



UAI

**Universidad
Abierta
Interamericana**

**“Comparación del entrenamiento funcional y el
entrenamiento derivado del levantamiento olímpico
para la fuerza/potencia”**

Nicolas José Vasquez

Licenciado en educación física y deportes con orientación en
alto rendimiento y tecnologías deportivas

Universidad Abierta Interamericana

Marzo 2021

Índice

Resumen

Capítulo 1

1.1 Introducción	5
1.2 Antecedentes	6
1.3 Justificación y Relevancia	7

Capítulo 2

2.1 Problema	8
2.2 Objetivos	9
2.3 Hipótesis	10
2.4 Marco teórico	11

Capítulo 3

3.1 Metodología	30
-----------------	----

Capítulo 4

4.1 Resultados y análisis	31
4.2 Resultados y análisis del entrenamiento derivado del levantamiento olímpico	32
4.3 Resultados y análisis del Sistema de entrenamiento funcional	35
4.4 Conclusión	41
4.5 Discusión y sugerencias	43

Referencias Bibliográficas	44
----------------------------	----

Resumen

Teniendo en cuenta el entrenamiento de la fuerza/potencia como fundamental a la hora de entrenar a cualquier deportista y teniendo incontable cantidad de métodos y sistemas para entrenarlos, me dispongo a realizar una comparación entre el sistema de entrenamiento funcional y los ejercicios derivados del levantamiento olímpico.

Mediante la comparación del sistema de entrenamiento funcional y el de los ejercicios derivados del levantamiento olímpico poder brindar conocimiento para la utilización de estos entrenamientos en la mejora de la fuerza/potencia. Es así, que en este trabajo me dispongo a definir y caracterizar tanto el entrenamiento funcional como los ejercicios derivados del levantamiento olímpico, su aplicación en el entrenamiento y aspectos que favorezcan a desarrollar la fuerza/potencia. En función a los datos obtenidos mediante la lectura y el análisis de la información y datos presentados en este trabajo de investigación, espero dar algunas aproximaciones y conclusiones de cómo implementar el entrenamiento funcional y los ejercicios derivados del levantamiento olímpico en la mejora de la fuerza/potencia y su aprovechamiento en función de la disposición horario, de elementos a utilizar y conocimiento de las técnicas específicas, entre otros.

Palabras claves:

Entrenamiento; fuerza; potencia; funcional; levantamiento; olímpico

Abstrac

Taking into account strength/power training as fundamental when training any athlete and having countless methods and systems to train them, I set out to make a comparison between the functional training system and the exercises derived from the Olympic uprising.

By comparing the functional training system and that of the exercises derived from the Olympic uprising to be able to provide knowledge for the use of these trainings in improving strength/power. Thus, in this work I set out to define and characterize both functional training and exercises derived from the Olympic uprising, its application in training and aspects that favor the development of strength/power. Based on the data obtained by reading and analyzing the information and data presented in this research work, I hope to give some approximations and conclusions of how to implement functional training and exercises derived from the Olympic uprising in improving strength/power and its use depending on the time arrangement, elements to be used and knowledge of specific techniques, among others.

Keywords:

Training; strength; power; functional; uprising; Olympic

Capítulo 1

1.1 Introducción

Durante mi carrera y continua formación como profe de educación física y como preparador físico, experimente, mediante estudio y práctica, diversos sistemas de entrenamiento aplicados al deporte, iniciando por el levantamiento olímpico de pesas, no como deportista de dicho deporte, pero si como practicante hasta el sistema de entrenamiento funcional que es el que utilizo en la actualidad, no solo con mis alumnos, sino para entrenar yo mismo.

Mi experiencia en el deporte me llevo a participar del alto rendimiento deportivo, más específicamente en el vóley, en donde pude vivir de primera mano los diferentes entrenamientos físicos que se realizan en este deporte; teniendo como común denominador los ejercicios derivados del levantamiento olímpico de pesas.

Como deportista profesional de vóley entrene siempre mediante el método de ejercicios derivados del levantamiento olímpico como ejercicios centrales de los planes de entrenamiento de los preparadores físicos que formaban el plantel, experimentándolos de primera mano y sintiendo lo que es estar bajo ese sistema de entrenamiento fue que se me despertó la curiosidad de poder conseguir los mismos resultados mediante un sistema que no forzara tanto la estructura corporal y el físico de los deportistas en general. Desde mi perspectiva como docente y deportista he llegado a comprender, luego de capacitarme y seguir estudiando, que tendría que existir otro tipo de entrenamiento con mayores beneficios y menor requerimiento de materiales, tiempo y espacio que el que predomina hoy en día en el deporte.

A partir de año 2015 y aun siendo jugador profesional de vóley comencé a estudiar y capacitarme en el sistema de entrenamiento funcional de Juan Carlos Santana dictado en Argentina por el profesor Justo Aon.

Es por esto que me dispuse a realizar esta investigación, donde planeo comparar el entrenamiento funcional y los ejercicios derivados del levantamiento olímpico, definiéndolos y caracterizándolos para su mejor aprovechamiento.

1.2 Antecedentes

Los antecedentes que se encuentra con relación a este trabajo de investigación son muy extensos, me propongo a mencionar los más acordes y en relación directa con el interés de este trabajo.

Comparación de los efectos de dos métodos de entrenamiento de la fuerza en las capacidades condicionales en escolares en la ciudad de Bogotá.

Mauricio Alfonso Mora Aros

Bogotá, Colombia. 2018

En este trabajo de tesis se comparan dos sistemas de entrenamiento de la fuerza para mejorar las capacidades condicionales en jóvenes de la ciudad de Bogotá, se utiliza el entrenamiento de pesas y se lo compara con el entrenamiento de crossfitt.

Ausencia de Beneficios Adicionales del Entrenamiento Inrterváltico de Alta Intensidad Distribuido en Bloques en Comparación con Entrenamiento Distribuido Uniformemente dentro de un Microciclo Polarizado

Kerry McGawley, Elisabeth Juudas, Zuzanna Kazior, Kristoffer Ström, Eva Blomstrand, Ola Hansson, Hans-Christer Holmberg

Este artículo propone la comparación del entrenamiento Inrterváltico de alta intensidad (HIT) distribuido en bloques contra el HIT distribuido de forma uniforme en un Microciclo polarizado.

Comparación entre Periodización Tradicional y Periodización Inversa: Rendimiento en Natación y Valores Específicos de Fuerza

J. Jaime Arroyo-Toledo, Vicente J. Clemente, José María González-Rave, Domingo J. Ramos Campo y Andrew D. Sortwell

El propósito principal de este artículo fue comparar los cambios en el rendimiento de nado en la modalidad 100m crol, en la producción de potencia específica de nado y en la carga máxima de arrastre, después de 14 semanas de entrenamiento con periodización tradicional y periodización inversa

Efectos de diferentes métodos de entrenamiento de contraste para la mejora de la fuerza de impulsión en un salto vertical.

