

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del catálogo en línea, página web y Repositorio Institucional del CRAI-USTA, así como en las redes sociales y demás sitios web de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor, nunca para usos comerciales.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-USTA

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

Correlación entre la fuerza resistencia abdominal y la fuerza explosiva en miembros inferiores en deportistas de voleibol

Cristhian Camilo Salazar Bayona

Monografía presentada para optar al título de profesional en cultura física, deporte y recreación

Director:

Daniel Efrén García González

Magister

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ciencias de la Salud

Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación

2020

Tabla de contenido

| | |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Resumen..... | 7 |
| Abstract..... | 8 |
| Introducción | 9 |
| 1. Voleibol | 11 |
| 1.1 Historia del voleibol | 11 |
| 1.2 Modalidades del voleibol | 16 |
| 1.2.1 Voleibol piso..... | 16 |
| 1.2.2 Voleibol playa..... | 16 |
| 1.2.3 Voleibol sentado..... | 17 |
| 1.3 Voleibol en el mundo | 17 |
| 1.4 Voleibol en Sudamérica | 22 |
| 1.5 Voleibol en Colombia | 23 |
| 1.6 Voleibol Colombiano en el alto rendimiento mundial | 25 |
| 2. Conceptualización de la Fuerza | 27 |
| 2.1 Historia de la fuerza | 27 |
| 2.2 Definición de fuerza | 29 |
| 2.3 Manifestaciones de fuerza..... | 30 |
| 2.3.1 Fuerza absoluta y relativa..... | 30 |
| 2.3.2 Fuerza máxima. | 30 |
| 2.3.3 Fuerza Estática..... | 31 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FUERZA ABDOMINAL Y FUERZA EXPLOSIVA | 4 |
| 2.3.4 Fuerza dinámica..... | 31 |
| 2.3.5 Fuerza velocidad..... | 31 |
| 2.3.6 Fuerza Explosiva. | 32 |
| 2.3.7 Fuerza explosiva en miembros inferiores. | 32 |
| 2.3.8 Fuerza de resistencia..... | 33 |
| 2.3.9 Fuerza resistencia abdominal..... | 33 |
| 3. Beneficios del entrenamiento de la fuerza..... | 35 |
| 3.1 Beneficios generales del entrenamiento de la fuerza | 35 |
| 3.2 Beneficios del entrenamiento de la fuerza en el deporte..... | 37 |
| 3.3 Beneficios del entrenamiento de la fuerza explosiva en miembros inferiores en el deporte..... | 38 |
| 3.4 Beneficios del entrenamiento de la fuerza resistencia abdominal en el deporte | 39 |
| 4. Relación e importancia de la fuerza resistencia abdominal y la fuerza explosiva en miembros inferiores en el voleibol | 40 |
| 5. Aporte de la cultura física entrenamiento de la fuerza resistencia abdominal y la fuerza explosiva en miembros inferiores en jugadores de voleibol | 42 |
| 6. Conclusiones..... | 47 |
| 7. Recomendaciones | 48 |
| Referencias Bibliográficas | 49 |

Lista de tablas

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. <i>Resultados de Juegos Olímpicos Rama masculina</i> | 18 |
| Tabla 2. <i>Resultados de Juegos Olímpicos Rama Femenina</i> | 19 |
| Tabla 3. <i>Resultados de los Campeonatos Mundiales Rama Masculina</i> | 20 |
| Tabla 4. <i>Resultados de los Campeonatos Mundiales Rama Femenina</i> | 21 |
| Tabla 5. <i>Métodos de entrenamiento de la fuerza y Dosificación De La Fuerza</i> | 34 |
| Tabla 6. <i>Resultados de CMJ y ABK pre y post programa en el Grupo Pliometría y Grupo Sobrecargas</i> | 45 |

Lista de figuras

Figura 1. Métodos básicos de entrenamiento de fuerza35

Resumen

El voleibol es un deporte caracterizado por su complejidad en sus componentes técnicos, tácticos y de exigencia física, los jugadores deben desarrollar niveles elevados de fuerza para mayor efectividad en la ejecución de los gestos técnicos de esta disciplina. Es importante destacar el fortalecimiento de la zona media del cuerpo, puesto que un buen nivel de fuerza en los músculos abdominal genera mayor control y estabilidad corporal para lograr realizar movimientos de torsión adecuados y favorecer la transmisión de la misma a las extremidades distales. La fuerza explosiva en los miembros inferiores se debe trabajar en los jugadores de voleibol respetando su edad, sexo, nivel de desarrollo técnico, características morfofisiológicas, funcionales y de su posición de juego. Esta manifestación de la fuerza es una acción indispensable para este deporte, puesto que los jugadores deben realizar una gran cantidad de saltos durante el juego, en acciones de ataque, defensa, el servicio, el pase, el remate y el bloqueo. Los músculos que conforman la cavidad abdominal y que hacen parte de los miembros inferiores permanecen activos durante todas las fases del juego en los voleibolistas, reflejando su condición en acciones técnicas como la capacidad de salto. Con base en lo anterior, esta monografía pretende identificar mediante una revisión de la literatura científica si existe o no relación alguna entre la fuerza resistencia abdominal y la fuerza explosiva en los miembros inferiores en jugadores de voleibol.

Palabras clave: Voleibol, fuerza, fuerza abdominal, fuerza explosiva, miembros inferiores

Abstract

Volleyball is a sport characterized by being highly complex in its technical, tactical and physically demanding components, volleyball players must develop high levels of strength for greater effectiveness in executing the technical gestures of this discipline. It is important to highlight the strengthening of the middle body area, since a good level of force in the abdominal muscles generates greater control and body stability to achieve adequate torsional movements and promote its transmission to the distal extremities. The explosive force in the lower limbs must be worked on in volleyball players respecting their age, sex, level of technical development, morphophysiological, functional characteristics and their playing position. This manifestation of force is an indispensable action for this sport, since the players must perform a large number of jumps during the game, in attack and defense actions such as service, passing, spiking and blocking. The muscles that make up the abdominal cavity and that are part of the lower limbs remain active during all phases of the game in volleyball players, reflecting their condition in technical actions such as jumping ability. Based on the above, this monograph aims to identify, through a review of the scientific literature, whether or not there is any relationship between abdominal resistance strength and explosive strength in the lower limbs in volleyball players.

Keywords: Volleyball, strength, abdominal strength, explosive strength, lower limbs

Introducción

La siguiente monografía pretende identificar mediante una revisión de la literatura científica si existe o no relación alguna entre la fuerza resistencia abdominal y la fuerza explosiva en los miembros inferiores en jugadores de voleibol.

El voleibol es un deporte de acciones explosivas, caracterizado por realizar movimientos acíclicos determinados por el nivel de fuerza adecuado y por la velocidad para ejecutar los gestos técnicos como el bloqueo, saltar a rematar el pase y el servicio. (Gonçalves, Lopez, et al. 2019)

El trabajo de la fuerza resistencia de los grupos musculares del abdomen es de gran importancia, estos participan junto con los estabilizadores de la columna vertebral para el mantenimiento de la estabilidad del tronco y transmitir fuerza desde la parte central del cuerpo hacia las extremidades (Kibler, Press, et al. 2006). La columna está constituida por un conjunto de estructuras discales que permiten tres funcionalidades importantes, dotar de rigidez para permitir soportar cargas, darle protección al sistema nervioso central (medula, meninges, y sus raíces nerviosas), permite el movimiento y flexibilidad del tronco (Heredia, Chulvi, et al. 2006) “La falta de control de la estabilidad del tronco está relacionado, tanto con el síndrome de dolor lumbar como con lesiones en los miembros inferiores.” (Vera-García, Barbado, et al. 2015).

Por otra parte, (Díaz, 1999) define los saltos como una acción que implica un despegue del cuerpo de la superficie con o sin carrera previa donde existe una fase aérea o de suspensión más o menos duradera y en la que normalmente se consigue el objetivo del salto y, finalmente, una caída o retorno a la superficie. En el voleibol, estos dependerán en gran medida del trabajo de la fuerza explosiva de los miembros inferiores para dar como resultado un incremento de la altura en el salto vertical (Chirosa, Chirosa, et al. 2002). Dentro de las características del voleibol se destacan ampliamente los saltos; estos deberán ser entrenados bajo rutinas de

ejercicios especializadas, ya que, durante un juego o sesión de entrenamiento, los jugadores necesitan hacer saltos potentes que implican fuerza explosiva de los miembros inferiores (Da Silva, Gómez, et al. 2008). El salto vertical es un gesto básico del remate, el bloqueo, pase con golpe de manos altas y los servicios; en el voleibol de alto nivel, el salto también es usada por el acomodador, ya que reduce el tiempo en el que el balón está en el aire y, como consecuencia, aumenta la complejidad y velocidad de juego (Borràs, Balius, et al. 2011).

Los estudios acerca de la correlatividad entre la fuerza resistencia abdominal y la fuerza explosiva de los miembros inferiores son escasos, por tanto, surge la necesidad de identificar la correlación entre estas dos variables para saber si los jugadores que tienen un excelente nivel de fuerza resistencia abdominal también tienen una excelente fuerza explosiva en miembros inferiores, variable expresada en la altura del salto.

Finalmente, de acuerdo a lo anteriormente expuesto, se realizó una búsqueda y revisión bibliográfica de documentos en las bases de datos Google Académico, PubMed, Scopus y Sportdiscus. Para ello se utilizaron los operadores booleanos AND, OR y NOT los cuales fueron utilizados para combinar las palabras clave (fuerza abdominal, fuerza explosiva, miembros inferiores y voleibol), seleccionando los idiomas español, inglés y portugués y así lograr la selección de la literatura.

1. Voleibol

1.1 Historia del voleibol

Los orígenes del voleibol se pueden remontar a las culturas precolombinas, aztecas y la tierra del fuego. En oriente, específicamente en China, se practicaba un juego semejante al voleibol. Al ser un deporte de pelota, los registros históricos datan registros de ser practicados en la Grecia de Pericles y en la Roma imperial. Algunos juegos similares al voleibol actual fueron el epyskiros, epyscire, efébico, o epiceno y el follis. El epyskeros al parecer era el deporte de pelota más popular, el cual consistía en una pelota ligera de vejiga de animal inflamada, que se lanzaba con el antebrazo, protegido por un guantelete. (Gonzalez, 2001)

El voleibol es un deporte creado en 1895 por el americano William G. Morgan, quien se desempeñaba como el director de educación física de la Asociación Cristiana de Jóvenes (ACM) en la ciudad de Holyoke, en Massachusetts, Estados Unidos. (Delgado, 2015). En aquella época, el deporte que estaba de moda era el básquetbol, el cual fue creado cuatro años antes que el voleibol, pero tuvo una rápida difusión por todo el mundo, sin embargo, el baloncesto era un deporte muy exigente a nivel físico, esto lo convertía en una disciplina que las personas mayores no lo pudiesen practicar, por esto, durante el año de 1895, el pastor Lawrence Rinder de la Asociación Cristiana de Jóvenes, *Young Men's Christian Association* en inglés (Y.M.C.A), le solicitó a Morgan que adecuara un juego que fuese menos fatigante para las personas mayores. Morgan, instaló una red que se asemejaba a la de tenis de campo, con la diferencia que esta estaría elevada a una altura de 1.98 metros, sobre la cual habría que pasar la pelota de un lado a otro sobre la red, utilizando las manos. Inicialmente se practicaba con una pelota de baloncesto y el primer nombre que se le asignó fue Mintonette;

posteriormente, se sugirió que su nombre fuese cambiado a voleibol, del inglés volleyball que significa “balón al aire”, (Rother, 2006).

