESTRIA%20FINAL.pdf

Cardozo, L., & Yanez, C. (2017). Efecto delEntrenamiento pliométrico vs. Theraband en la altura de salto vertical en jovenes futbolistas. *Journal of sport and health research*, *9*(2), 247-262. Obtenido de http://www.journalshr.com/papers/Vol%209_N%202/JSHR%20V09_2_6.pdf

Chu, D. A. (2006). *Ejercicios pliometricos.* España: Paidotribo.

Correa Bautista, J., & Corredor Lopez, D. E. (2009). *Principios y metodos para el entrenamiento de la fuerza muscular. Ciencias de la salud.* Argentina: Universidad del Rosario.

Corredor López, D., & Correa Bautista, J. (2009). *Principios y metodos para el entrenamiento de la fuerza muscular. Ciencias de la salud.* Bogotá: Universidad del Rosario.

Cortina Guzman, C. (2007). *Voleibol Fundamentos Técnicos.* Mexico: Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

De Rose, L. (2009). Bases neurofisiológicas de la contraccion pliometrica. *Memoria academica*, 1-12. Obtenido de http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.7921/ev.7921.pdf

Delgado Floody, P., Osorio Poblete, A., Mancilla Fuentes, R., & Jerez Mayorga , D. (2012). Análisis del desarrollo de la fuerza reactiva y saltabilidad, en basquetbolistas que realizan un programa de entrenamiento polimétrico. *Motricidad y Persona*(10), 33-44. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4027596

Diéguez Papí, J. (2007). *Entrenamiento funcional en programas de fitness.* Zaragoza: Inde.

Faigenbaum, A. (2006). Entrenamiento Pliométrico para Niños: Hechos y Falacias. *NSCA Performance Training Journal*(2), 13-16. Obtenido de https://g-se.com/entrenamiento-pliometrico-para-ninos-hechos-y-falacias-689-sa-m57cfb27175ae2

Fernández García, J. C., Beas Martínez, M. A., Martín Recio, F. J., & Reina Gómez, A. (2007). FATIGA Y RENDIMIENTO EN LA VELOCIDAD Y SALTO. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 7*(26), 99-110. Obtenido de http://cdeporte.rediris.es/revista/revista26/artfatiga50.pdf

Fernández García, J., & Chinchilla Minguet, J. (2001). Influencias de rendimiento en la velocidad y el salto empleando un programa de saltos pliométricos y otro de multisaltos. *efdeportes, 7*(43). Obtenido de https://www.efdeportes.com/efd43/saltos.htm

FIVB. (2017). Reglas oficiales de voleibol.

FIVB. (2020). *Reglas oficiales de voleibol.* Federacion internacional de voleibol.

Forteza de la Rosa, A. (1999). *Las direcciones del entrenamiento deportivo: Metodología de la preparación del deportista.* Editorial Científica-Técnica.

García García , O., Serrano Gómez, V., Martínez Lemos, I., & Cancela Carral, J. (2010). La fuerza: ¿una capacidad al servicio del proceso de enseñanza-aprendizaje de las habilidades motoras básicas y las habilidades deportivas específicas? *Rev. De investigación en educación*(8), 108-116. Obtenido de http://reined.webs.uvigo.es/index.php/reined/article/view/92/82

García López, D., Herrero Alonso, J., & De Paz Fernández, J. (2003). Metodología del entrenamiento pliométrico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 3*(12), 190-204. Obtenido de http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artpliometria.pdf

García Manso, J., Ruiz Caballero , J., & Navarro Valdivielso, M. (1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo.* Madrid: Gymnos.

García, J. M., Navarro, M., & Ruiz, J. (1996). *BASES TEÓRICAS DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO*. Madrid: Gymnos.