Chirosa,L.J.; Chirosa,I.J.; Requena,B.; Feriche,B. y Padial,P

Revista motricidad 2002

Este artículo se centra en demostrar los efectos de dos tipos de entrenamiento de contraste de fuerza en los que se combinan cargas ligeras (multisaltos) con cargas pesadas (sentadillas al 70% del 1RM) sobre las distintas manifestaciones de la fuerza dinámica.

1.3 Justificación y relevancia

Desde mi perspectiva es muy importante el desarrollo y finalidad de esta tesis, ya que, propone generar una comparación entre uno de los sistemas de entrenamiento más utilizados en la preparación física de los deportes de conjunto y otro sistema que propone no utilizar estos ejercicios; a partir de la comparación y obtener conclusiones sobre los ejercicios derivados del levantamiento olímpico y el entrenamiento funcional para el entrenamiento de la fuerza/potencia, espero dejar información útil para los entrenadores o docentes que estén interesados en entrenar la fuerza/potencia y no sepan que sistema o ejercicios utilizar teniendo en cuenta los materiales, técnicas a implementar, espacio/tiempo y otros aspectos a comparar en esta investigación.

Por lo mencionado anterior mente creo que es sumamente relevante la tesis que se va a realizar en este contexto, teniendo en cuenta que puede ser implementada en todo deporte o deportista que requiera entrenar como condición específica la fuerza/potencia.

Viabilidad

Este trabajo de investigación puntualmente es altamente viable de realizar, ya que, es de carácter bibliográfico y propone la comparación de dos sistemas de entrenamiento muy populares y conocidos en el ámbito del entrenamiento deportivo, debido a eso, es mucha la información que se encuentra y artículos o trabajos de rigor científico que proponen estos métodos para entrenar diversos deportes y deportistas.

Siguiendo con lo antes mencionado, hay que hacer referencia que si bien hay mucha información sobre ambos métodos de entrenamiento, no se encuentran comparaciones directas para la mejora de la fuerza-potencia, como se hará en este trabajo.

Por lo que es de suma importancia los datos que se puedan obtener y la comparación entre estos datos, para los que estén interesados en el entrenamiento de la fuerza-potencia y saber qué beneficios y contradicciones tienen estos sistemas de entrenamiento.

Capítulo 2

2.1 Problema

En relación al problema de estudio de la tesis, surge como prioridad a tener en cuenta la fuerza/potencia como variable a analizar. comparando dos de los tantos métodos y sistemas de entrenamiento que se utilizan hoy en día, esta tesis se centrará en comparar el entrenamiento derivado del levantamiento olímpico y el entrenamiento funcional para desarrollar la fuerza/potencia. Generando información útil para todo aquel que desee mejorar estos fundamentos y requiera de un análisis más profundo de estos sistemas de entrenamiento.

2.2 Objetivo

Objetivo general

Comparar el entrenamiento funcional y los ejercicios derivados del levantamiento olímpico para entrenar la fuerza/potencia

Objetivos específicos

Definir y caracterizar el sistema de Entrenamiento Funcional

Definir y caracterizar el entrenamiento con ejercicios derivados del levantamiento olímpico

2.3 Hipótesis

Teniendo en cuenta mi experiencia como profesor y como deportista de alto rendimiento y pudiendo practicar de primera mano los dos sistemas de entrenamiento a comparar en este trabajo de tesis, genere algunas hipótesis en relación.

La utilización de ejercicios derivados del levantamiento olímpico requiere de mayor tiempo para generar cambios significativos en la fuerza/potencia en relación al sistema de entrenamiento funcional.

El entrenamiento funcional necesita de menos materiales, menos espacio físico y menos tiempo de aprendizaje que los ejercicios derivados del levantamiento olímpico

2.4 Marco teórico

Para comenzar a poner en contexto el trabajo de tesis propongo una explicación del entrenamiento en general, así como también, del entrenamiento de la fuerza/potencia.

Bases y principios del entrenamiento; González, A:

El término "entrenamiento" no es unívoco y puede ser interpretado de diferentes maneras en el ámbito de las ciencias del deporte. Generalmente este se define como un proceso de adiestramiento o de elaboración de hábitos motrices.

También puede significar un método (entrenamiento de duración), una forma organizativa (entrenamiento en circuito) o referirse al desarrollo de un factor del rendimiento deportivo (entrenamiento de la técnica), etcétera.

Por ello, hemos elegido algunas definiciones de entrenamiento deportivo que arrojan luz sobre el problema y que apuntan en dos direcciones: W. Hollmann y T. Hettinger conciben al entrenamiento deportivo desde el punto de vista biológico como "la repetición sistemática de tensiones musculares que superen el umbral de estimulación con objeto de elevar el rendimiento".

Por su parte, D. Harre, representante de la escuela deportiva de la ex Alemania Oriental, entiende el entrenamiento como un proceso pedagógico de perfeccionamiento deportivo conducido por medio de principios científicos y, particularmente, de enseñanza, que apunta a actuar planificada y sistemáticamente sobre la capacidad de rendimiento (y sobre la disposición para ello) para llevar a un deportista a alcanzar rendimientos altos en un deporte o disciplina deportiva.

D. Martin se refiere al entrenamiento deportivo como "un proceso conducido planificadamente, el cual debe desarrollarse conforme a una representación

de objetivos y generar modificaciones en el estado de rendimiento motor deportivo de la capacidad de acción y de la conducta del deportista".

De manera similar, Tscherne define el entrenamiento deportivo como "una ejercitación planificada bajo condiciones de esfuerzos elevadas, que permiten lograr un mejoramiento del rendimiento deportivo".

Como se observa, estas definiciones de entrenamiento siguen dos rumbos: por una parte, tenemos a los autores con una orientación bióloga que desde el ámbito de la medicina deportiva lo definen como adaptación a un estímulo: y, por la otra, tenemos a los autores entrenadores que ven en el entrenamiento un proceso pedagógico, dirigido al desarrollo físico, psíquico, intelectual y afectivo, que requiere de un desarrollo planificado para poder actuar sobre todos los ángulos de la personalidad del deportista.

Martin señala tres puntos que tienen en común las definiciones de entrenamiento:

-El entrenamiento es un proceso. Este debe entenderse como un determinado flujo en el que se producen modificaciones del estado físico, psíquico, cognitivo y afectivo del deportista. - El entrenamiento tiene como objetivo la optimización del rendimiento, o sea, el logro de rendimientos máximos. - El entrenamiento debe realizarse planificada y sistemáticamente. **Objetivos del entrenamiento** Los objetivos del entrenamiento representan la aspiración que se formulan el entrenador y el atleta, y que deberá ser alcanzada en el transcurso del ciclo o estadio de entrenamiento. La planificación del entrenamiento debe estar orientada por unos objetivos bien definidos y, para conseguirlos, se requerirán determinados contenidos, medios y métodos de entrenamiento.