Con el pasar del tiempo, los directores de educación física de Y.M.C.A introdujeron y expandieron el voleibol en los Estados Unidos y Canadá (primer país extranjero en adoptar el juego en 1900), alentados por dos escuelas profesionales de educación física, Springfield College en Massachusetts y George Williams College en Chicago (ahora en Downers Grove, Illinois) así como en otros países: Elwood S. Brown en Filipinas (1910), J. Howard Crocker en China, Franklin H Brown en Japón (1908), Dr. JH Gray en Birmania, China e India, y otros profesionales en México y los países de América del Sur, Europa y África.(FIVB, 2020).

En 1913, se potenció el desarrollo del voleibol en el continente asiático, puesto que en ese año se incluyó esta disciplina en el programa de las primeras ediciones de los Juegos del Lejano Oriente, que eran organizados en Manila. Durante un largo tiempo, el voleibol se jugó en Asia con 16 jugadores (para permitir que este juego tuviese más participación en los partidos). A principios de la década de 1930, el voleibol se consideraba un juego de carácter recreativo, eran muy pocas las actividades y competiciones internacionales de este deporte, pero existían diferentes reglas para este mismo en diferentes partes del mundo. A través de los años el voleibol se ha convertido en una disciplina deportiva con un carácter más competitivo y con un alto rendimiento físico y técnico. (FIVB, 2020)

El primer intento de expandir el voleibol de forma internacional fue en 1934 por medio del presidente de la federación polaca, doctor Tadeuz Chrapowichi, quien durante una comisión de la federación internacional de balonmano. Pero no fue sino hasta 1936, donde se creó una comisión de voleibol dentro de la federación internacional de balonmano, el mismo año que se realizaron los juegos olímpicos de Berlín. Esta fue la primera entidad internacional del voleibol, precursora a la federación internacional de voleibol (FIVB). Pero a casusa de la segunda guerra mundial, los avances y trabajos de esta comisión se verían interrumpidos. (Gonzalez, 2001)

A través de la historia el modelo de juego del voleibol ha estado sujeto a ciertos cambios debido a la reestructuración del reglamento de este deporte, en sus comienzos este deporte estaba medido bajo direcciones tales como que las medidas del terreno de juego eran más pequeñas (7,6 x15,2 metros), la altura de la red era de 1,98 metros, el número de jugadores no era fijo ya que podían disputarse juegos de 2 vs 2 como de 10 vs 10, después del tercer servicio era cedido el derecho al mismo, el juego se acababa cuando se realizaban 9 cambios de servicio, y el servicio era parecido al del tenis, contando con 2 oportunidades para pasar el balón sobre la red. (Hessing, 2006)

Después, el reglamento del voleibol continuaría cambiando llegando a encontrar 9 etapas. La primera etapa (1895-1924) llamada “período del desarrollo técnico”. Esta primera etapa se enfocó en acondicionar las capacidades físicas a la calidad motriz de las habilidades. La forma de ganar cambiaría siendo el primer equipo que llegue a 15 puntos, en 1912 es introducido la rotación de los jugadores dentro del campo de juego, en 1918 el número de jugadores se estableció en seis, en 1921 se establece la línea central dividiendo la cancha en dos además de la red, en 1922 se establece que serían 3 el número máximo de toques al balón, y prohibiendo que un jugador toque dos veces el balón de forma consecutiva, y se estableció que solo se permitiría un saque por jugador. En 1923 se permitiría otros seis jugadores como reserva y que, si los equipos empatan llegando a 14, se deberá seguir hasta alcanzar dos puntos consecutivos para obtener la victoria. La segunda etapa (1925-1939) llamada “período del perfeccionamiento de la defensa” donde después de que en 1920 se presentara el primer remate, a principios de 1930 se incluye la opción de bloqueo individual para contrarrestar el remate, y a finales de 1930 llegaría el bloqueo en conjunto. La tercera etapa (1940-1949) nombrada como “período de la consolidación institucional” en este periodo se consolidó el ente regulador de este deporte a nivel internacional, la FIVB nace el 18 de abril de 1947. En 1941 se permite el golpeo con cualquier parte del cuerpo superior a la rodilla, en 1943 algunos cambios fueron los 7 metros

libres de obstáculos que separaban el suelo del techo, al llegar al quinto set, se cambia de cancha al llegar al octavo punto y si un equipo no aparecía en los 15 minutos perdería el encuentro, esta regla introducida en 1948. Otro cambio a nivel arbitral fue la inclusión de un segundo arbitro para repartir las funciones con el primer arbitro (Bertón, 2018)

La cuarta etapa (1950-1960): “período de cambios reglamentarios” en este tiempo con los jugadores sustitutos, en el año 1950 se estableció que estos jugadores no pueden realizar el calentamiento para participar en el juego, regla que al carecer de sentido después de un tiempo se fue obsoleta. En 1953 se reducen los tiempos de descanso por set, pasando a ser dos y no tres, en 1957 cada uno de estos tiempos de descanso eran de un minuto y en 1958 estos descansos pasan a ser de treinta segundos además en este mismo año se establece que el jugador toque el balón durante el bloqueo, no podrá contactar de nuevo el balón hasta que otro de sus compañeros lo golpee. La quinta etapa (1961-1970) llamada “período de la inclusión olímpica” el voleibol hace su primera participación en un programa olímpico en Tokio 1964 y algunos cambios en el reglamento en 1964 fueron que se autorizó que los bloqueadores puedan pasar las manos por encima de la red al campo rival como acción para detener del remate, y después en 1966, se permitió que el jugador realizara un segundo contacto con el balón después de que ejecute el bloqueo. La sexta etapa (1971-1982) el “período de la inclusión de elementos técnicos para el arbitraje de partidos” el cambio más significativo fue la inclusión de las antenas a los lados de la red, esto permitió una delimitación aérea de la zona permitida para jugar el balón ayudando a la toma de decisiones arbitrales. (Bertón, 2018)

La séptima etapa (1983-1993): “período de búsqueda de un biotipo de jugador”. Se buscaba que los jugadores tuvieran un promedio de altura elevado en la talla, esto con fines de equilibrar el sistema ofensivo y defensivo del juego, obligando a una revisión y adecuación del reglamento, dando como resultado que en 1984 con el afán de hacer el juego más dinámico queda prohibido rematar el saque proveniente del otro campo, lo que obliga a los jugadores a

buscar y realizar un tipo de saque rasante con respecto a la red, convirtiéndolo en un aspecto de ataque más y quedaría aprobado el doble golpe para el primer contacto de la defensa, en 1988 se establecen 3 minutos de descanso entre cada set y en 1992 se elimina el límite de puntuación donde para ganar un equipo debe tener una diferencia de dos puntos sobre 25 en los 4 primeros sets y dos puntos sobre 15 en el quinto set definitivo. La octava etapa (1994-2004) conocido como “período de búsqueda de la espectacularidad en el voleibol”. Es donde se consolida de una gran forma este deporte, buscando la espectacularidad del voleibol incrementando el número de aficionados y al mismo tiempo reducir el tiempo de duración de los partidos. Se permitió que el jugador que vaya al servicio ponga la pelota en juego desde cualquier parte de la zona delimitada de la lineal, y siendo el único jugador que puede no respetar la ubicación correspondiente con respecto a los demás jugadores. Otro aspecto muy importante es que en este periodo se introduce el “libero” como un rol de un jugador, que debe utilizar una camiseta diferente en color a sus demás compañeros normalmente el contraste opuesto al uniforme del equipo y su función es sustituir a cualquier compañero en la zona de zagueros con el objetivo de favorecer la defensa de campo. Y por último, está la novena etapa (2005-2016): “período de pruebas tecnológicas para el complemento del arbitraje” donde gracias a la tecnología actual se pueden corregir y confirmar decisiones arbitrales, un claro ejemplo es el volleyball challenge system que es un sistema de discusión arbitraria, comúnmente llamado ojo de halcón, en inglés hawk-eye, utilizado por primera vez en voleibol, en la liga mundial 2013, esto debido a que el voleibol de hoy en día es muy rápido, los árbitros ya no están en la capacidad para ver si una pelota dio en la mano de un jugador o si picó dentro o fuera del campo y que sea una decisión 100% fiable. (Bertón, 2018)

1.2 Modalidades del voleibol

1.2.1 Voleibol piso. Esta modalidad se caracteriza porque en ella se enfrentan dos equipos conformados por seis jugadores cada uno, en un área de juego de 18x9 metros, en el medio esta una red tensa elevada del suelo que es la encargada de dividir el espacio de juego, determinando la zona de cada equipo. El fin de este deporte es jugar la pelota para que este toque el suelo del equipo contrario, donde cada equipo puede tocar máximo tres veces la pelota antes de pasarla por encima de la red hacia el campo rival, cada jugador podrá tocar la pelota en el primer o tercer golpe, pero no podrá realizarlo dos veces consecutivas exceptuando el bloqueo. La jugada comienza cuando se realiza un servicio desde la línea final del área de juego, donde el objetivo es pasar la pelota por encima de la red hacia el campo rival (Hessing, 2006). La mayoría de los servicios se devuelven y se pasan a los compañeros con el golpe de antebrazos o voleo (Lucas, J. 2005) esto para buscar la mejor calidad del golpe a pesar que se puede golpear con cualquier parte del cuerpo, seguidamente que los jugadores deben estar rotando cuando deban hacerlo, el balón puede ser tocado e impulsado por medio de golpes limpios, pero el balón no puede ser parado o retenido en medio de la jugada (Díaz, 2011).

1.2.2 Voleibol playa. Surgió en el año 1927 en la playa de Santa Mónica, California, Estados Unidos y en sus inicios, nace como un juego familiar en la playa en el que equipos de seis jugaban entre sí siguiendo reglas similares a las del voleibol de coliseo (Edwards, 2002) El vóley-playa es un deporte que se juega al aire libre en una cancha de arena con un área de 16x8 metros dividida a la mitad por una red, que es la que separa a los dos equipos participantes, cada equipo cuenta con dos jugadores. Este es un deporte que se fundamenta en la cooperación y oposición, ya que se desarrolla en un espacio delimitado y donde los equipos participan de

forma alternativa con respecto al balón. El formato de juego actual tiene la particularidad que se juega al mejor de 3 sets. Los 2 primeros finalizan en el punto 21 y en caso de empate, se jugaría un tercero a 15 puntos. En cualquier caso, cada set finaliza con una diferencia de 2 puntos (Rodríguez, Jiménez, et al. 2012)

1.2.3 Voleibol sentado. Este deporte nace en los países bajos, y llegó a desarrollarse a nivel de competencia internacional en el año 1980, esto hace que esta disciplina deportiva sea muy joven si se compara con muchas otras. Es una modalidad del voleibol que mantiene reglas similares a las de este deporte en su versión convencional. Sus principales diferencias son la dimensión del campo ya que es más reducida que el campo de juego convencional, midiendo 10x6 metros y el desplazamiento de los deportistas ya que deben hacerlo con las manos. El nombre de esta disciplina deportiva surge por la característica que los jugadores deben mantener los glúteos sobre el suelo en el momento que el balón está en juego. (Vute, 1999).