Gomez Monsalve, L. M. (2014). *Efecto de un programa de entrenamiento pliometrico en el salto de las jugadoras del equipo pre-juvenil de voleibol del municipio de Barichara/Santander en el año 2014*. Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga. Obtenido de http://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/21570/2014%20Lina%20Monsalve.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Grupo Kinesis. (2010). *Voleibol Básico Fundamentos técnicos tácticos* (Tercera ed.). Armenia: Kinesis.

Hernández Nieto, B. (2009). Los métodos de enseñanza en la Educación Física. *efdeportes, 132*. Obtenido de https://www.efdeportes.com/efd132/los-metodos-de-ensenanza-en-la-educacion-fisica.htm

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodologia de la investigación* (Sexta ed.). México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A.

Hurtado Giraldo, E. H. (2013). *IMPORTANCIA DE LA FUERZA EXPLOSIVA EN FUTBOLISTAS DE 15 A 17 AÑOS EN LA ETAPA DEL PERFECCIONAMIENTO DEPORTIVO ASI COMO MEDIOS Y MÉTODOS PARA SU DESARROLLO*. Trabajo de grado, Universidad del valle, Santiago de Cali. Obtenido de https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/6781/CD-0395398.pdf;jsessionid=E0FC5995F46E1F40C68235700D299A89?sequence=1

Ladino, E. V., & Melgarejo, V. M. (2016). DOS MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA EXPLOSIVA EN TREN INFERIOR DE VOLEIBOLISTAS. ESTUDIÓ COMPARATIVO. *Salud historia y sanidad, 11*(2), 67-78. Obtenido de http://agenf.org/ojs/index.php/shs/article/view/161/159

Los Santos Poquet, C. (2004). *PREPARACIÓN FÍSICA: TEORÍA, APLICACIONES Y METODOLOGÍA PRÁCTICA*. WANCEULEN EDITORIAL DEPORTIVA.

Luarte Rocha, C., González V, M., & Aguayo A, O. (2014). Evaluación de la fuerza de salto vertical en voleibol femenino en relación a la posición de juego. *Revista Ciencias de la Actividad Física, 15*(2), 43-52. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/5256/525652729005.pdf

Martin, D., Nicolaus, J., Ostrowsky, C., & Rost, K. (2004). *Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil*. Barcelona: Paidotribo.

Martínez Lima, E., & Espinoza Narvaez, N. (2018). *ANÁLISIS DE LAS DIFICULTADES QUE PRESENTAN LOS DOCENTES EN LA APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EN NIÑOS Y NIÑAS DE NIVEL INICIAL*. Univeridad Estatal de Milagro, Milagro. Obtenido de

http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/4101/2/propuesta%20final%20del%20final%20corregida.pdf

MEJIA MEDINA, C. (2016). *MANUAL DE VOLEIBOL PARA DESARROLLAR LAS CAPACIDADES PSICOMOTRICES EN EDADES TEMPRANAS (8-12 AÑOS) EN LA ESCUELA BILINGÜE "SAGRADOS CORAZONES" DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.* Trabajo de grado, Universidad de Guayaquil, GUAYAQUIL. Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/28127/1/Mejia%20Medina%20Carlos%20Emiliano%20017-2016.pdf

Monsalve Gomez, L. (2014). *Efecto de un programa de entrenamiento pliometrico en el salto de las jugadoras del equipo pre-juvenil de voleibol del municipio de Barichara/Santander en el año 2014.* Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás, Barichara-Santander. Obtenido de https://repository.usta.edu.co/handle/11634/21570

Montoro Escaño, F. (2015). *ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE SALTO ESPECÍFICO EN VOLEIBOL.* Universidad de Málaga. Málaga: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga. Obtenido de https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/13118/TD_MONTORO_ESCANO_Francisco_de_Asis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Morán Pedroso, L., & Rojas Cohimbra, R. (2013). Propuesta de ejercicios pliométricos para mejorar la fuerza reactiva en voleibolistas universitarios. *efdeportes*(179). Obtenido de https://www.efdeportes.com/efd179/ejercicios-pliometricos-para-fuerza-en-voleibolistas.htm