En el ámbito deportivo existen diferentes formas de clasificar los objetivos del entrenamiento; según los criterios que se utilicen, podemos dividirlos en dos niveles:

Primer nivel

1. Objetivos motores (dirigidos a las capacidades físicas, coordinativas y a la técnica deportiva).

2. Objetivos cognoscitivos (dirigidos a la táctica).
3. Objetivos afectivos (estos son de gran importancia en los deportes de juego y de lucha, y están dirigidos principalmente al mejoramiento de las cualidades de la voluntad).

Segundo nivel

1. Objetivos condicionales (fuerza, velocidad, resistencia).
2. Objetivos técnicos.
3. Objetivos tácticos.
4. Objetivos intelectuales.
5. Objetivos psicológicos.

Resumiendo, podríamos decir que el objetivo global del entrenamiento es el desarrollo y perfeccionamiento de las cualidades físicas y psíquicas del deportista, así como el aprendizaje de destrezas técnicas y técnico-tácticas, y de conocimientos teóricos sobre el deporte. (pp 2-4)

Dentro del entrenamiento y sus definiciones mencionadas anteriormente, nos encontramos con dos de las capacidades más buscadas a la hora de entrenar a los deportistas de diversas disciplinas, me refiero a la fuerza y la potencia.

Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo. Texto básico del master universitario en el alto rendimiento deportivo del comité olímpico español y de la universidad autónoma de Madrid; Gonzáles Badillo, J.J y Gorostiaga Ayestaran, E (1997):

La fuerza en el ámbito deportivo se entiende como la capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse o, como se entiende habitualmente, al contraerse. A nivel ultra estructural, la fuerza esta en relación con el número de puentes cruzados (p.c.) de miosina que pueden interactuar con los filamentos de actina (Goldspink,

1992). (nota: a través del texto se emplearán indistintamente los términos “activación” y “contracción” como sinónimos)

Desde el punto de vista de la Física, la fuerza muscular sería la capacidad de la musculatura para producir la aceleración o deformación de un cuerpo, mantenerlo inmóvil o frenar su desplazamiento. En algunas situaciones deportivas, la resistencia a la que se opone la musculatura es el propio cuerpo del deportista, en otras ocasiones se actúa además sobre ciertas resistencias externas, que forman parte de la peculiaridad de cada deporte.

La fuerza útil en el ámbito deportivo es aquella que somos capaces de aplicar o manifestar a la velocidad que se realiza el gesto deportivo. Un deportista no tiene un nivel de fuerza máxima único, sino muchos diferentes en función de la velocidad a la que se mida la fuerza máxima ejercida. La fuerza que no se es capaz de aplicar podemos decir que realmente no se tiene. En este sentido, y adaptando la definición de Knuttgen y Kraemer (1987), la fuerza se definiría como la máxima tensión manifestada por el músculo (o conjunto de grupos musculares) a una velocidad determinada.

Para Harman (1993), la definición más precisa de fuerza es la habilidad para generar tensión bajo determinadas condiciones definidas por la posición del cuerpo, el movimiento en el que se aplica la fuerza, tipo de activación (concéntrica, excéntrica, isométrica, pliométrica) y la velocidad del movimiento.

Pero en el deporte no solo interesa la fuerza aplicada en relación con la velocidad del movimiento, sino que también es importante considerar la fuerza que se puede manifestar en un tiempo dado, sobre todo en los periodos de tiempo muy reducidos (100-200 ms). Ante esta realidad, la fuerza de un deportista también se puede definir como la máxima tensión manifestada por el músculo en un tiempo determinado. Si un sujeto tiene la oportunidad de manifestar la máxima tensión muscular durante 3-4 segundos, seguramente llegue a producir su máxima fuerza isométrica, pero si sólo dispone de 200-300 ms, situación mucho más frecuente en el deporte, su fuerza útil será la que sea capaz de conseguir en estos periodos de tiempo.

Los factores básicos que la determinan son de carácter morfológico y fisiológico: constitución, sección muscular, etc., de coordinación inter e intramuscular y de motivación. Su manifestación depende fundamentalmente de las unidades motoras (U.M.) solicitadas y de la frecuencia de impulso sobre dichas unidades; y esto, a su vez, está en relación con la magnitud de la carga y la velocidad del movimiento.

El tipo de activación: concéntrica, excéntrica, isométrica o combinada, determina en un mismo sujeto una expresión de fuerza de diferente magnitud. En régimen dinámico, por ejemplo, no se puede desarrollar la fuerza máxima isométrica, y siempre habrá un porcentaje de la misma que no se aplique. La diferencia entre la fuerza isométrica máxima y la que se es capaz de aplicar en un movimiento de tipo concéntrico es una de las medidas del déficit de fuerza (Verkhoshansky, 1986). En otros casos, el déficit de fuerza se establece por la diferencia entre las fuerzas excéntrica e isométrica máximas (Schmidtbleicher, 1985).

La fuerza casi nunca se manifiesta en el hombre de forma pura. Cualquier movimiento se realiza por la participación en un mayor o menor medida de distintas expresiones de fuerza. Toda fuerza dinámica viene precedida de una fase isométrica de cierta duración y magnitud en función de la resistencia a vencer; y en la mayoría de los gestos deportivos se produce una fase de estiramiento-acortamiento que puede requerir la participación de distintas manifestaciones de fuerza: próxima a la máxima isométrica, explosiva, elástica, y reactiva. El ejercicio de competición, por sus características dinámicas y cinemáticas, es el determinante de las necesidades de fuerza en cada situación.

En algunos casos, una modificación insignificante en la posición o en el ángulo de una articulación puede dar lugar a cambios importantes en la aplicación de fuerza. Por ejemplo, al realizar el tirón para hacer una cargada o una cargada o una arrancada, ejercicios muy frecuentes en el entrenamiento de fuerza, se puede perder hasta un 40% de la fuerza por flexionar los codos precipitadamente, o un 13% por flexionar la espalda, o un 9% simplemente por bajar la cabeza. La máxima fuerza en la extensión de la rodilla en posición de sentado se da a los 160. °, sin embargo, en la prensa de

piernas no se ve diferencia en el rango de 100. ° a 140. ° (Verkhoshanski, 1986). El mismo autor afirma que la fuerza aumenta un 10-12% si se echa atrás el tronco un 20-25% con el sujeto sentado en posición de remar.

La fuerza máxima está en relación directa con la masa muscular, pero esta relación se va haciendo más débil a medida que aumenta la velocidad con la que se realiza el movimiento: un press de hombros con el máximo peso posible presenta una correlación alta con el peso corporal del sujeto, una arrancada sólo tiene una correlación media y en un ejercicio con la oposición de una resistencia pequeña, la masa corporal puede incluso resultar negativa para la manifestación de la fuerza específica.