1.3 Voleibol en el mundo

Este deporte debutó en los JJOO de Tokio en 1964 con 10 equipos masculinos y seis femeninos, donde el seleccionado femenino de Japón y la selección masculina de la URSS ganaron medallas de oro. En consecuencia, el voleibol se convirtió en tendencia nacional en Japón poco después de los juegos. Treinta y dos años más tarde, en 1996, en los juegos de Atlanta, el voleibol de playa, uno de los deportes de más rápido crecimiento en el mundo, hizo su debut olímpico como la segunda disciplina exitosa del voleibol. A nivel mundial unos de los más importantes eventos son los juegos olímpicos donde en varones las selecciones de Brasil y Estados Unidos encabezan la lista con 3 medallas de oro cada uno, y en damas es la extinta selección de la

Unión Soviética con 4 medallas de oro, por delante de la selección de China con 3 medallas doradas. Otros de los campeonatos actualmente son la liga de naciones que en el 2017 reemplazo a la liga mundial y Grand Prix en varones y damas respectivamente. (FIVB, 2020)

A continuación, la tabla 1 y la tabla 2 muestran un resumen del medallero en la rama masculina y femenina desde su inclusión en los JJOO:

Tabla 1. *Resultados de Juegos Olímpicos Rama masculina*

| Edición | Sede | Oro | Plata | Bronce |
|------------------|---------------------|------------------|-------------------|------------------|
| Tokio 1964 | Japón | Unión Soviética | Checoslovaquia | Japón |
| México 1968 | México | Unión Soviética | Japón | Checoslovaquia |
| Múnich 1972 | Alemania Occidental | Japón | Alemania Oriental | Unión Soviética |
| Montreal 1976 | Canadá | Polonia | Unión Soviética | Cuba |
| Moscú 1980 | Unión Soviética | Unión Soviética | Bulgaria | Rumania |
| Los Ángeles 1984 | Estados Unidos | Estados Unidos | Brasil | Italia |
| Seúl 1988 | Corea del Sur | Estados Unidos | Unión Soviética | Argentina |
| Barcelona 1992 | España | Brasil | Países Bajos | Estados Unidos |
| Atlanta 1996 | Estados Unidos | Países Bajos | Italia | RF de Yugoslavia |
| Sídney 2000 | Australia | RF de Yugoslavia | Rusia | Italia |
| Atenas 2004 | Grecia | Brasil | Italia | Rusia |
| Pekín 2008 | China | Estados Unidos | Brasil | Rusia |
| Londres 2012 | Reino Unido | Rusia | Brasil | Italia |
| Rio 2016 | Brasil | Brasil | Italia | Estados Unidos |

Nota: * Resultado del pódium masculino de los juegos olímpicos. Adaptado de: Federation Internationale de Volleyball. FIVB (2020).

Tabla 2. Resultados de Juegos Olímpicos Rama Femenina

| Edición | Sede | Oro | Plata | Bronce |
|------------------|---------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| Tokio 1964 | Japón | Japón | Unión Soviética | Polonia |
| México 1968 | México | Unión Soviética | Japón | Polonia |
| Múnich 1972 | Alemania Occidental | Unión Soviética | Japón | Corea del Norte |
| Montreal 1976 | Canadá | Japón | Unión Soviética | Corea del Sur |
| Moscú 1980 | Unión Soviética | Unión Soviética | Alemania Oriental | Bulgaria |
| Los Ángeles 1984 | Estados Unidos | China | Estados Unidos | Japón |
| Seúl 1988 | Corea del Sur | Unión Soviética | Perú | China |
| Barcelona 1992 | España | Cuba | Equipo Unificado | Estados Unidos |
| Atlanta 1996 | Estados Unidos | Cuba | China | Brasil |
| Sídney 2000 | Australia | Cuba | Rusia | Brasil |
| Atenas 2004 | Grecia | China | Rusia | Cuba |
| Pekín 2008 | China | Brasil | Estados Unidos | China |
| Londres 2012 | Reino Unido | Brasil | Estados Unidos | Japón |
| Rio 2016 | Brasil | China | Serbia | Estados Unidos |

Nota: * Resultado del pódium femenino de los juegos olímpicos. Adaptado de: Federation Internationale de Volleyball. FIVB (2020).

La tabla 3 y 4 muestran los Resultados de los Campeonatos Mundiales para la rama masculina y femenina:

Tabla 3. *Resultados de los Campeonatos Mundiales Rama Masculina*

| Año | Sede | Oro | Plata | Bronce |
|------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|
| 1949 | Checoslovaquia | Unión Soviética | Checoslovaquia | Bulgaria |
| 1952 | Unión Soviética | Unión Soviética | Checoslovaquia | Bulgaria |
| 1956 | Francia | Checoslovaquia | Rumanía | Unión Soviética |
| 1960 | Brasil | Unión Soviética | Checoslovaquia | Rumanía |
| 1962 | Unión Soviética | Unión Soviética | Checoslovaquia | Rumanía |
| 1966 | Checoslovaquia | Checoslovaquia | Rumanía | Unión Soviética |
| 1970 | Bulgaria | República Democrática de Alemania | Bulgaria | Japón |
| 1974 | México | Polonia | Unión Soviética | Japón |
| 1978 | Italia | Unión Soviética | Italia | Cuba |
| 1982 | Argentina | Unión Soviética | Brasil | Argentina |
| 1986 | Francia | Estados Unidos | URSS | Bulgaria |
| 1990 | Brasil | Italia | Cuba | Unión Soviética |
| 1994 | Grecia | Italia | Países Bajos | Estados Unidos |
| 1998 | Japón | Italia | Yugoslavia | Cuba |
| 2002 | Argentina | Brasil | Rusia | Francia |

Tabla 3. (Continuación)

| 2006 | Japón | Brasil | Polonia | Bulgaria |
|------|--------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 2010 | Italia | Brasil | Cuba | Serbia |
| 2014 | Polonia | Polonia | Brasil | Alemania |
| 2018 | Italia Bulgaria | Polonia | Brasil | Estados Unidos |

Nota: * Resultado del pódium masculino del campeonato mundial. Adaptado de: Federation Internationale de Volleyball. FIVB (2020).

Tabla 4. Resultados de los Campeonatos Mundiales Rama Femenina

| Año | Sede | Oro | Plata | Bronce |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1952 | Unión Soviética | Unión Soviética | Polonia | Checoslovaquia |
| 1956 | Francia | Unión Soviética | Rumania | Polonia |
| 1960 | Brasil | Unión Soviética | Japón | Checoslovaquia |
| 1962 | Unión Soviética | Japón | Unión Soviética | Polonia |
| 1967 | Japón | Japón | Estados Unidos | Corea del Sur |
| 1970 | Bulgaria | Unión Soviética | Japón | Corea del Norte |
| 1974 | México | Japón | Unión Soviética | Corea del Sur |
| 1978 | Unión Soviética | Cuba | Japón | Unión Soviética |
| 1982 | Perú | China | Perú | Estados Unidos |

Tabla 4. (Continuación)

| 1986 | Checoslovaquia | China | Cuba | Perú |
|------|-----------------------|-----------------|----------------|---------------------|
| 1990 | China | Unión Soviética | China | Estados Unidos |
| 1994 | Brasil | Cuba | Brasil | Rusia |
| 1998 | Japón | Cuba | China | Rusia |
| 2002 | Alemania | Italia | Estados Unidos | Rusia |
| 2006 | Japón | Rusia | Brasil | Serbia y Montenegro |
| 2010 | Japón | Rusia | Brasil | Japón |
| 2014 | Italia | Estados Unidos | China | Brasil |
| 2018 | Japón | Serbia | Italia | China |

Nota: * Resultado del pódium femenino del campeonato mundial. Adaptado de: Federation Internationale de Volleyball. FIVB (2020).

1.4 Voleibol en Sudamérica

Hacia la década de 1940, cuando el voleibol ya se había difundido en todo el continente sudamericano, nace la idea de crear una organización continental buscando que la disciplina estuviese dentro de los parámetros del deporte organizado, es allí cuando ocurren dos acontecimientos importantes, en los cuales se debate la fecha y lugar de fundación de la confederación sudamericana de voleibol. Por una parte, hay quienes sostienen que se produce el 12 de febrero de 1946 en la ciudad de Buenos Aires por el Dr. Celio Negreiros de Barros en

representación de la confederación brasileña de deportes y de la federación uruguaya de voleibol, el sr. Enrique Romero Brest, presidente de la federación argentina de voleibol y el Dr. Juan Carlos Palacios, presidente de la confederación argentina de deportes y comité olímpico argentino, para concertar la creación del organismo director del voleibol sudamericano; mientras que, otros argumentan que fue en Río de Janeiro el 3 de julio del mismo año en la reunión que celebran los representantes de las federaciones sudamericanas, los mismos que congregados en lo que sería su primer congreso, eligen en Río de Janeiro al Dr. Celio Negreiros de Barros como el primer presidente de la confederación sudamericana de voleibol. Desde que se fundó la confederación sudamericana de voleibol, ha mantenido una constante actividad, la cual se ve reflejada en su participación en las conversaciones que se producían en Europa para formar la federación internacional de voleibol, ya que los representantes de Brasil y Uruguay hicieron acto de presencia en París donde se realizó la fundación del organismo mundial y la elección del primer presidente de la misma. En el ámbito deportivo, Sudamérica dio inicio a competencias en 1951 programando los primeros campeonatos sudamericanos de mayores en Rio de Janeiro, en los cuales ambas selecciones nacionales de Brasil tanto femenina como masculina salieron victoriosas. Al transcurrir los primeros años, estos campeonatos sudamericanos servirían para mostrar la supremacía de algunos equipos como Brasil y Venezuela en varones, mientras que en damas eran Brasil y Argentina. (CSV, 2012)

1.5 Voleibol en Colombia

Existen múltiples versiones de cómo llegó el voleibol a Colombia. La primera de ellas, señala que este deporte fue traído por marineros estadounidenses y europeos, en la década de 1930, quienes por medio de elementos rudimentarios como eran dos palos que sostenían un lazo,

practicaban dicha actividad en sus ratos de ocio. Por otra parte, se alude al colegio americano, en la ciudad de Bogotá, como el sitio donde comenzó la práctica del voleibol por parte de los docentes norteamericanos, quienes iniciaron programas de enseñanza. Otras versiones mencionan a la comunidad jesuita como promotora de este deporte en nuestro país. Posteriormente, su práctica se extendió a la educación superior con la fundación de la facultad de educación física de la universidad pedagógica de Bogotá. Allí gracias a la labor de Ana María Chávez, docente de la facultad, se inició la preparación de profesores con conocimiento en la especialidad. Tanto auge se logró en nuestro país que, en 1938 se formó la asociación colombiana de voleibol, con reconocimiento legal contenido en el Artículo 5 del Decreto Nacional 2216 del mismo año, con la participación de las ligas de Cundinamarca, Santander, Chocó y Boyacá. 17 de enero del año 1941, el voleibol fue incluido en los V juegos nacionales, con una participación puramente militar. A partir de ese momento, la masificación del deporte ha permitido que jugadores de las diferentes regiones del país incrementen y perfeccionen su nivel técnico y táctico, lo cual nos permite contar en la actualidad con diferentes participaciones en equipos a nivel de Suramérica, Asia, Europa y algunas universidades y colleges de los Estados Unidos. (Yepes, 2015).