Muchaga, L., Puig Doménech , V., Tierra Orta , J., Pintado Palacios , P., & Cervera Torres, L. (s. f). *REGLAMENTO NACIONAL DE MINIVOLEY.* Obtenido de Peque voley: http://www.pequevoley.com/pdf/reglamento_nacional_de_minivoley.pdf

Ojeda Trujillo, P. (2013). *Influencia de la flexibilidad sobre la manifestación de fuerza reactiva, en jóvenes voleibolistas del Liceo Experimental UMAG de Punta Arenas.* Trabajo de grado, UNIVERSIDAD DE MAGALLANES, Punta Arenas. Obtenido de https://docplayer.es/60896211-Por-pablo-ojeda-trujillo-profesor-guia-cristina-ferbol-ramirez.html

Osorio Estrada, H. A. (2011). *Efectos de programa de entrenamiento para la saltabilidad basado en multisaltos con vallas en jugadores de voleibol de un nivel universitario.* Universidad de Antioquia. Medellin: INSTITUTO UNIVERSITARIO DE EDUCACIÓN FÍSICA. Obtenido de http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/276-efecto.pdf

Palao, J. M., Saenz, A., & Ureña Espá, A. (2001). EFECTO DE UN TRABAJO DE APRENDIZAJE DEL CICLO ESTIRAMIENTO - ACORTAMIENTO SOBRE LA CAPACIDAD DE SALTO EN VOLEIBOL. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 1*(3), 163-176. Obtenido de https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/3788/26044_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Portela Pozo, Y., Rodriguez, S., Perez Fuentes, A., & Martinez Noriega, A. (2013). Programa para el desarrollo del salto en el voleibol de la universidad de ciencias informáticas. *acción motriz*(11), 59-72. Obtenido de https://docplayer.es/2786215-Programa-para-el-desarrollo-del-salto-en-el-voleibol-de-la-universidad-de-ciencias-informaticas.html

Ramirez Cubides, D. R., & Rodriguez Ayala, N. (2011). *Propuesta didáctica a partir de los fundamentos básicos del fútbol que contribuyeron al desarrollo de habilidades motrices en la escuela de fútbol Nueva Vida en niños de 9 y 10 años.* Trabajo de grado, Universidad Libre de Colombia, Bogotá. Obtenido de https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/5213/RamirezCubidezDaniel2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ramírez Pistón, J. M. (2014). *DESARROLLO DE LA FUERZA EXPLOSIVA DURANTE UN MACROCICLO DE ENTRENAMIENTO.* Universidad de Cordoba. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. Obtenido de Universidad de Cordoba: https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/12436/2014000001033.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Recas, L. D. (2010). *Manual de powerlifting y otras modalidades de levantamiento de peso.* Visión Libros.

Reyes Savón, C., & Portuondo Bartelemi, G. (2012). La capacidad del salto en el Voleibol. *EF deportes*(170). Obtenido de https://www.efdeportes.com/efd170/la-capacidad-de-salto-en-el-voleibol.htm

Reyes Savón, C., Carvajal Linares, J. C., Despaigne Paumier, E., Menéndez Gómez, S., & Portuondo Barthelemy, G. (2011). Ejercicios específicos para el desarrollo de la fuerza en el voleibol. *Rev. efdeportes*(161). Obtenido de https://www.efdeportes.com/efd161/ejercicios-de-la-fuerza-en-el-voleibol.htm

Rios Quilez, M. (2013). *El juego como estrategia de aprendizaje en la primera etapa de educación infantil.* Trabajo de grado, Universidad Internacional de La Rioja, Madrid. Obtenido de https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1910/2013_01_31_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Robles Mori, H. (2008). LA COORDINACIÓN Y MOTRICIDAD ASOCIADA A LA MADUREZ MENTAL EN NIÑOS DE 4 A 8 AÑOS. *A.V. Psicol.*, *1*(16), 139-154. Obtenido de http://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/psicologia/2008/coordinacionmotrocidad.pdf

Ruiz Tendero, G. (2012). *Manual de entrenamiento deportivo para el Espacio Europeo de Educación Superior: Fundamentos, metodología y planificación.* Wanceulen S.L.