En la inmensa mayoría de los deportes no es necesario desarrollar la fuerza al máximo de las posibilidades del sujeto, sino que lo que se busca es la fuerza óptima que aporte el mayor beneficio en la realización técnica y en el resultado deportivo. A medida que crece el nivel competitivo, la fuerza máxima disminuye su relación con los resultados. Lo importante en esta situación es mantener los valores de la fuerza y conseguir la mejor aplicación de la misma.

La mejora de la fuerza es un factor importante en todas las actividades deportivas, y en algunos casos determinante. Nunca puede ser perjudicial para el deportista si se desarrolla de una manera correcta. Sólo un trabajo mal orientado en el que se busque la fuerza por sí misma, sin tener en cuenta las características del deporte, puede influir negativamente en el rendimiento específico.

Fuerza y técnica

La fuerza juega un papel decisivo en la buena ejecución técnica. En muchos casos el fallo técnico no se produce por falta de coordinación o habilidad del sujeto, sino por falta de fuerza en los grupos musculares que intervienen en una fase concreta del movimiento.

Fuerza y potencia

La velocidad de ejecución está estrechamente relacionada con fuerza. La relación entre ambas aumenta cuanto mayor es la resistencia. Una mayor aplicación de fuerza puede llevar a una mejora de la potencia, lo que se traduce en una velocidad más alta de desplazamiento o de ejecución de un gesto deportivo. Un incremento de la potencia del 19% se asoció a un incremento del 4% de la velocidad de nado (Sharp y otros, 1982) (Fig. 1.1), y la máxima potencia medida en condiciones casi isociméticas en un “banco de natación” correlacionó con la velocidad de nado de un grupo de nadadores de competición entre 0.9 y 0.76 para las pruebas de 25 500 yardas

Fuerza y resistencia

La fuerza, aunque podríamos situarla en el extremo opuesto al de la resistencia, también está en relación con esta cualidad y puede influir en la mejora del rendimiento, siempre que el entrenamiento realizado se ajuste a las necesidades de cada especialidad deportiva. Los deportistas más “fuertes” tienen más resistencia ante cargas más elevadas en términos absolutos, pero menos en términos relativos. Es decir, un sujeto con un gran desarrollo de fuerza máxima soportará una carga pesada durante más tiempo que uno más “débil”, pero éste será capaz de repetir más veces un 40 ó un 50% de su máxima fuerza que el primero de la suya; es decir, tendrá más resistencia relativa. Por lo tanto, un entrenamiento destinado especialmente al aumento de la fuerza máxima mejora en un porcentaje mayor dicha fuerza máxima y la resistencia ante grandes pesos, pero hace disminuir la resistencia relativa con respecto al nuevo nivel de fuerza. Un entrenamiento con un número alto de repeticiones por serie mejora la fuerza máxima en menor grado, pero permite una resistencia relativa mayor con respecto a la fuerza máxima conseguida. En cualquier caso, ante una determinada fuerza requerida para la realización de un ejercicio o resultado deportivo, un aumento de la fuerza máxima significa que es necesario emplear un porcentaje menor de dicha fuerza para alcanzar el mismo resultado, lo

que supone que es posible mantener por más tiempo la manifestación de la fuerza necesaria o aplicar más en el mismo tiempo, lo que significa una mejora de la resistencia a la manifestación de la fuerza.

Fuerza y valoración

La fuerza tiene tal trascendencia en el gesto deportivo que solamente con la valoración de la misma es suficiente para poder dirigir correctamente muchos aspectos del entrenamiento. Por ejemplo, el componente dinámico de la estructura de un movimiento viene determinado por la correcta aplicación de la fuerza; por tanto, la medición de esta fuerza nos va a permitir valorar un aspecto importante, quizá el que más, de la calidad técnica: su componente dinámico. Un efecto positivo o negativo del entrenamiento sobre la técnica y, por tanto, sobre el resultado puede venir motivado por la utilización de cargas (de fuerza) inadecuadas: tanto si son excesivas como si muy reducidas provocan distorsión en la técnica y desarrollo incorrecto de la fuerza específica. (pp 19-23)

Con respecto a la fuerza el autor González, A en su libro Bases y principios del entrenamiento dice lo siguiente:

Entrenamiento de la fuerza La fuerza, definida desde el punto de vista de la física, es el producto entre masa y aceleración. En cambio, desde el ángulo de la fisiología, representa la capacidad del hombre de superar u oponerse a una resistencia externa, mediante la acción muscular. La fuerza constituye una determinante básica del rendimiento en la mayoría de los deportes. En la praxis deportiva, la fuerza aparece siempre combinada ya sea con la velocidad o con la resistencia.

Tipos de fuerza

En la teoría del entrenamiento se distinguen tres formas principales de la fuerza:

1. Fuerza máxima

Representa la máxima tensión que un deportista puede desarrollar en una contracción de tipo voluntario.

El levantamiento de pesas es el deporte de fuerza máxima por excelencia; sin embargo, hay muchos otros que tienen "momentos" en los cuales se debe aplicar una fuerza máxima, por ejemplo: el scrum del rugby o el cristo en las anillas en la gimnasia con aparatos.

Por otra parte, la fuerza máxima constituye la base sobre la cual se elabora la fuerza rápida. De esta manera, aunque el deportista no realice tensiones máximas en la prueba específica, dentro del proceso de entrenamiento debe incluir períodos de adiestramiento de este tipo de fuerza.

Entre los 17 y los 25 años de edad, aproximadamente, se dan las condiciones favorables para el desarrollo de la fuerza máxima. Antes de esta edad, un entrenamiento de fuerza máxima podría comprometer el crecimiento del largo del hueso del deportista.

Después de los 25 años se alcanzan los valores "críticos" de fuerza. Superado este momento, se enlentece el ritmo de crecimiento de la fuerza para luego estancarse y, finalmente, decrecer.

2. Fuerza rápida

Es la capacidad de la musculatura para desarrollar altos valores de fuerza en corto tiempo. Este tipo de fuerza es determinante del rendimiento en todos aquellos deportes y disciplinas deportivas que se caracterizan por una ejecución explosiva del gesto motor-técnico.

Ejemplos:

-Voleibol (salto para bloqueo, salto para remate y remate).

-Basquetbol (salto, lanzamiento).

-Atletismo (saltos, lanzamiento, carreras cortas).

-Fútbol (sprint con y sin pelota).

3. Fuerza-resistencia

Es la capacidad de la musculatura de realizar un trabajo de fuerza intenso durante largo tiempo sin disminuir la calidad de la ejecución.