Colombia, desde el año 2007, se unió a las naciones que encontraron en el deporte adaptado, específicamente en el voleibol, una razón para resaltar condiciones. Ese proceso le ha significado un avance que materializó su impacto en los juegos paranales de 2015, donde debutó en las máximas justas del país para personas en condición de discapacidad donde los mayores expositores de este deporte fueron las delegaciones de las Fuerzas Armadas, Antioquia, Bolívar, Valle y Bogotá (MinDeporte, 2018)

Actualmente, en Colombia se realizan cada cuatro años los “juegos deportivos nacionales y para nacionales”, en su vigésimo primera edición, en el año 2019, el pódium oficial quedó de la siguiente manera: en voleibol de coliseo las selecciones de Valle y Bolívar se llevaron la

preciada dorada en varones y damas respectivamente, en voleibol playa lo hicieron las selecciones de Bogotá y Bolívar en varones y damas respectivamente, y en el voleibol sentado la preciada dorada la conseguiría la Federación Deportiva Militar. (JDN, 2019)

1.6 Voleibol Colombiano en el alto rendimiento mundial

A nivel continental la selección masculina de voleibol ha obtenido resultados importantes como la medalla de plata obtenida en los juegos centroamericanos y del caribe en el 2018 (Barranquilla, 2018). Actualmente según la FIVB, en la modalidad de voleibol piso, el seleccionado masculino se encuentra en el puesto 34 en el ranking mundial con 123 puntos donde su mejor participación ha sido en el año 2020 obteniendo el segundo puesto en el clasificatorio a juegos olímpicos en Chile, la clasificación la alcanzaría el seleccionado venezolano (FIVB, 2020)

Las participaciones más destacadas por parte del seleccionado femenino mayores de Colombia en el continente americano fueron en el año 2018 llevándose la medalla de oro en el suramericano en Bolivia, una medalla de plata en los juegos centroamericanos y del caribe en Barranquilla y en el año 2019 donde el equipo consiguió dos medallas de plata en los juegos panamericanos y sudamericanos en Lima y Cajamarca respectivamente (CSV, 2012). En el ranking mundial se encuentra en el puesto 19 con 168 puntos donde sus participaciones más importantes han sido en el Grand Prix mundial en el grupo 3 y en el año 2020 obteniendo el segundo puesto en el clasificatorio a juegos olímpicos, donde Colombia fue anfitrión en la ciudad de Bogotá, la clasificación sería obtenida por el seleccionado argentino, destacando que son 7 las jugadoras colombianas más representativas en la actualidad jugando en el exterior (Amanda Coneo, Margarita Martinez, Alejandra Marin, Dayanna Segovia, Valerin Carabalí,

Melissa Rangel, Camila Gómez) y resaltando a Madelayne Montaña quien obtuvo el record mundial de puntos anotados en un partido con 54 puntos. (FIVB, 2020)

En las categorías inferiores la selección colombiana se ha destacado por las clasificaciones a diferentes ediciones mundiales por ejemplo en el año 2013 en el mundial femenino sub-20 de Republica Checa, en el 2015 en el mundial femenino sub-23 de Turquía y finalmente en el mundial masculino sub-19 de Túnez. (FIVB, 2020)

En la modalidad de voleibol playa, la dupla femenina conformada por las hermanas Claudia y Andrea Galindo, se ubican en el puesto 93 del ranking mundial, mientras que la dupla masculina conformada por los jugadores Diego Camilo Corredor y Gunter Perea se encuentran ranqueados en el puesto 194. (FIVB, 2020)

La selección Colombia de mayores de voleibol adaptado tiene un gran proceso en el alto rendimiento, en los juegos parapanamericanos ha logrado llegar a cuartos de final en tres ediciones de forma consecutiva, en Guadalajara 2011, Toronto 2015 y Lima 2019. También logró conseguir una medalla de plata en juegos paracentroamericanos de 2013 y en 2017 la Selección juvenil ganó oro en juegos parapanamericanos Juvenil (CPC, 2020). Las potencias mundiales del voleibol sentado son Irán, Bosnia, Irak, Rusia y Estados Unidos, Colombia no se queda atrás ya que cuenta con un grupo de deportistas de nivel alto que son los soldados que son heridos producto del combate. A nivel de suramericano, Colombia se encuentra en segundo lugar después de Brasil, son cuartos en el continente americano, muy cerca a Estados Unidos, Canadá y Brasil. (MinDeporte, 2018)

2. Conceptualización de la Fuerza

2.1 Historia de la fuerza

La historia revela que, el hombre en su vida cotidiana era quien se encargaba de ciertas actividades como levantar y trasladar diferentes tipos de cargas, rocas, troncos de árboles, animales que cazaba u otros objetos similares. Estas actividades naturales al ser tan importantes para la supervivencia dieron como resultado que la fuerza muscular se estableciera como una de las cualidades más importantes y necesarias para el mismo. En el antiguo Egipto, los ejercicios de fuerza por medio de la variación de cargas se incluyeron dentro de la gimnasia de aplicación militar, puesto que los soldados del faraón levantaban sacos de arena de diferentes tamaños como parte de su preparación física. El trabajo de la fuerza con cargas variadas como finalidad deportiva tuvo sus máximas expresiones en China y en la antigua Grecia (a partir del siglo VIII a.n.e.) ya que estos ejercicios alcanzaron gran popularidad cuando se realizaban frecuentemente competiciones para la demostración y trabajo de esta capacidad, por ejemplo, se realizaba un pentatlón que incluía el levantamiento reiterado de un disco de madera o metal de unos 30 kg. (Ortega, 2013).

La fuerza, ha estado presente desde los orígenes primitivos del hombre, proporcionándole ayuda para realizar algunos patrones y habilidades de movimiento como correr, caminar, saltar, trepar, rodar, etc. Permitiendo que el hombre pudiese adaptarse de forma constante para la supervivencia a su medio ambiente caracterizado por ser agresivo y peligroso. La fuerza ha llegado a ser tan importante en la historia del hombre, logrando convertirse en una prueba personal y de jerarquía, puesto que la ley del más fuerte era la que coronaba al alfa. Aparte a esto, el hombre debía mantener imponiendo su fuerza con el fin de generar miedo y respeto

para mantener su puesto, debido a que todo se regía por la supervivencia, lo cual hacía que la jerarquía se definiera por medio de la lucha, del poder físico, de la fuerza (García, 2012).

Hace ya 5000 años en la historia que se han observado las grandes hazañas que requerían el uso de la fuerza, en el antiguo Egipto hacia el año 2500 a.C. se encontraron algunas de estas admirantes hazañas grabadas en las paredes de las tumbas que describían el uso de la fuerza para la realización de actividades. También en la antigua Irlanda, alrededor de 3800 años atrás, sus habitantes competían en diferentes campeonatos de lanzamiento de peso. En la dinastía Chou (1122-255 a.C.) en China, la fuerza era utilizada con fines militares. Estas pruebas demuestran que el uso de la fuerza se ha empleado en culturas mucho más antiguas que la griega y la romana, utilizando la fuerza como un medio de entretenimiento como para aplicaciones en la vida cotidiana. En los textos bíblicos se muestran ejemplos como el gigante Goliat y todas las hazañas realizadas por Sansón, pero también reflejaron que no siempre el tamaño y la fuerza son la clave del éxito. En la antigua Grecia se tienen muchos datos acerca del levantamiento de grandes pesos, y para esto se utilizaban grandes bloques de piedra y de diferente peso. Un personaje muy reconocido de la cultura griega fue Milón de Crotona, considerado como el primer hombre en utilizar el principio de la progresión de la carga, ya que Croton transportaba cada día un joven ternero, que poco a poco fue creciendo, aumentando su peso hasta que este animal terminó de crecer, también se cuenta que transportaba durante 200 metros a una vaquilla de cuatro años de edad. Por estas grandes proezas, Milón se llevó la corona de laureles veintidós veces en los juegos Olimpia, Pythia, Nemea y del Ismo, hasta que fue derrotado por el gran Titormo durante un campeonato de levantamiento de piedras. También era conocido que los antiguos griegos utilizaban los ejercicios de desarrollo de la fuerza con fines militares y la exhibición del cuerpo como primeras competiciones del culturismo donde algunos hombres espartanos eran juzgados según su desarrollo corporal, y

los que mostraban poco desarrollo y complexión eran sometidos a castigos severos (Kraemer, 2006).

Por otra parte, Hipócrates manifestó que, "El que utiliza esto se desarrolla, y quien no lo utiliza está desperdiciando su tiempo." Haciendo alusión al entrenamiento de la fuerza utilizando peso... Después el médico Galeno, hizo una descripción acerca el entrenamiento de la fuerza utilizando halteras, que eran unas antiguas formas de las mancuernas durante el siglo II d. C. Tiempo después llegaría otro instrumento antiguo de ejercicio para el entrenamiento de la fuerza, el garrote hindú, creado en la antigua Persia. La mancuerna como se conoce hoy en día se uniría a la barra a fines del siglo XIX. Las primeras barras tenían globos huecos a cada extremo los cuales se podían llenar con arena o por plomo, pero a finales del siglo XIX estos globos fueron reemplazados por los discos actuales. El entrenamiento de fuerza usando ejercicios isométricos se hizo popular gracias a Charles Atlas en los años 30 y posteriormente, en los años sesenta en los gimnasios se comenzaron a hacer uso de las máquinas de ejercicio. (Ávila y Benavides, 2014).

2.2 Definición de fuerza

Desde el punto de vista mecánico la fuerza es la energía que es capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo y es representada con una dirección y una magnitud (Baniata, Sharieh, et al. 2020). Pero desde el punto de vista fisiológico, La fuerza muscular es la capacidad de un músculo o grupo de músculos para realizar una contracción máxima contra resistencia o carga (Haqiyah, Mulyana, et al. 2017). La fuerza, en el ámbito deportivo, se define como la capacidad que tiene el músculo de producir tensión al activarse o, como habitualmente se expresa, cuando el músculo se contrae, aclarando que la fuerza casi nunca se manifiesta en

su forma pura en los seres humanos, siempre estará acompañada de la participación de mayor o menor de las diferentes manifestaciones de la fuerza. (Cano, 2018)

2.3 Manifestaciones de fuerza

La relación entre la resistencia a vencer y la tensión muscular generada, determina algunas formas de contracción muscular, el movimiento de dichas resistencias dará como resultado una relación entre la carga y la velocidad con la que se ejecuta el movimiento, esta relación arrojará algunas formas de clasificar la fuerza muscular (García, 2007). Dentro de las cuales se destacan:

2.3.1 Fuerza absoluta y relativa. La fuerza absoluta hace referencia al valor máximo de fuerza que puede producir un músculo sin tener en cuenta el peso corporal del sujeto, esta capacidad llega por medio de alguna estimulación que en su mayoría es involuntaria, normalmente se presenta en situaciones donde el individuo se vea envuelto en condiciones extremas o situación de peligro, mientras que la fuerza relativa, se define como la relación entre la fuerza máxima y el peso corporal del sujeto, comúnmente este tipo de fuerza es involucrada en deportes donde está presente el levantamiento de peso como la halterofilia o en deportes de combate, para determinar quién es el ganador, entonces a la hora de competir se busca igualar las fuerzas con base del peso corporal de los deportistas. (Peter y Raza, 2019)

2.3.2 Fuerza máxima. Es la mayor expresión de fuerza que el sistema neuromuscular puede aplicar ante una resistencia dada (Navarro, 1987) donde esta manifestación de la fuerza se

realizará por medio de una contracción máxima voluntaria (Perrotta, Rosa, et al. 2019) la fuerza máxima se entrenará con pesos comprendidos entre el 80%-85% hasta el 100% de la 1 RM (Repetición Máxima) (Naclerio, 2008).

2.3.3 Fuerza Estática. Se denomina estática o isométrica porque existe la contracción muscular, pero a pesar de que se contrae la musculatura, esta no genera movimiento o cambio de postura, lo que significa que, durante este tipo de contracción, la aplicación de la fuerza en contra de un objeto inmóvil provoca que el músculo genere una tensión elevada sin llegar a alterar su longitud. (Lozovina y Lozovina, 2012).