Sarmiento Crespo, J., & Chilpe, D. (2010). *INICIACIÓN DE LA ENSEÑANZA DEL VOLEIBOL EN EL CICLO BÁSICO.* Trabajo de grado, Universidad de Cuenca, Cuenca. Obtenido de https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1904/1/tef82.pdf

Tovar Rodríguez, A., & La Rota Niño, A. (2019). *COMPARACIÓN DE LOS EFECTOS DE DOS PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO SOBRE LA FUERZA ACTIVA Y REACTIVA EN UN GRUPO DE BALONCESTO Y OTRO FISICAMENTE ACTIVO.* Trabajo de grado, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Bogotá. Obtenido de https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/2084/1/TRABAJO%20DE%20INVESTIGACION%20PDF.pdf

Vasconcelos Raposo, A. (2005). *La fuerza. Entrenamiento para jóvenes. Guía teórico-práctica.* Paidotribo.

Véliz Véliz, C., Maureira Cid, F., Valenzuela Contreras, L., & Flores Ferro, E. (2017). Efecto de una sesion de entrenamiento de saltos y velocidad sobre la fuerza explosiva en jugadoras de voleibol del estadio mayor de santiago de Chile. *EmásF: revista digital de educación física*(49), 99 - 107. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6195139

Verkhoshansky, Y. (2006). *Todo sobre el método pliométrico.* Barcelona: Paidotribo.

Vidal Barbier, M. (2000). *La fuerza y la musculación en el deporte. Sistemas de entrenamiento con cargas*. Librerias deportivas Esteban Sanz, S.L.

Villa, J. G., & García-López, J. (2003). Tests de salto vertical (I): Aspectos funcionales. *Rendimiento Deportivo*(6), 1-14. Obtenido de https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/9459/Villa-RD-2003-Salto-Vertical-Aspectos-Funcionales.pdf?sequence=1&isAllowed=y

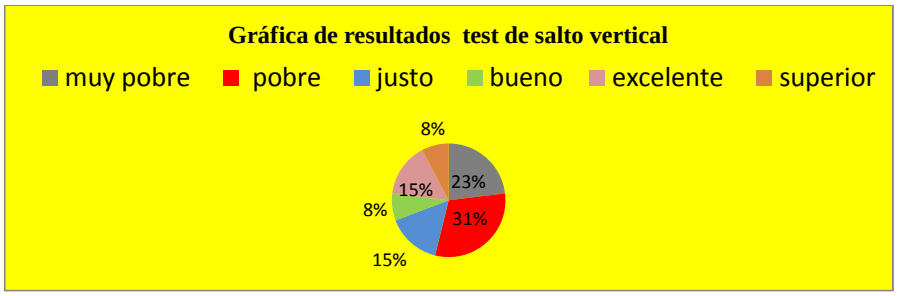
Anexos

Anexo 1. Valores obtenidos en el Test de salto vertical de Sargent

Participante	Intento 1	Intento 2	Intento 3
Deportista 1	24 CM	26 CM	25 CM
Deportista 2	42 CM	44 CM	46 CM
Deportista 3	22 CM	24 CM	23 CM
Deportista 4	33 CM	32 CM	35 CM
Deportista 5	29 CM	30 CM	28 CM
Deportista 6	39 CM	40 CM	40 CM
Deportista 7	33 CM	31 CM	32 CM
Deportista 9	19 CM	21 CM	22 CM
Deportista 10	24 CM	23 CM	22 CM
Deportista 11	28 CM	28 CM	30 CM
Deportista 12	32 CM	32 CM	33 CM
Deportista 13	38 CM	40 CM	41 CM

Fuente: Los autores.