Los deportes que presentan esta combinación son la natación, el remo, las carreras de esquí alpino, entre otros. De acuerdo con las particularidades de cada deporte (resistencia a vencer), la fuerza- resistencia se inclina hacia el polo de la fuerza máxima o al de la resistencia. (pp 42-44)

En un artículo de la revista *Strength and Conditioning* el autor Holmberg, P (2013) hace referencia de la fuerza y el levantamiento olímpico de la siguiente manera:

La fuerza se define como la cantidad máxima de fuerza que un músculo o grupo de músculos puede producir en un patrón de movimiento y velocidad específicos. Alternativamente, el poder es la capacidad de ejercer tanta fuerza como sea posible en un período de tiempo limitado. Se argumenta que nada es más crítico para el éxito deportivo que la capacidad de mostrar una alta tasa de desarrollo de la fuerza. Como en la mayoría de los deportes, el desarrollo de la potencia de un jugador de voleibol se considera un componente esencial para un desempeño exitoso.

El levantamiento de pesas, a menudo denominado levantamiento de estilo olímpico, es uno de los métodos más aceptados para mejorar la producción de potencia entre los atletas. Debido a que los ejercicios implican una rápida aceleración contra la resistencia durante todo el movimiento, la producción de potencia es bastante alta. De hecho, el arranque, la cargada y el tirón ofrecen las mayores producciones de potencia registradas en el deporte. Dada la intención de mover la carga lo más rápido posible, los ejercicios de levantamiento de pesas estimulan una mayor sincronización de las unidades motoras y, por lo tanto, mejoran la capacidad de generar energía. Los altos niveles de desarrollo de la fuerza, así como la velocidad de acción muscular mejorada asociados con el levantamiento de pesas, pueden mejorar el rendimiento en deportes que requieren movimientos dinámicos explosivos, incluido el voleibol. (p 79)

Explicare el entrenamiento funcional y el levantamiento olímpico y cuáles son los ejercicios que derivan de este.

Dentro de estos sistemas tenemos que conocer la halterofilia o levantamiento olímpico de pesas que es de donde derivan los ejercicios que usaremos en uno de los sistemas de entrenamiento

IWF International Weightlifting Federation., (2013-2015), federación española de halterofilia comité nacional de jueces.

En el deporte de la Halterofilia la IWF reconoce dos levantamientos que deben ser ejecutados en el siguiente orden: a) Arrancada b) Dos Tiempos

Los dos levantamientos deben ser ejecutados con las dos manos. Se permite un máximo de tres intentos en cada modalidad.

ARRANCADA

La barra se colocada centrada horizontalmente en la plataforma de competición. El atleta se coloca delante de la barra y la agarra flexionando las piernas. Se agarra con las palmas de las manos hacia abajo y levantada en un solo movimiento desde la plataforma hasta la completa extensión de ambos brazos sobre la cabeza, mientras se desplazan las piernas en tijeras o se flexionan. Durante este movimiento continuado, la barra puede deslizarse a lo largo de los muslos manteniéndola cerca del cuerpo. Ninguna parte del cuerpo a excepción de los pies puede tocar la tarima durante la ejecución del levantamiento. El atleta puede recuperarse en el tiempo que precise del Split o Squat. El peso levantado debe ser mantenido en la posición final de inmovilidad, permaneciendo los brazos y las piernas extendidas y los pies en la misma línea al plano de su tronco y de la barra. El atleta espera la señal de los Jueces para reponer la barra sobre la tarima. Los jueces darán la señal para bajar la barra tan pronto como el atleta esté inmóvil en todas las partes de su cuerpo.

DOS TIEMPOS

PRIMERA PARTE (CARGADA) La barra se colocada centrada horizontalmente en la plataforma de competición. El atleta se coloca delante de la barra y la agarra flexionando las piernas. Se agarra con las palmas de las manos hacia abajo y levantada en un solo movimiento desde la plataforma hasta los hombros, mientras se abren las piernas bien en tijera o en una flexión. Durante este movimiento continuo, la barra puede deslizarse a lo largo de los muslos manteniéndola cerca del cuerpo. La barra no deberá tocar el pecho antes de alcanzar la posición final, colocándola sobre las clavículas, sobre el pecho o sobre los brazos flexionados totalmente. Los pies deberán colocarse en línea recta y las piernas deberán estar extendidas completamente antes de realizar el Jerk. Ninguna parte del cuerpo a excepción de los pies puede tocar la tarima durante la ejecución de la Cargada. El atleta puede recuperarse en el tiempo que necesite y colocar los pies en línea recta, paralelos al plano de su tronco y al de la barra.

SEGUNDA PARTE (JERK) El atleta debe permanecer inmóvil antes de efectuar el Jerk. El atleta flexiona y extiende las piernas al mismo tiempo que levanta la barra hasta la plena extensión de los brazos. El atleta coloca los pies en línea recta al plano del tronco y la barra, manteniendo sus brazos y piernas totalmente extendidas. El atleta espera la señal de los jueces para reponer la barra sobre la tarima de competición. Los jueces darán la señal de bajar la barra tan pronto como el atleta esté inmóvil en todas las partes de su cuerpo. (p 9)

Allen,H y Hiroaki, W(2008) en un artículo de la revista Strength and Conditioning, hacen referencia y explican los diferentes ejercicios que incluye el levantamiento olímpico en los deportes de la siguiente manera:

Los movimientos de levantamiento de pesas incluyen el arranque, la cargada y el jerk, y variaciones de aquellos como el arranque colgante, la cargada colgante y el jerk limpio. Quizás la variación de ejercicio de levantamiento de pesas más comúnmente utilizada es el hang power clean. Sin embargo, el hang power clean es solo uno de una variedad de ejercicios que pueden y deben usarse para mejorar el

rendimiento. Los beneficios del levantamiento de pesas se obtienen mejor mediante el uso estratégico de una variedad de ejercicios de levantamiento de pesas. La mayor parte del tiempo dedicado al entrenamiento debe incluir las versiones de sentadillas y potencia del arranque y la cargada, así como el empuje y el yerker dividido.

Dependiendo de las necesidades de los atletas, los levantamientos desde el hang o las cajas pueden ser de valor, al igual que el arranque limpio o split. Una variación importante de los movimientos de levantamiento de pesas a los que puede que no se les haya prestado la atención adecuada durante el entrenamiento son los movimientos de tracción tanto en cargadas como en los arranques. El tirón es responsable de la mayor parte de la potencia en los movimientos de cargada y arranque. Como resultado, cuando se entrena para deportes distintos al levantamiento de pesas, se debe poner más énfasis en desarrollar un tirón adecuado que en cualquier otra fase del movimiento.

Al decidir el valor de incluir el tirón en un programa de entrenamiento, la producción de potencia máxima debe ser una de las primeras consideraciones. La potencia máxima es la mayor cantidad de energía que puede producir una persona. Cualquier atleta que requiera salidas de potencia muy altas en un período de tiempo muy corto debe entrenar para obtener la potencia máxima.