2.3.4 Fuerza dinámica. Es la fuerza que se produce como el resultado de contracciones isotónicas o anisométricas, provocando un aumento en la tensión de los elementos contráctiles y que la estructura del músculo se someta a un cambio de longitud, que puede ser en acortamiento de la tensión de las fibras del músculo, dando como resultado la llamada fuerza dinámica concéntrica, en la cual, la fuerza muscular interna supera la resistencia a vencer; o tensión en alargamiento de las fibras musculares, que supondría la llamada fuerza dinámica excéntrica donde la fuerza externa a vencer es superior a la tensión interna generada. (García, 2007).

2.3.5 Fuerza velocidad. Según Verkhoshansky (2001) la fuerza velocidad se manifiesta durante los movimientos en contra una resistencia externa relativamente pequeña y está garantizada por las capacidades reactivas del sistema neuromuscular que determinan la fuerza muscular de aceleración e inicial. La fuerza velocidad, se entrenará con pesos comprendidos entre el 30% al 55-60% de 1 RM (Naclerio, 2008).

2.3.6 Fuerza Explosiva. Es la capacidad que tiene el sistema neuromuscular de ejercer una tensión o vencer cargas elevadas y que la contracción muscular sea realizada en el menor tiempo posible (Stojanović, Čoh, et al. 2016). El tipo de fibras musculares utilizadas en la acción tendrá una importancia muy grande para este tipo de manifestación de la fuerza, son las fibras blancas (fibras de alta velocidad de contracción, gran producción de fuerza y adaptadas a esfuerzos intensos de naturaleza anaeróbica) predominarán sobre las fibras rojas (poseen escasa velocidad de contracción, poca fuerza y adaptadas a esfuerzos prolongados de naturaleza aeróbica) (Morales, Aguera, et al. 1990). Las zonas de entrenamiento varían ente el 25% y el 80% de un 1 RM para esta manifestación de la fuerza. (Naclerio, 2008)

2.3.7 Fuerza explosiva en miembros inferiores. Es la capacidad que tienen los grupos musculares del tren inferior de aplicar una fuerza a una carga con la máxima velocidad posible en un instante de tiempo (Villada, Rivas, et al. 2017). Una forma del entrenamiento de esta capacidad es el método pliométrico. Este hace referencia al ciclo de estiramiento-acortamiento muscular, que se define como todos aquellos ejercicios posibles en los cuales el músculo es cargado con una contracción excéntrica (estiramiento), seguido inmediatamente por una contracción concéntrica (acortamiento) dando como resultado que el músculo alcance la fuerza máxima en el periodo de tiempo más corto posible (Galvan y Ramón, 2020). La fuerza explosiva en los grupos musculares de los miembros inferiores se puede expresar a través del salto vertical, donde la se toma la medida en centímetros de despegue entre la superficie y el borde inferior del pie; de igual manera, el salto longitudinal permite medir la distancia en centímetros o metros que se alcanza después de dar un salto hacia adelante desde un punto cero hasta la parte más proximal del pie hacia la línea de partida. (Marin y Melgarejo, 2016).

2.3.8 Fuerza de resistencia. Es la capacidad de soportar la fatiga en la realización de esfuerzos musculares que pueden ser de corta, media y larga duración. Supone, por tanto, una combinación de las cualidades de fuerza y resistencia, donde la relación entre la intensidad de la carga y la duración del esfuerzo van a determinar la preponderancia de una de las cualidades sobre la otra (García, 2007). Para la fuerza resistencia, se pueden determinar dos zonas de entrenamiento, cargas altas y con cargas bajas, determinadas por el porcentaje de carga y por la velocidad de ejecución del movimiento (Pouranvari, Mousavizadeh, et al. 2011), para cargas bajas (30 al 55-60% de la 1RM) con una velocidad alta y las cargas altas (>55-60 hasta el 80% de la 1 RM) con una velocidad más reducida (Naclerio, 2008).

2.3.9 Fuerza resistencia abdominal. El desarrollo y la valoración de la fuerza-resistencia de la musculatura de la región abdominal (abdominales, oblicuos y psoas-ilíaco) es relevante en el ámbito de la educación física y deportiva tanto por su contribución al rendimiento deportivo (Gusi y Fuentes, 1999). Es la capacidad que tienen los músculos de las paredes de la zona abdominal para soportar la fatiga que es provocada por un esfuerzo de larga duración en el que se realizan un alto número de contracciones musculares de forma repetida. (Villada, Rivas, et al. 2017).

A continuación, se muestra a manera de tabla la específica para cada tipo de fuerza.

Tabla 5. *Métodos de entrenamiento de la fuerza y Dosificación De La Fuerza*

| Tipo de fuerza | Fuerza Máxima | Fuerza Resistencia pesos altos | Fuerza Resistencia pesos bajos | Fuerza velocidad | Fuerza explosiva |
|------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| % de RM | >80% - 100% | 70% - 80% | 30% -55% | 25% - 55% | 30% - 80% |
| Repeticiones | 1-6 | 2-8 | + 12 | 1 - 5 | 1 - 5 |
| Series | 1 – 8 | 6 – 9 | 3 – 9 | 3 – 6 | 3 – 6 |
| Velocidad | Baja | Baja | Alta | Máxima | Máxima |
| Descanso entre Repeticiones | 5”– 30” | 5”– 20” | 5” – 30” | 5” – 30” | 5” – 30” |
| Descanso entre Series | 3’-7’ | 3’-7’ | 2’ – 3’ | 2’ – 3’ | 3’ – 5’ |
| PSE | 8 a 10 | 8 a 10 | 2 a 3 | 2 a 3 | 4 a 5 |

Nota: * Distribución de la carga en el trabajo de las manifestaciones de la fuerza. Adaptado de Ayllón y Gutiérrez (2007). Entrenamiento de la fuerza contra resistencias: cómo determinar las zonas de entrenamiento. *Journal of Human Sport and Exercise*, 2(II), 42-52

PSE: Percepción subjetiva del esfuerzo.

| Metodos basicos del entrenamiento de la fuerza | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Balistico | Velocidad-Fuerza | Fuerza-Velocidad | Repeticiones controladas | Maximo | SupraMaximo |
| Entrenamiento con Saltos Pliometria Lanzamientos Saltos lastrados | Movimiento de levantamiento con carga minima Movimientos deportivos lastrados | Levantamiento olimpico Ejercicios de levantamiento con cargas moderadas (30%-70%) | Ejercicios de levantamiento con cargas moderadas cercanas a maximas (50%-85%) Movimientos deportivos lastrados a ritmo controlado | Ejercicios de levantamiento con cargas pesadas (+ 85%) Entrenamiento excentrico e isometrico | Entrenamiento excentrico con cargas por sobre el maximo concentrico (+ 100%) Repeticiones parciales pesadas |
| $F = m \times A$ | $F = m \times A$ | $F = m \times A$ | $F = m \times A$ | $F = m \times A$ | $F = m \times A$ |
| Aceleración muy alta masa baja | Aceleración alta masa baja | Aceleración y masa contribuyen igual | Aceleración baja masa alta | Aceleración muy baja masa muy alta | Aceleración muy baja masa muy alta |

Figura 2. Métodos básicos de entrenamiento de fuerza. Adaptado de: Thibaudeau y Schwartz (2007). El libro negro de los secretos de entrenamiento (pp. 45-61). Editorial F. Lepine.)

3. Beneficios del entrenamiento de la fuerza

3.1 Beneficios generales del entrenamiento de la fuerza

El trabajo de la fuerza se ha convertido en una de las actividades más implementadas en las planificaciones del entrenamiento, debido a que para la mayoría de la población, su pensamiento se basa en que su práctica da como resultado algunas ventajas y beneficios con objetivos enfocados a alcanzar la hipertrofia muscular y la pérdida de grasa y de esta forma

mejorar la estética corporal del individuo, sin embargo; solo una pequeña parte de la población conocen que, la fuerza es uno de los factores que ayudan a la estimulación del músculo esquelético dando como resultado la síntesis y secreción de mioquinas, proteínas que ejercen su acción por vía autocrina, paracrina o endocrina en diferentes tejidos del organismo, estas mioquinas son consideradas como elementos fundamentales que resultan del ejercicio físico para la salud, ya que disminuyen el riesgo de desarrollo de enfermedades cardiovasculares, aumentan la oxidación de los ácidos grasos, incrementan la sensibilidad de la insulina, aumentan la actividad inflamatoria (Marín, 2018).

A nivel fisiológico algunos de los beneficios son: el incremento de entre el 20% al 75% de la Fosfocreatina (PC) necesaria para los movimientos explosivos y rápidos de los músculos, también se aumenta el Adenosín Trifosfato (ATP) y la concentración del ADN Y ARN, las membranas musculares se engrosan como lo son el sarcolema, el perimisio y el epimisio, las miofibrillas aumentan de tamaño y en cantidad y el músculo se vuelve más sensible al influjo nervioso. (Bautista, 2009)

Otras ventajas del entrenamiento de la fuerza muscular son: mejora la velocidad y el equilibrio para caminar, mejora la autoeficacia para lograr objetivos y aumentar el nivel de actividad física propio, además de contribuir al mantenimiento y / o aumento de la densidad mineral ósea, mejora la nutrición y ayuda a prevenir la depresión. Todas estas ventajas llegan como resultado de un buen entrenamiento para el fortalecimiento, lo cual permite evitar envejecimiento de los músculos esqueléticos y así lograr un aumento en la capacidad física para realizar actividades de la vida cotidiana, ofreciendo una mejor calidad de vida y la independencia funcional. (Monteiro y Faro, 2006).

3.2 Beneficios del entrenamiento de la fuerza en el deporte

El entrenamiento de la fuerza está basado en el principio de sobrecarga progresiva para buscar el esfuerzo del cuerpo, haciéndose referencia a (músculos, huesos, tendones, etc.), con base en este principio, se busca que los componentes corporales se fortalezcan para llegar a soportar cargas progresivamente más grandes puesto que el entrenamiento de la fuerza, es utilizado como un medio y confiable herramienta que le puede proveer al deportista mejorar y aumentar su rendimiento en su disciplina por medio de una mejora en la resistencia y el control motriz, se debe tener claro que, el entrenamiento de la fuerza no es fisiculturismo, ni levantamiento de pesas, ni el que más peso levante, porque estos medios no son los únicos medios de la fuerza. (García, 2012).

Además de buscar el aumento de la fuerza, el entrenamiento de esta capacidad también puede ser entrenada para aumentar el rendimiento deportivo, la prevención de lesiones y la rehabilitación de las mismas, mejorando la salud a largo plazo. Pero, todos estos beneficios aparecen como consecuencia de la correcta estructuración del entrenamiento de la fuerza con respecto a la intensidad, volumen, frecuencia y duración del ejercicio. Hay que tener en cuenta que la continuidad del trabajo de esta capacidad es importante, debido a que los beneficios fisiológicos como el tamaño del músculo y la fuerza comienzan a perderse después de las 6 semanas si se interrumpe el entrenamiento de esta capacidad. (Guerrero, 2011).

Se tiene un ejemplo, donde en un meta-análisis se incluyeron a 26610 participantes, se encontró que el entrenamiento de fuerza ayuda a disminuir hasta en un 50% las lesiones por sobrecarga, frente a otras estrategias más populares y frecuentes como lo son los estiramientos o los ejercicios de propiocepción (por ejemplo, algunos ejercicios de equilibrio) que estos dieron como resultado menos o ningún beneficio. Además, el entrenamiento de la fuerza puede ayudar a la corrección de déficits musculares provocados por las sobre cargas de entrenamiento

realizadas, dando como resultado la disminución del riesgo de lesión. (Lauersen, Bertelsen, et al. 2014).