Anexo 2. Clasificación de deportistas con el Test de Sargent



Muy pobre 3 deportistas	Pobre 4 deportistas	Justo 2 deportista	Bueno 1 deportista	Excelente 2 deportista	Superior 1 deportista

Fuente: Los autores.

Anexo 3. Protocolo test de Sargent

Comentado [U1]: Este no es el protocolo.

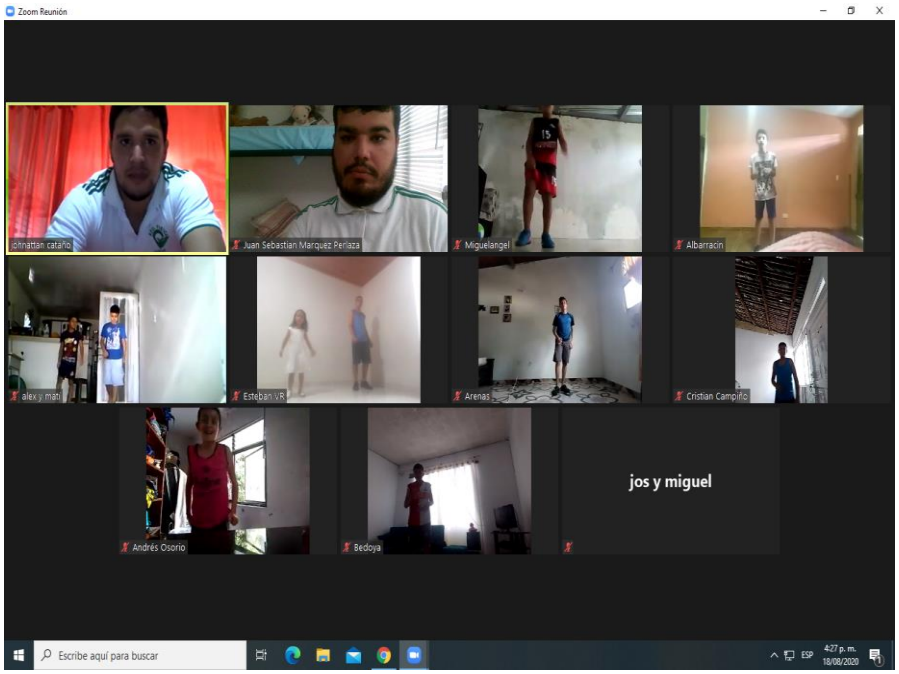
Age	Very Poor	Poor	Fair	Good	Excellent	Superior
13-19	Menor de 25.0	25.0-30.9	31.0-34.9	35.0-38.9	39.0-41.9	Mayor de 41.9
20-29	Menor de 23.6	23.6-28.9	29.0-32.9	33.0-36.9	37.0-41.0	Mayor de 41.0
30-39	Menor de 22.8	22.8-26.9	27.0-31.4	31.5-35.6	35.7-40.0	Mayor de 40.0
40-49	Menor de 21.0	21.0-24.4	24.5-28.9	29.0-32.8	32.9-36.9	Mayor de 36.9
50-59	Menor de 20.2	20.2-22.7	22.8-26.9	27.0-31.4	31.5-35.7	Mayor de 35.7
60+	Menor de 17.5	17.5-20.1	20.2-24.4	24.5-30.2	30.3-31.4	Mayor de 31.4

Fuente: Tomado de Test de salto vertical (I): Aspectos funcionales (p.7) por Villa y García-López (2008)