Los tirones por sí mismos no deben sustituir a los arranques y cargadas, ni desde el suelo ni desde la posición de colgado, sino que deben utilizarse para complementarlos. Hay numerosos beneficios que se pueden obtener del arranque y la cargada realizados tanto desde el piso como desde la posición de colgado, que incluyen, entre otros, el equilibrio, la coordinación, la flexibilidad y el atletismo en general. (p 14)

Otro artículo de la revista Strength and Conditioning, de los autores, Jonathon et al. (2008) menciona y define el entrenamiento de la explosividad mediante los ejercicios de levantamiento olímpico:

Una de las formas más populares de desarrollar la explosividad es entrenar con variaciones de levantamiento de pesas. Estos incluyen variantes del snatch y el clean and jerk, que van desde movimientos parciales hasta diferentes combinaciones y ejercicios híbridos. Muchos entrenadores y atletas han utilizado durante mucho tiempo estos levantamientos como parte de su entrenamiento para desarrollar aún más la explosividad.

Hori y col. Encontraron que el uso de levantamiento de pesas en el entrenamiento tuvo un efecto positivo en el rendimiento en deportes como fútbol, baloncesto, voleibol y pista de atletismo. Los autores encontraron que los atletas se entrenaron mejor mediante el uso de movimientos que implican una aceleración rápida contra la resistencia que se extiende a lo largo de todo el movimiento sin intención de desacelerar al final. La fase de tracción del clean and snatch, así como la fase de conducción del jerk, muestran este mismo patrón de aceleración específico del deporte. La cinética y la cinemática del pull and drive también son bastante similares a las involucradas en el salto de otros movimientos deportivos. Es importante tener en cuenta que el atleta nunca desacelera la barra durante el tirón, ya que la gravedad lo hace en su lugar, y el atleta acelera la barra hacia arriba hasta que se completa la extensión. Esta acción parecería convertir los movimientos de levantamiento de pesas, desde un punto de vista biomecánico, en una forma útil de entrenar a los atletas que participan en deportes como fútbol, baloncesto, voleibol y pista. (p 14)

Los ejercicios antes citados son los que más importancia tienen dentro del sistema de entrenamiento derivado del levantamiento olímpico.

El otro sistema de entrenamiento que se menciona en la tesis, será el entrenamiento funcional diseñado por Juan Carlos Santana

Para conocer un poco más este sistema utilizaremos las palabras del creador de dicho sistema

Juan Carlos Santana 2016., de la versión española 2018., Ediciones Tutor, S.A

El concepto entrenamiento funcional hizo su entrada en la industria del fitness hace veinte años; sin embargo, aun hoy en día el termino se sigue usando para describir cualquier entrenamiento que no sea fisicoculturismo. Este capítulo establece las bases de este método de entrenamiento aportando definiciones básicas y conceptos aplicados. El método aplicado que se aborda en este capítulo apunta a mejorar el conocimiento de lo que es el entrenamiento funcional y como utilizarlo para mejorar el rendimiento.

La fuerza funcional es la cantidad de fuerza que un atleta puede usar en el campo y es la fuerza más importante que hay que desarrollar para deportes ajenos al levantamiento de pesas. Sin embargo, esto plantea todo un reto a la hora de entrenar, monitorizar y explicar la fuerza funcional. El entrenamiento funcional es popular en el mundo del deporte y es evidente que su objetivo es el desarrollo de fuerza funcional pese que a menudo se confunde con el entrenamiento específico para deportes.

El entrenamiento para deportes específicos incluye muchos ejercicios que son apropiados en las fases avanzadas del entrenamiento, cuando se desarrolla la fuerza especifica. Lo que se intenta es reducir la destreza deportiva con resistencia ligera. Ejemplos de ejercicios específicos para deportes son correr contra la resistencia de una banda elástica, empujar un trineo de futbol americano o ejecutar el swing con un bate de béisbol más pesado de lo normal. El entrenamiento funcional, por su parte, se centra en la aplicación de fuerza funcional a una destreza deportiva (es decir, se centra en la coordinación de varios sistemas funcionales) y no necesariamente al deporte en sí.

Con el ánimo de simplificar el concepto de entrenamiento funcional, primero debemos reparar en la diferencia entre entrenamiento efectivo y entrenamiento optimo (funcional): el entrenamiento puede ser efectivo sin que haya una transferencia optima (es decir, sin que sea funcional). Por ejemplo, un jugador principiante de baloncesto puede usar extensiones de rodillas y flexiones de pierna para mejorar en cierto grado su carrera y su salto. Estos dos ejercicios tradicionales tal vez sean eficaces a la hora de mejorar la fuerza general del atleta necesario para correr y saltar, pero no serán tan efectivos como los ejercicios sobre una pierna

utilizados en un modelo de entrenamiento más comprensivo y progresivo, por ejemplo, el modelo de entrenamiento y desarrollo en tres fases que aumenta progresivamente la fuerza general, la fuerza especial y la fuerza específica. Por ejemplo, cuando un corredor organiza el entrenamiento en tres fases progresivas, la fuerza general se suele desarrollar con ejercicios tradicionales de fuerza, como sentadillas, Press de piernas y cargada: la primera parte de la cargada y envi6n. La fuerza especial se puede desarrollar en ocasiones con ejercicios funcionales que reproducen en mayor medida la actividad deseada, como alcances anteriores sobre una pierna, PC sent 1P y el puente a una pierna sobre balos de estabilidad. Por tanto, la fuerza específica se desarrolla a continuación mediante ejercicios de carrera con resistencia, carreras inclinadas y otras clases de carreras resistidas. Aunque estamos simplificando el modelo progresivo de tres fases, nos ofrece una visi6n ilustrativa del modo en que el entrenamiento se vuelve más específico o funcional a medida que pasa el tiempo. El entrenamiento funcional se basa en el concepto de la especificidad. Los ejercicios a una pierna son más específicos para el acto de correr y de saltar con una pierna que los ejercicios practicados en dos piernas y, por tanto, son funcionales para cualquier actividad realizada sobre una pierna, como los amagues y saltos de los jugadores de baloncesto entrando a canasta.

El entrenamiento funcional se ha convertido en un tema de entrenamiento popular, pero muy controvertido. A pesar de la ausencia de estudios de investigación específicos, a pesar de la falta de definiciones claras y de la controversia sobre sus métodos, el entrenamiento funcional se encuentra en todas partes. Se han escrito docenas de libros sobre el tema y no hay forma de asistir a una conferencia o a un campamento de entrenamiento deportivo sin ser testigo de la revoluci6n del entrenamiento funcional. Por tanto, ¿qué hace de este método de entrenamiento algo tan eficaz y popular? Las respuestas son sencillas y hablamos de ellas en esta secci6n.