3.3 Beneficios del entrenamiento de la fuerza explosiva en miembros inferiores en el deporte

Se puede definir esta cualidad particular como la capacidad de un sujeto para lograr ejercer la mayor fuerza posible en un período de tiempo corto. Cabe aclarar que, la fuerza máxima es una capacidad que muchos deportistas desean adquirir, pero se debe tener claro que poseer una fuerza increíble es muy diferente a tener la capacidad de producirla rápidamente puesto que un individuo que sea fuerte no significa que también sea rápido. En la mayoría de los deportes, es más importante expresar la fuerza en forma rápida que simplemente exhibir la mayor fuerza posible. (Janz, Malone, et al. 2008). Esta manifestación de la fuerza es considerada como uno de los componentes más importantes de la planificación del entrenamiento, puesto que el trabajo de esta capacidad influye significativamente sobre el rendimiento o la eficacia de los gestos deportivos en los deportes individuales como el taekwondo o el tenis y en deportes de conjunto como el fútbol y el voleibol. (Díaz, Arguello, et al. 2018). Desde el punto de vista del entrenamiento deportivo, se ha encontrado que el entrenamiento pliométrico puede mejorar la capacidad de salto, la velocidad y la aceleración. Estas capacidades físicas que se ven mejoradas por medio de la pliometría son esenciales durante las competencias deportivas, permitiendo a los jugadores realizar los movimientos a la altura, la velocidad necesaria y en el momento oportuno (Jiménez, 2018)

3.4 Beneficios del entrenamiento de la fuerza resistencia abdominal en el deporte

La fuerza muscular tiene relación directa con la resistencia muscular, es decir si hay aumento de la fuerza, habrá aumento de la resistencia muscular, por esta razón, nace la importancia de trabajar la fuerza resistencia en los músculos abdominales, esta se considera necesaria para efectuar actividades de la vida cotidiana debido a que es importante trabajar el fortalecimiento de la musculatura abdominal, (constituida por el recto abdominal, oblicuos internos y externos y el trasverso abdominal) por la relación directa que existe entre el trabajo abdominal con la salud y el rendimiento físico, manteniendo una correcta alineación y equilibrio del esqueleto axial, el cual permite el adecuado movimiento de miembros superiores e inferiores tanto a nivel deportivo como en la cotidianidad. Fortalecer la fuerza resistencia en los músculos abdominales, permite la estabilidad a la altura de las vértebras lumbares, permitiendo tener calidad en los movimientos funcionales y proporcionando estabilidad a cada segmento de la región lumbo – pélvica, encargada de soportar el peso del cuerpo. (Dueñas, 2017).

Esta fuerza está determinada tanto por los músculos y sus características como también por sus conexiones neuromusculares. La fuerza abdominal participa de forma continua en los movimientos básicos del cuerpo ya sea siendo la protagonista o como facilitadora. La flexión, inclinación y rotación del tronco, como también la elevación de las piernas y la pelvis son algunas de estas acciones que dependen del funcionamiento conjunto de los músculos abdominales que ayudan a realizar los gestos deportivos de manera correcta y prevenir lesiones en las disciplinas deportivas. (Sanabria, Avella, et al. 2015)

4. Relación e importancia de la fuerza resistencia abdominal y la fuerza explosiva en miembros inferiores en el voleibol

La evidencia científica frente a la correlación entre fuerza resistencia abdominal y fuerza explosiva en miembros inferiores en voleibolistas es escasa; sin embargo, es importante mencionar que, el proceso de búsqueda y acceso a la información en ésta monografía se realizó en idioma español, inglés y portugués, razón por la cual existe la posibilidad que existan documentos que sí mencionen dicha relación en otra lengua., aunque sí se encontraron estudios donde se demuestra la importancia de cada una de ellas para el jugador de voleibol.

La musculatura abdominal se mantiene particularmente activa en la mayoría de los deportes, un ejemplo de ello son los movimientos de torsión que se realizan en el fundamento técnico del servicio o del remate en el voleibol, los cuales están compuestos por una serie de acciones secuenciales similares a las que se ejecutan en el servicio de tenis de campo o el bateo en el béisbol, donde los movimientos inician en las extremidades inferiores, se transfieren al tronco, luego al hombro y terminando en el resto del brazo. (Sebastiá-Amat y Manchado, 2018).

Entonces, para realizar de manera adecuada el gesto técnico del remate en el voleibol se necesita una intervención de forma coordinada de los grupos musculares en las extremidades superiores e inferiores unidas por la musculatura central, haciendo referencia al conjunto integrado de estructuras activas (músculos de la región abdominal y cadera) y pasivas (vértebras, discos, ligamentos, etc.), que conjuntamente permiten un control adecuado y estable del tronco de forma estática o dinámica, así como una adecuada y óptima transmisión de fuerzas entre los miembros superiores e inferiores, de forma combinada o secuencial, todo esto debido a que en los últimos años se ha defendido la idea que, un tronco fuerte le permite al deportista transferir el total de las fuerzas que se generan en las extremidades inferiores, a través del torso hasta las extremidades superiores (Sebastiá-Amat y Manchado, 2018).

Al analizar los factores físicos que se implican dentro de los gestos técnicos se encontró que, para la ejecución de los fundamentos técnicos del voleibol, servicio, ataque y bloqueo, se necesita el buen desarrollo de los grupos musculares del tronco, de donde hace parte la musculatura abdominal y para mejorar esta capacidad, será fundamental mejorar la habilidad física por medio de entrenamiento de resistencia a la fuerza debido a que, para saltar y aterrizar en el momento del ataque y del bloqueo, es necesario la fuerza desarrollada en esta área. (FIVB, 2016)

El voleibol es un deporte de acciones explosivas, caracterizado por realizar movimientos acíclicos que están determinados por una gran capacidad de reacción por parte del jugador y una rápida velocidad para ejecutarlos. (Martinez, Mira, et al. 2017) El salto vertical es un factor decisivo en el rendimiento de un jugador de voleibol, siendo capaz de expresar la suficiente fuerza en este movimiento para realizar los gestos deportivos decisivos como bloquear, saltar a rematar y funcionar como apoyo de habilidades y acciones motoras específicas que están presentes en el pase y el servicio (Gonçalves, Lopez, et al. 2019) por lo tanto; una de las características de este deporte es la necesidad de que todos los jugadores salten para lograr pasar por la zona de ataque con las manos por encima de la red a 2,43 metros de altura, (exceptuando al líbero que por reglamento no puede atacar el balón por encima de la red) los jugadores deben llegar a un alcance cada vez más alto para llevar a cabo los gestos técnicos fundamentales para el ataque y el bloqueo porque la victoria en un partido depende en gran medida de la capacidad que tengan los deportistas para saltar y realizar con efectividad los fundamentos básicos (el servicio, ataque, bloqueo, finta y el armado); de igual manera, deben tener la suficiente resistencia para mantener la calidad de los saltos durante la competición, puesto que, a nivel profesional un voleibolista puede llegar a realizar entre 170 y 190 saltos en cada set. (Berriel, Fontoura, et al 2004).

5. Aporte de la cultura física entrenamiento de la fuerza resistencia abdominal y la fuerza explosiva en miembros inferiores en jugadores de voleibol

El entrenador debe conocer de la duración de los tiempos de juego y de pausa en el voleibol puesto que son datos indispensables para la correcta planificación y dosificación de las cargas en los entrenamientos, los cuales deben ser acordes a la disciplina deportiva que se está entrenando (Esper, 2003)

El entrenamiento de la fuerza con sobrecargas es considerado como uno de los métodos indispensables para el desarrollo de un adecuado rendimiento físico para ser aplicado a cualquier disciplina deportiva (Ayllón y Gutiérrez, 2007). Bompa afirma que para el trabajo de fuerza explosiva se debe utilizar entre el 60% y 75 % de cada repetición máxima, el tiempo de recuperación adecuado varía entre 1 y 2 minutos entre cada serie y se recomiendan de 5 a 10 repeticiones, además se recomienda utilizar el peso corporal como un referente para la dosificación de la carga de la siguiente forma: en jóvenes de 15 a 16 años el trabajo con pesas debe utilizar cargas en las barras no superiores al 60 % del peso corporal y después de los 17 años, se puede trabajar con una carga en proporción a la repetición máxima de cada atleta. (Bompa, 2000 en citación por Jiménez y Salazar, 2011). El trabajo de entrenamiento con cargas externas se utiliza para el desarrollo de la fuerza en miembros inferiores; la evidencia señala que este tipo de práctica genera adaptaciones neuromusculares y morfofuncionales efectivas, las cuales se reflejan en la capacidad de salto y el máximo alcance del deportista en las diferentes acciones de juego que se presenten durante un rally. Sin embargo, con el pasar de los años, el trabajo del desarrollo de la fuerza y la capacidad de salto en los voleibolistas, se ha enfocado principalmente en el uso de los saltos, en sus diversas formas, llamados ejercicios pliométricos. (Portela, Rodríguez, et al. 2018)

Los ejercicios pliométricos utilizan el ciclo de estiramiento acortamiento (CEA) que se definen como movimientos que realizan los músculos de carácter excéntrico seguidos

inmediatamente por movimientos de contracción concéntrica. (Chimera, Swanik, et al. 2004). Este método de entrenamiento está orientado en realizar una extensión muscular y después una contracción muscular lo más rápido posible o también llamada de forma "explosiva", acción que se refleja en los saltos repetidos especializados (Wang y Zhang, 2016).

Para que el CEA sea efectuado de forma exitosa, el periodo de tiempo entre la fase excéntrica y la concéntrica debe ser muy corto, a este periodo se le llama tiempo de acoplamiento, cuanto menor sea éste, mayor energía se logrará almacenar en los elementos elásticos en serie (los tendones de los músculos) y en paralelo (formaciones de tejido conjuntivo que componen la membrana de las fibras musculares) (Pedro Núñez, 2016).

Según Pedro Núñez en el 2016 existen dos tipos de pliometría en cuanto a su impacto sobre las articulaciones del deportista:

La pliometría de bajo impacto la cual consiste en realizar una fase excéntrica rápida pero con cierta profundidad, realizando una acción concéntrica explosiva a continuación, para terminar recepcionando el salto sin enlazar ninguna otra acción y la pliometría de alto impacto que busca el mayor trabajo del reflejo miotático, de esta forma se utilizarán plataformas desde las que caer para desencadenar este reflejo, encadenamiento y aumento del volumen de saltos, etc. (Pedro Núñez, 2016).

Según Corrales y Héctor en el 2011 la investigación fisiológica de los ejercicios pliométricos, o ciclo de estiramiento - acortamiento del tejido muscular, ha sido revisada por muchos autores cita la importancia de dos factores:

Los componentes elásticos seriados del músculo, que incluyen a los tendones y a las características de la estructura cruzada de la actina y la miosina que forman las fibras musculares, debido a que la elasticidad puede producir más potencia que una contracción concéntrica puesto que los músculos pueden acumular brevemente la tensión desarrollada

mediante un estiramiento rápido, de modo que poseen un tipo de energía elástica potencial. (Corrales y Héctor, 2011)

Los sensores en los bastoncitos (propioceptores) que desempeñan la función de preestablecer la tensión muscular rápida para la activación del reflejo de estiramiento, también llamado reflejo miotático, es una contracción rápida e inconsciente que se genera como respuesta a una extensión del músculo, debido a la conexión directa de los receptores sensoriales en los músculos con las células de la médula espinal y devuelta con las figuras musculares responsables de la contracción. (Corrales y Héctor, 2011)

Los métodos de entrenamiento pliométricos en las extremidades inferiores tiene demasiada popularidad y frecuentemente algunos entrenadores que no tienen la experiencia o la formación académica adecuada plantean una dosificación errónea apoyados en la creencia que, al dar más volumen de entrenamiento, mayor rendimiento se obtendrá. (García, Aparicio, et al. 2004)

En el número de sesiones por semana y número de saltos por sesión, no hay un acuerdo entre los diferentes autores, todos coinciden en que se tiene que considerar la preparación y el nivel de fuerza del deportista, debido a que para atletas preparados se recomiendan dos sesiones por semana y que para atletas realmente preparados se pueden planificar tres sesiones a la semana pero se debe respetar al menos un día de descanso (sin trabajo pliométrico) entre dos sesiones consecutivas, con respecto al volumen se encuentra en la literatura desde los 40 saltos por sesión (4 series de 10 saltos) hasta los 200-400 saltos por sesión. (Bustos, 2019).