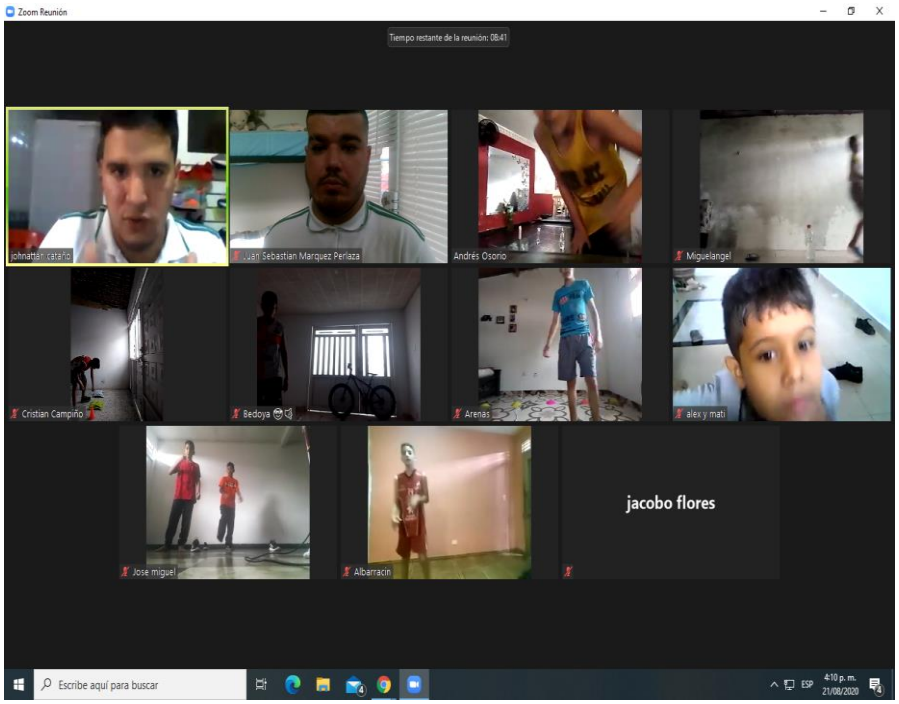
Anexo 4. Ejecución Test de Sargent

Fuente: Los autores.