Falta de espacio, poco equipamiento y tiempo limitado.

Casi todos los gimnasios tradicionales disponen de muchísimos metros cuadrados ocupados por costosísimas máquinas. En evidente contraste, los gimnasios dedicados al entrenamiento funcional cuentan con muchísimo espacio y solamente equipamiento básico

distribuido por el perímetro de las salas. El entrenamiento funcional se basa sobre el movimiento, no sobre el equipamiento. Por tanto, un juego de mancuernas, unos cuantos balones medicinales, unas pocas vallas, algunas bandas elásticas y unos pocos balones de estabilidad permiten convertir una sala, un estacionamiento o un campo deportivo en un área de entrenamiento funcional.

El bajo costo del equipamiento es otra de las grandes ventajas del entrenamiento funcional. Con muy poco dinero y una bolsa deportiva, un entrenador puede entrenar a un solo atleta o a todo un equipo en cualquier lugar y en cualquier momento.

Hoy en día el tiempo es tan escaso como el dinero; todo el mundo tiene un horario muy ocupado y lleno de responsabilidades. Es por ello que la posibilidad de entrenar en cualquier lugar y en cualquier momento permite a atletas y entrenadores ser eficaces donde muchos otros no pueden. Los circuitos de entrenamiento funcional son muy eficaces para mantener la forma óptima de atletas o equipos, sobre todo durante la temporada deportiva y durante los viajes. Por ejemplo, pueden aprovechar los 15 a 40 minutos que pasamos viajando de ida y vuelta a un centro de entrenamiento y dedicarlos a hacer ese mismo entrenamiento en cualquier parte. Se pueden ejecutar 15 a 20 minutos de sesión individual o en equipo en un estacionamiento, en el pasillo de los dormitorios, en un gimnasio, en la habitación de un hotel a cualquier hora del día o de la noche.

Fuerza sin aumento de tamaño

Una gran característica de la adaptación neuromuscular es que uno se vuelve más fuerte sin hacerse más grande ni más pesado. Esta es una gran ventaja para los atletas que practican deportes divididos por categorías de peso o en deportes donde el aumento de peso podría suponer una desventaja. La coordinación entre músculos y sistemas de músculos también permite al cuerpo distribuir la carga entre varios sistemas musculares. Esta distribución del trabajo genera **menos** tensión en los músculos y reduce la necesidad de que un músculo específico se adapte y aumente de tamaño. Con entrenamiento funcional ningún músculo aislado grita, sino todo el cuerpo canta. Esta es la esencia de lo atlético.

Beneficios para el rendimiento

Teniendo en cuenta los beneficios del entrenamiento funcional, así como su filosofía dominada por la especificidad del entrenamiento, no se necesita una imaginación demasiado vivaz para calcular sus beneficios para el rendimiento. El entrenamiento funcional se puede enfocar en cualquier destreza deportiva y mejorarla. El ejercicio alcance anterior a una pierna que entrena la locomoción en seña a los glúteos e isquiotibiales a extender las caderas y a estabilizar el resto del cuerpo, aumentando así la velocidad en carrera, potenciando la capacidad para ejecutar los cambios de dirección en el terreno de juego y mejorando los saltos a una pierna en los deportes de pista. Los ejercicios de cambio de nivel mejoran la altura de los saltos verticales con las dos piernas, así como la mecánica de los levantamientos. Los ejercicios de empuje y tracción ayudan a mejorar la natación y los lanzamientos. Por último, los ejercicios de rotación mejoran los movimientos rotacionales como es batear o el golf, los cambios de dirección y la generación de potencia de rotación.

Mitos sobre el entrenamiento funcional

Parte de la controversia y confusión que rodea al entrenamiento funcional se debe a la errónea explicación de en qué consiste. La línea divisoria entre un ejercicio eficaz y otro óptimo es fina y debemos mantenernos consistentes con la terminología. El principio de la especificidad permite determinar lo que es el entrenamiento funcional y lo que no lo es. Revisemos unos pocos conceptos que se han presentado erróneamente durante la evolución del entrenamiento funcional.

No toda la propiocepción fue creada igual

Un concepto que también se está abriendo camino en la corriente de pensamiento dominante es propiocepción o el modo en que el cuerpo interpreta la información de distintas partes del cuerpo y del entorno. Esta información (es decir, la retroalimentación propioceptiva) es el lenguaje que utiliza el sistema nervioso para determinar lo que está ocurriendo con el cuerpo y qué movimiento ejecutar a continuación. Se cree que el entrenamiento funcional produce más retroalimentación propioceptiva (es decir, más información significativa) que los ejercicios de fisicoculturismo. por ejemplo, como las flexiones de piernas en máquina se ejecutan con un patrón de movimiento no es mucha la información necesaria para ejecutar el

ejercicio. Sin embargo, su equivalencia funcional, las estocadas («zancadas») con alcance, requieren más coordinación entre los grandes sistemas musculares de la parte posterior de las caderas, ya que los grupos musculares afines se emplean un modo más parecido al del movimiento en carrera (es decir, enseñando a los músculos isquiotibiales a extender las caderas mientras controlan la flexión de la rodilla). Esta coordinación compleja requiere más retroalimentación propioceptiva entre el sistema muscular y el sistema nervioso central. Por tanto, las flexiones de piernas en máquina son menos enriquecedoras propioceptiva mente que las estocadas con alcance, dado que la máquina estabiliza el movimiento y requiere menos retroalimentación propioceptiva, en las que el cuerpo no se estabiliza con ningún mecanismo externo. Casualmente, este es el origen del concepto de entrenamiento de estabilidad, pues la estocada con alcance ocurre en un ambiente que no está estabilizado por medios externos, y esto requiere que el cuerpo desarrolle la estabilidad orgánica para ejecutar el movimiento correctamente.

Solo porque se procese mucha información neuronal (propiocepción) no quiere decir que la información sea correcta. El lenguaje neuronal del entrenamiento funcional debe ser específico de la destreza atlética en cuestión. Si una destreza deportiva requiere la transferencia de grandes fuerzas del suelo a un implemento (p.ej., a un bate) a través de articulaciones rígidas del cuerpo, entonces ese lenguaje propioceptivo específico debe formar parte del entrenamiento funcional para mejorar el rendimiento. (pp 17-20)

Para hablar del Entrenamiento Funcional aplicado al deporte también podemos leer a Muñoz Gomez (2018) que dice lo siguiente:

El entrenamiento funcional posee una serie de características específicas que lo hacen poseedor de una entidad propia, debido a que un entrenamiento de estas características busca centrarse específicamente en las posibles respuestas de movimiento que tiene el deportista, además de la capacidad de ejecutar frecuentemente los gestos solicitados durante el tiempo y momento en el que se necesite frente a las diferentes acciones o situaciones reales del deporte en específico.