Como ejemplo de ello, (Portela, Rodríguez, et al. 2018) realizaron un estudio donde 16 jugadores de voleibol universitario, con un promedio de edad de 20 a 25 años, se distribuyeron en dos grupos, cada uno con 8 jugadores, el programa de entrenamiento aplicado a los dos grupos tuvo una duración de 8 semanas. El mismo se distribuyó en 3 sesiones semanales, de 2 horas de duración sobre la capacidad de la fuerza explosiva. Se realizó una medición antes y después de las 8 semanas de entrenamiento por medio de los test de salto CMJ Y ABK:

Test de salto vertical con contra movimiento (CMJ): este evalúa la fuerza explosiva del tren inferior, el sujeto realizar un salto vertical con contra movimiento apoyando sus manos en la cadera, en el cual la activación concéntrica es precedida por una actividad excéntrica (contra movimiento). Después de tres intentos con una pausa de 40 segundos, se anota el mejor valor alcanzado (Haff y Ferrete, 2015).

Test Abalakov (ABK): esta prueba es similar al test de salto vertical con contra movimiento. La diferencia es que el sujeto puede utilizar libremente los brazos, por lo tanto, se evalúa la influencia de estos sobre el salto vertical. Luego de realizar tres intentos, tras una pausa entre cada uno de ellos, se anota el mejor rendimiento. (Haff y Ferrete, 2015). Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 6. *Resultados de CMJ y ABK pre y post programa en el Grupo Pliometría y Grupo Sobrecargas*

| Grupo | CMJ | | ABK | |
|-------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| | Pre-test(cm) | Post-test(cm) | Pre-test(cm) | Post-test(cm) |
| Pliometría(n=8) | 30.5±3,9 | 34.3±3.8 | 34.09± 4.01 | 36.3±4.35 |
| Sobrecargas(n=8) | 30.08±3,08 | 31.94±3.4 | 33.55±4.29 | 34.33±4.30 |

Nota: * Comparación de resultados de trabajo con método pliométrico y trabajo con sobrecargas. Adaptado de: Portela, Rodriguez, et al. (2018). Entrenamiento de la fuerza explosiva en voleibolistas universitarios

Los resultados arrojaron que la diferencia de los saltos CMJ y ABK mediante el método pliométrico (grupo pliometría) es mayor que sus correspondientes de los saltos CMJ y ABK del método de sobrecargas (grupo sobrecarga), lo que permite deducir que el método pliométrico es más eficiente que el método de sobrecargas (Portela, Rodriguez, et al. 2018)

Por otra parte, en los programas de entrenamiento abdominal en los que se aplican intensidades elevadas mediante el trabajo con pesas, y máquinas de musculación,, para el desarrollo principalmente la fuerza abdominal, (Vera García, Pañego, et al. 2005) proponen un protocolo de entrenamiento en el cual, se realizan pocas repeticiones de uno o varios

ejercicios (normalmente no más de 10 repeticiones por serie), mientras que en aquellos ejercicios que no utilizan pesas o cargas externas pero se realizan muchas repeticiones (generalmente 15-30 o más) se suelen producir para el trabajo de la resistencia, y si se desea desarrollar conjuntamente la fuerza y la resistencia muscular, recomiendan la realización de 8 a 12 repeticiones máximas por serie. La frecuencia es importante para los programas de entrenamiento abdominal debido a que una correcta distribución del entrenamiento debe permitir la recuperación muscular adecuada para facilitando las adaptaciones al estímulo y evitar el sobreentrenamiento, pero no debe ser muy extensa puesto que podría dar paso al desentrenamiento. La mayoría de los programas de entrenamiento abdominal utiliza una frecuencia de tres sesiones semanales en días alternos; sin embargo, dos sesiones podrían ser suficientes para la búsqueda del acondicionamiento de la musculatura abdominal (Vera García, Pañego, et al. 2005)

Un ejemplo de la dosificación del entrenamiento de la fuerza abdominal se da en el siguiente estudio sobre la fuerza abdominal y su relación con la velocidad del remate en jugadores de la selección española de voleibol playa categorías inferiores (sub19 y sub21):

Las sesiones de entrenamiento del trabajo de core se llevaron a cabo media hora antes de los entrenamientos en la arena. La duración de las mismas fue de 25 minutos aproximadamente, con una frecuencia de tres días por semana durante un periodo de 8 semanas. El programa de core se confeccionó en forma de circuito con 7-8 ejercicios, realizando 3 vueltas al mismo, con 15 segundos de descanso entre ejercicios y con dos minutos de descanso al finalizar la vuelta al circuito (Sebastiá-Amat y Manchado, 2018).

Los resultados sugieren que la realización de un programa de entrenamiento del core mejora la velocidad de remate en jugadores de vóley playa. Por lo tanto, el entrenamiento de la zona corporal denominada core tiene una gran importancia en los jugadores de voleibol playa ya que permite al deportista realizar una mayor y más eficiente transmisión de fuerza desde el propio

core hacia los extremos distales, imprimiendo de esta forma mayor velocidad al móvil. Además, se produce una mejora de la estabilidad del core que permite realizar el gesto en una situación más estable, favoreciendo así la acción de remate. (Sebastiá-Amat y Manchado, 2018).

6. Conclusiones

➤ No se encontró evidencia científica que demuestre una clara correlación entre la fuerza resistencia abdominal y la fuerza explosiva en miembros inferiores en voleibolistas de diferentes categorías; sin embargo, es pertinente destacar que se encontró un limitante para la construcción del documento debido a que la búsqueda de la información bibliográfica para el desarrollo de la presente monografía se realizó solo en idioma español, inglés y portugués.

➤ La fuerza resistencia abdominal y la fuerza explosiva en miembros inferiores son dos manifestaciones de la fuerza de suma importancia para el jugador de voleibol, debido a que están involucradas en la ejecución permanente de los gestos técnicos de este deporte durante cada acción de juego o rally.

➤ Los grupos musculares del abdomen deben ser fortalecidos ya que actúan como un medio de transferencia de fuerza hacia las extremidades distales, actúan como músculos estabilizadores del cuerpo y fijan una adecuada postura en la ejecución técnica de acciones específicas del juego como el remate, bloqueo, pase con golpe de manos altas en suspensión y servicio con remate.

➤ La fuerza explosiva, es una manifestación de la capacidad física que debe ser entrenada y desarrollada de acuerdo a la edad, sexo, características morfológicas, funcionales, fisiológicas, desarrollo neuromuscular y posición de juego del deportista. De allí la necesidad que, el profesional del ejercicio físico encargado de la preparación física de un equipo de

voleibol, en cualquiera de sus modalidades, conozca y entienda puntualmente las necesidades específicas de la disciplina.

7. Recomendaciones

➤ Realizar estudios experimentales o cuasi experimentales donde se tengan en cuenta estas dos variables (fuerza resistencia y fuerza explosiva en miembros inferiores) para poder determinar si existe una relación directamente proporcional entre las mismas.

➤ Realizar una búsqueda en la literatura científica donde sean incluidos más idiomas fuera de los ya utilizados para la construcciones de esta monografía (español, inglés y portugués) para encontrar si es posible literatura científica donde demuestre si existe alguna relación entre la fuerza abdominal y la fuerza explosiva en miembros inferiores de deportistas de voleibol

➤ Construir un protocolo de entrenamiento de fuerza resistencia abdominal y fuerza explosiva para miembros inferiores, que cumpla con todos los componentes de la carga (intensidad, frecuencia, longitud, duración y densidad) para ser propuesto y aplicado en los deportistas de las diferentes categorías de las selecciones Santander de voleibol.

➤ Sugerir a los clubes deportivos y entes escolares la necesidad de vincular en su staff técnico un profesional del ejercicio físico especialista en la disciplina de voleibol que conduzca los diferentes procesos de preparación física, especialmente en la capacidad física fuerza, de los deportistas de acuerdo a su edad, sexo y diferentes factores biológicos de su desarrollo motor.

Referencias Bibliográficas

- Ávila Cano, M. I., y Benavides Rosero, V. H. (2014). Eficacia de la técnica de Zenovieff de cargas progresivamente decrecientes aplicada en deportistas con problemas de tendinitis rotuliana en fase intermedia que asisten a la Federación Deportiva de Imbabura durante el periodo marzo-agosto del 2013 (Bachelor's thesis).
- Ayllón, F. N., y Gutiérrez, A. J. (2007). Entrenamiento de la fuerza contra resistencias: cómo determinar las zonas de entrenamiento. *Journal of Human Sport and Exercise*, 2(II), 42-52
- Baniata, H., Sharieh, A., Mahmood, S., y Kertesz, A. (2020). GRAFT: A Model for Evaluating Actuator Systems in terms of Force Production. *Sensors*, 20(7), 1894.
- Barranquilla (2018). Puerto Rico se quedó con el oro ante Colombia. Juegos centroamericanos y del caribe. Obtenido de: <http://barranquilla2018.com/puerto-rico-se-queda-con-el-oro-ante-colombia/>
- Bautista, J. E. C. (2009). Principios y métodos para el entrenamiento de la fuerza muscular. Universidad del Rosario.
- Berriel, G. P., Fontoura, A., y Foppa, G. (2004). Avaliação quantitativa de saltos verticais em atletas de voleibol masculino na Superliga 2002/2003. *Revista Digital www.efdeportes.com*, 73.
- Bertón, J. N. (2018). Voleibol. La constante búsqueda de la espectacularidad: Una genealogía de sus lógicas a partir del análisis de los cambios en sus códigos reglamentarios (Master's thesis, Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación).