Anexo 5. Clase virtual



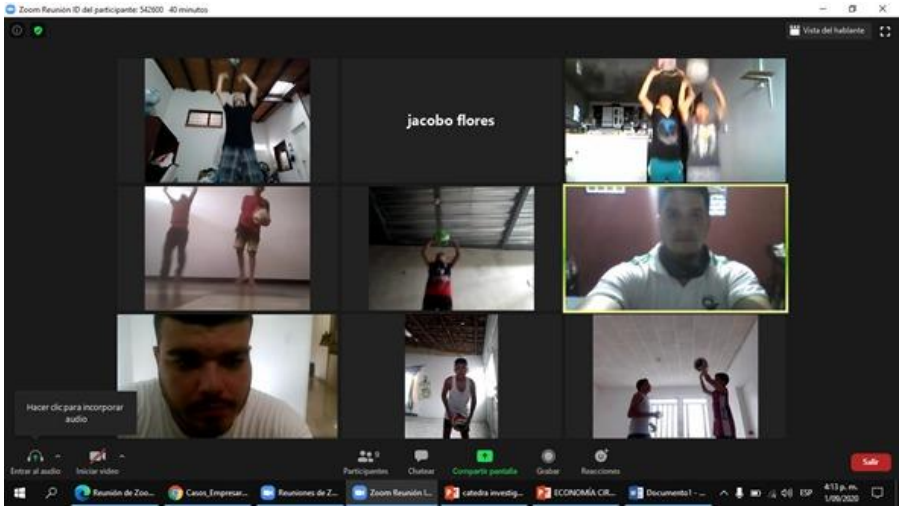
Anexo 6. Clase virtual



Anexo 7. Juego salta para anotar

Anexo 8. Protocolos de Bioseguridad

Anexo 9. Clase virtual



Anexo 10. Formato carta de aceptación

26 de julio de 2020 Tuluá- valle del cauca

Cordial saludo

Johnattan Adolfo Cataño Betancourth y Sebastián Márquez, estudiantes de la Unidad Central del Valle- UCEVA, nos dirigimos a ustedes para solicitarle el permiso que su hijo participe en un programa de intervención para el proyecto de grado titulado: "efectos de un programa de fuerza reactiva especifica en la altura del salto en los niños de la categoría mini de la escuela de voleibol Tuluá en el año 2020". El desarrollo del estudio que se desprende de estas prácticas tiene como fin de cumplir con los requisitos de la universidad para graduarnos en el programa de educación física y deportiva.

Este programa se llevará a cabo los días lunes, miércoles y viernes de 4 a 6 Pm donde se llevará a cabo de manera virtual, con visitas en la casa y de manera presencial en campos abiertos como parques o polideportivos implementando todos los protocolos de bioseguridad y es completamente gratuito. Sírvase firmar al pie de la presente como aceptación junto con su hijo.

Agradeciendo su atención.

Johnattan Adolfo Cataño Betancourth
Estudiante de la UCEVA

Sebastián Márquez
Estudiante de la UCEVA

Firma del padre de familia

Firma del participante

Anexo 11. Velocidad y saltabilidad

Anexo 12. Secuencia didáctica

SECUENCIA DIDACTICA DE ENSEÑANZA		
Deporte: Voleibol		**Edad: categoría mini**
Fase o Periodo: Adaptación	**Semana Nº: 1**	**Sesión Nº: 1**
Materiales de apoyo: balones de voleibol, conos, sesión trabajada mediante plataforma zoom		

Fase introductoria	**Duración**
Se realizó una explicación del programa a realizar con los participantes y se realizó la respectiva explicación de lo que se iba a trabajar en la sesión.	10 min
Calentamiento general y/o específico:	
Se realizó movilidad articular, luego activación y aumento de la temperatura corporal con trote y desplazamientos en el espacio establecido, también algunos trabajos de posición y movimientos técnicos con balón	20 min
Fase central	
1. Nombre Tarea motriz, Circuito o Juego lúdico-motriz:	
Saltos horizontales, verticales sin carrera.	25 min
Objetivo: Buscar falencias en el gesto motriz del salto en la realización de diferentes saltos buscando mejorar las fases del salto y la técnica de este.	
Posición de recepción y manejo de balón con gesto de antebrazo y haciendo cambio al gesto de voleo.	30 min
Objetivo: fortalecer la posición de recepción y lograr una mejora en los gestos técnicos como lo son el gesto de antebrazo y voleo.	
Método de enseñanza-aprendizaje: Mando directo	
Tarea didáctica: definida. / **Interacción profesor-grupo: Direccionamiento grupal**	
Indicación metodológica: al realizar el aterriza el niño debe amortiguar la caída con semiflexión de piernas, y realizando el movimiento adecuado en los brazos que va permitir un mejor desempeño en el gesto con una mayor elevación. **Indicación metodológica: en la posición de recepción los participantes tienen que estar es una posición de sentadilla constante para fortalecer esta posición ya que en este deporte se utiliza esta posición durante muchas acciones en el juego, luego en esta posición se realiza el gesto de antebrazo golpeando el balón con el antebrazo sin dejarlo caer al suelo y agregando pequeños desplazamientos fortaleciendo esta posición y el gesto del antebrazo, luego parados los participantes van a realizar el gesto de voleo golpeando el balón hacia arriba buscando fortalecer el trabajo con balón y generar mejorar en este gesto especifico del voleibol.**	
Ya en la parte final de la sesión se realizó una caminata y su respectivo estiramiento para relajar el cuerpo y evitar molestias o posibles lesiones.	20 min

Observaciones: Esta sesión se realizó por plataforma zoom por la situación de la pandemia por covid -19, se trabajó con todos los participantes del grupo experimental.	
Duración total sesión	105 min