- Bompa, T. (2000). *Periodización del entrenamiento deportivo*. España: Editorial Paidotribo
- Borràs, X., Balius, X., Drobnic, F., y Galilea, P. (2011). Vertical jump assessment on volleyball: a follow-up of three seasons of a high-level volleyball team. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(6), 1686-1694.
- 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.
- Cano Narváez, J. S., y Barrera González, D. F. (2018). Determinacion del perfil antropométrico, potencia en miembros inferiores y dermatoglia en las jugadoras de la selección Colombia femenina mayores de voleibol.
- Chimera, N. J., Swanik, K. A., Swanik, C. B., y Straub, S. J. (2004). Effects of plyometric training on muscle-activation strategies and performance in female athletes. *Journal of athletic training*, 39(1), 24.
- Chirosa, L. J., Chirosa, I. J., Requena, B., Feriche, B., y Padial, P. (2002). Efecto de diferentes métodos de entrenamiento de contraste para la mejora de la fuerza de impulsión en un salto vertical. *European Journal of Human Movement*, 8, 47-71.
- Comité Paralímpico Colombiano. (2020). Conoce más sobre voleibol sentado, uno de los deportes más populares y emocionantes. Obtenido de: https://comiteparalimpicocolombiano.org/item/articulo/5927/categoria_cms/13
- Confederación Sudamericana de Voleibol (2012). Historia de la confederación sudamericana de voleibol. Obtenido de: <http://www.voleysur.org/>

- Corrales, S., y Héctor, A. (2011). Entrenamiento pliometrico dirigido a mejorar la fuerza explosiva en los jugadores categoria sub-20 del equipo san antonio futbol club (doctoral dissertation, instituto pedagógico rural" gervasio rubio").
- Da Silva-Grigoletto, M. E., Gómez-Puerto, J. R., Viana-Montaner, B. H., Beas-Jiménez, J. B., Centeno-Prada, R., Melero, C, y García-Manso, J. M. (2008). Efecto de un mesociclo de fuerza máxima sobre la fuerza, potencia y capacidad de salto en un equipo de voleibol de superliga. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 1(2).
- Delgado-Zurita, V. H. (2015). Breve historia del Voleibol y su llegada a manta, Ecuador. *Revista científica especializada en Cultura Física y Deportes*, 12(25), 149-165.
- Díaz, J. (1999). La enseñanza y aprendizaje de las habilidades y destrezas básicas. Barcelona: INDE.
- Díaz, M. A. G., Arguello, C. A., y Delgado, J. C. S. (2018). Fuerza explosiva en el deporte: una revisión temática y análisis bibliométrico. *Revista Criterios*, 25(1), 123-133.
- Díaz, P. (2011). Voleibol. Alternativas y curiosidades de su personalidad. Wanceulen SL.
- Dueñas Lugo, L. E. (2017). Valoracion de la fuerza resistencia en estudiantes de 7 a 18 años de colegios distritales de la ciudad de bogota por medio del test de abdominales en 30 segundos.
- Edwards, S. (2002). The effects of fatigue on landing in beach volleyball: implications for patellar tendinosis.
- Esper, A. (2003). Tiempos de juego y pausa en el voleibol femenino y masculino. *Revista digital EF Deportes*, 9(64). Obtenido de: <http://www.efdeportes.com/efd64/voleib.htm>
- Federación Internacional de Voleibol FIVB. (2016). Manual para entrenadores nivel II. Obtenido de: ///C:/Users/USUARIO/Downloads/Coaches_Manual_Level_II_ES.pdf

FIVB (2020). Federation Internationale de Volleyball. Obtenido de:
<https://www.fivb.com/en/volleyball>

Galvan, J. R. P., y Ramón, Y. B. (2020). Influencia de los métodos contraste y pliométrico sobre la fuerza explosiva en etapa precompetitiva en futbolistas juveniles. *actividad física y desarrollo humano*, 9.

García González, D. E. (2012). Efecto del ejercicio en fuerza submáxima sobre la recuperación de pacientes con lesión medular tipo C.

García, J., Aparicio, F., Olivera, J., y Rodríguez, C. (2004). El efecto acumulado de un programa de entrenamiento de saltos en jugadoras de voleibol de cadetes mayores. *Revista digital EF Deportes*, 10(69). Obtenido de:
<http://www.efdeportes.com/efd69/volei.htm>.

García, R. (2007). Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. *Revista de la Facultad de Educación, Universidad de Murcia*, 2-10.

Garuz, A. T., Pérez, L. T., Vives, M. B., y Papousidakis, E. (2010). Lesión muscular de recto abdominal en un jugador de voleibol. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 45(166), 137-142.

Gonçalves, C. A., Lopes, T. J., Marinho, D. A., y Neiva, H. P. (2019). Os efeitos do treino da força explosiva no voleibol: breve revisão da literatura. *Lecturas: Educación física y deportes*, 23(248), 1.

Gonzalez Millán, C. (2001). Análisis del esfuerzo en el juego del voleibol, tras los nuevos cambios en el reglamento, mediante una observación sistemática y una medición telemétrica y lactacidémica.

Guerrero García, R. S., Paredes, T., y Alfonso, B. (2011). Desarrollo de la fuerza en la lucha olímpica categoría cadetes 15-17 años de la selección del Azuay (Bachelor's thesis).

- Gusi, N., y Fuentes, J. P. (1999). Valoración y entrenamiento de la fuerza-resistencia abdominal: validez comparativa y reproductibilidad de tres pruebas de evaluación en tenistas. *Apunts. Educación física y deportes*, 1(55), 55-59.
- Haff, G. G., y Ferrete, C. (2015). Effects of plyometric and sprint training on physical and technical skill performance in adolescent soccer players.
- Haqiyah, A., Mulyana, M., Widiastuti, W., y Riyadi, D. (2017). The Effect of Intelligence, Leg Muscle Strength, and Balance Towards The Learning Outcomes of Pencak Silat with Empty-Handed Single Artistic. *Journal of Education, Teaching and Learning*, 2(2), 211-217.
- Heredia, J. R., Chulvi, I., y Ramón, M. (2006). CORE: Entrenamiento de la zona media. *EF Deportes Revista Digital*, 11, 97.
- Hessing, W. (2006). *Voleibol para principiantes*. Editorial Paidotribo.
- Janz, J., Malone, M., y Dietz, C. (2008). *Entrenamiento de la Fuerza Explosiva: Más Allá del Levantamiento de Pesas-G-SE/Editorial Board/Dpto. Contenido*. PubliCE.
- Jiménez Cedeño, R., y Salazar Molina, C. (2011). Multimedia para la puesta en práctica de ejercicios pliométricos orientada a la mejora de la potencia muscular en el tren inferior en jugadores de voleibol.
- Jiménez-Díaz Ph, J. (2018). Effect of plyometric training on explosive strength in team sports: a meta-analysis. *Pensar en Movimiento: Revista de ciencias del ejercicio y la salud*, 16(1).
- Juegos Deportivos Nacionales. (2019). XXI juegos deportivos nacionales Bolívar. Obtenido de XXI juegos deportivos nacionales Bolívar: <https://www.juegosnacionales.gov.co/home/>

- Kibler, W. B., Press, J., y Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports medicine*, 36(3), 189-198.
- Kraemer, W. (2006). *Entrenamiento de la fuerza*. Editorial Hispano Europea.
- Lauersen, J. B., Bertelsen, D. M., y Andersen, L. B. (2014). The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med*, 48(11), 871-877.
- Lozovina, M., y Lozovina, V. (2012). Equation of sport's activity specification. *Acta Kinesiologica*, 6(1), 24-34.
- Lucas, J. (2005). *El voleibol. Iniciación y perfeccionamiento*. Editorial Paidotribo.
- Marín, E. (2018). LA FUERZA Y ALGUNOS DE SUS BENEFICIOS PARA LA SALUD. Obtenido de: <http://mtxcollege.com/index.php/2018/08/29/la-fuerza-y-algunos-de-sus-beneficios-para-la-salud/>
- Marin, E. V. L., y Melgarejo, V. M. (2016). Dos métodos de entrenamiento de la fuerza explosiva en tren inferior de voleibolistas. Estudio comparativo. *Revista salud, historia y sanidad*, 11(2), 67-78.
- Martinez-Rodriguez, A., Mira-Alcaraz, J., Cuestas-Calero, B. J., Pérez-Turpín, J. A., y Alcaraz, P. E. (2017). La Pliometría en el Voleibol Femenino. Revisión Sistemática. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (32), 208-213.
- Ministerio del deporte (2018). *El voleibol sentado de Colombia un proceso que se consolida*. Ministerio del deporte Colombiano. Obtenido de: <https://www.mindeporte.gov.co/93609>
- Monteiro, C. R., y Faro, A. C. M. (2006). Actividad física según la percepción de estudiantes de enfermería. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 14(6), 843-848.

- Morales J.L. Aguera J.L. Vivo J. Miro F (1990). Modificaciones por el entrenamiento de los tipos de fibras II (Iia y Iib) en el músculo de la rata. Archivos de Medicina del Deporte; 26 (7): 127-132
- Naclerio, F. (2008). Entrenamiento de la fuerza en la práctica deportiva: zonas de entrenamiento y ejercicios de prevención. PubliCE Premiun. España.
- Navarro, F. (1987) La fuerza. Apunts Educación Física; 7-8: 20-25
- Ortega, A. G. (2013). Tendencias históricas sobre la fuerza muscular. Efdeportes.com Lecturas: Educación Física y Deportes, 18, 180. Obtenido de: <https://www.efdeportes.com/efd180/tendencias-historicas-sobre-la-fuerza-muscular.htm>
- Pedro Núñez, Á. D. (2016). Pliometría contextualizada en el fútbol y el baloncesto. Mejoras esperadas vs reales. Sportis, 2(1), 36-57.
- Perrotta, F., Rosa, R., y Madonna, G. (2019). Strength improvement in adults healthy men.
- Peter, V. F., y Raza, S. (2019). Profile of relative strength among various weight categories of senior national women weightlifters. International journal of linguistics, literature and culture, 5(4), 19-24.
- Portela-Pozo, Y., Rodriguez-Stiven, E., y Pérez-Fuentes, A. (2018). Entrenamiento de la fuerza explosiva en voleibolistas universitarios Training of explosive force in university volleyball players.
- Pouranvari, M., Mousavizadeh, S. M., Marashi, S. P. H., Goodarzi, M., y Ghorbani, M. (2011). Influence of fusion zone size and failure mode on mechanical performance of dissimilar resistance spot welds of AISI 1008 low carbon steel and DP600 advanced high strength steel. Materials y Design, 32(3), 1390-1398.

- Rodríguez, J. G. L., Jiménez, F. J., y Sánchez, Á. J. H. (2012). Análisis estructural y funcional del vóley-playa: orientaciones para la interpretación de la acción de juego. *Acciónmotriz*, (9), 16-36.
- Rother, R. (2006). La historia del Voleibol y su relevancia en la futura acción profesional. *Lecturas: Educación física y deportes*, (94), 17
- Sanabria Triana, A. F., Avella, R. E., y Stucky, L. B. (2015). Análisis del entrenamiento abdominal en función del fortalecimiento y definición muscular.
- Sebastiá-Amat, S., y Manchado, C. (2018). Efecto de un programa de entrenamiento de core sobre la velocidad de remate en jugadores de voley playa.
- Stojanović, N., Čoh, M., y Bratić, M. (2016). The role of countermovement in the manifestation of explosive leg strength in vertical jumps. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 13-22.
- Thibaudeau, C., y Schwartz, T. (2007). El libro negro de los secretos de entrenamiento (pp. 45-61). Editorial F. Lepine.
- Vera García, F. J., Pañego, M. M., y Martínez, M. Á. S. (2005). Prescripción de programas de entrenamiento abdominal. Revisión y puesta al día. *Apunts. Educación física y deportes*, 3(81), 38-46.
- Vera-García, F. J., Barbado, D., Moreno-Pérez, V., Hernández-Sánchez, S., Juan-Recio, C., y Elvira, J. L. L. (2015). Core stability: concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. *Revista andaluza de medicina del deporte*, 8(2), 79-85.
- Verkhoshansky. (2001). *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo* (Vol. 24). Barcelona: Paidotribo.

- Villada Castañeda, F. H., Rivas, M. F., y Sánchez Atristizabal, E. (2017). Efectos del método pilates sobre la flexibilidad de miembros inferiores y la fuerza-resistencia abdominal en futbolistas de categoría juvenil entre los 15 y 18 años, Santiago de Cali.
- Vute, R. (1999). Scoring skills performances of the top international men's sitting volleyball teams. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 29(2).
- Wang, Y, Zhang, N (2016). Effects of plyometric training on soccer players. *Experimental and therapeutic medicine*. 12(2): 550–554.
- Yepes, C. M. R. (2015). Reconstrucción histórica del voleibol en la ciudad de Pereira desde el año 1970 hasta el año 2014 (Doctoral dissertation, Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias de la Salud. Ciencias del Deporte y la Recreación).