Esta propuesta de entrenamiento se caracteriza por la permanente combinación de aspectos multidireccionales, basados en la propiocepción y la simulación de movimientos que permiten al deportista fortalecer y ejecutar gestos técnicos a los que

se ven enfrentados frecuentemente en las acciones reales específicas del deporte. Los trabajos o ejercicios que se llevan a cabo en este tipo de entrenamiento llamado “funcional” se caracterizan por ser ejercicios propios y específicos de una disciplina deportiva en particular, además que a través de este método se duplican las acciones deportivas con la mayor similitud que se pueda generar.

Por otra parte este método proporciona estímulos cuyas expresiones de fuerza y velocidad tengan una aproximación a lo ocurrido durante la competencia, además se focaliza en la ejecución de ejercicios que permitan el desarrollo de correctas posturas que permitirán al deportista conservar una apropiada manera postural equilibrada en las situaciones reales del juego. (pp 42-43)

Capítulo 3

3.1 Metodología

La investigación que me propongo a realizar es de carácter bibliográfico, me dispongo a comparar dos sistemas de entrenamiento para mejorar la fuerza-potencia ya sea en el ámbito deportivo o no.

Para realizar esta comparación primero se describirá el entrenamiento en si y su implementación para mejorar la fuerza y la potencia, explicando de manera exhaustiva el concepto de la fuerza aplicada a la actividad física, ya sea en deporte o no, como así también la potencia y su aplicación.

Los sistemas de entrenamiento a comparar son, el entrenamiento con ejercicios derivados del levantamiento olímpico y el sistema de entrenamiento funcional.

Se procede a explicar ambos sistemas de entrenamiento y su aplicación a la mejora de la fuerza-potencia, en este último caso si aplicada específicamente al deporte, ya que es el área de interés.

Una vez explicados y analizados los sistemas de entrenamiento, se procederá a comparar los datos obtenidos mediante la comprensión y análisis de la información obtenida, para poder realizar un cuadro comparando los aspectos más importantes y relevantes de estos dos sistemas a la hora de entrenar la fuerza-potencia.

Tomando como variables a comparar: el espacio necesario para realizar los ejercicios, el material necesario, el tiempo necesario para generar cambios significativos en la mejora de la fuerza potencia, complejidad de los ejercicios, capacitación que requiere el profesional a cargo, conocimientos previos.

Con el cuadro comparativo finalizado y el análisis del material bibliográfico obtenido se procederá a las posibles conclusiones y a la comprobación o no de las hipótesis.

Capítulo 4

4.1 Resultados y Análisis

A continuación, se exponen los resultados encontrados a partir de esta revisión bibliográfica, dichos resultados se abordan a partir de las variables mencionadas anteriormente en este trabajo de tesis.

Los resultados en relación a las variables serán divididos entre el entrenamiento derivado del levantamiento olímpico y el sistema de entrenamiento funcional y luego analizados para poder dar una conclusión sobre la comparación de estos sistemas de entrenamiento.

4.2 Resultados y análisis del entrenamiento derivado del levantamiento olímpico:

- Espacio y material necesario para desarrollar el entrenamiento:

Las barras deben ser de alta calidad para que las varillas giren suavemente durante la fase de captura de la cargada y arranque para evitar lesiones en las muñecas, codos u hombros. Aunque no es barato, comprar pesas, discos y plataformas permite a los atletas realizar una variedad de ejercicios que permiten el entrenamiento de casi todos los grupos musculares principales. Comprar equipo de levantamiento de pesas es mucho menos costoso que comprar varias máquinas de un solo movimiento, y esta es una ventaja adicional de esta forma de entrenamiento. Además, levantamiento de pesas puede ser realizado por un gran número de deportistas simultáneamente. Aunque no está dentro del alcance de este artículo recomendar fabricantes específicos, se puede comprar una barra y un juego de discos de alta calidad por \$USD 2000 o menos y una plataforma simple pero funcional se puede construir fácilmente por menos de \$USD 500. (Allen,H; Hiroaki, W 2008).

- cambios significativos en la mejora de la fuerza potencia:

Esencialmente, hay 5 variables a considerar al diseñar un entrenamiento de resistencia: ejercicios, cargas, repeticiones (repeticiones), series y períodos de descanso. Es fundamental manipular estas variables para desarrollar las características que subyacen al desempeño. En el deporte un rendimiento exitoso está determinado en gran medida por la capacidad de demostrar repeticiones de potencia máxima o casi máxima. Por lo tanto, el uso de ejercicios de levantamiento de pesas con cargas relativamente grandes es razonable.

Aunque la mayor parte del tiempo dedicado al entrenamiento debe involucrar el arranque, la cargada y el yerk, los beneficios del levantamiento de pesas se pueden obtener mejor mediante el uso estratégico de una variedad de ejercicios de levantamiento de pesas. Dependiendo de las necesidades del jugador, se pueden usar variaciones para desarrollar ciertas cualidades físicas requeridas para mejorar la

técnica en el arranque y la cargada y el yerk, así como para mejorar las capacidades de rendimiento deseadas. Debido a que el segundo tirón imita el requisito de empujar agresivamente contra el suelo al realizar un salto vertical, se podría poner un mayor énfasis en desarrollar un tirón adecuado para mejorar el rendimiento del deportista. Sin embargo, al prescribir movimientos de tracción, los entrenadores deben ser conscientes de los factores que pueden afectar la producción de potencia, como el patrón de fuerza aplicada, la velocidad de movimiento de la barra, el rango de movimiento de las articulaciones involucradas y la producción de potencia del movimiento relacionado con el objetivo previsto. resultado del ejercicio, todo lo cual puede cambiar dependiendo del peso de la barra.

Para mejorar el rendimiento, los jugadores experimentados deben usar cargas que maximicen la potencia de salida. Dada la relación inversa entre fuerza y velocidad, el uso de cargas relativamente pesadas provocará salidas de fuerza altas a velocidades bajas y viceversa. Garhammer informó que a medida que el peso de la barra aumenta la altura a la que se levanta, la velocidad máxima de la barra vertical, la fuerza vertical máxima aplicada y la producción de potencia disminuyen. Para contrarrestar estos efectos, los estudios han sugerido cargar del 75 al 80% de la 1RM de los jugadores durante los ejercicios de levantamiento de pesas para maximizar la producción de potencia.

Debido a que la producción de potencia se considera un componente esencial del rendimiento del deportista, y dado que la producción de potencia es en gran medida el resultado de procesos neuromusculares eficientes, la calidad de las repeticiones no debe verse afectada negativamente por la fatiga. Por lo tanto, las repeticiones serán típicamente entre 1 y 3 repeticiones con intervalos de descanso de al menos 3 minutos. El volumen (el peso total levantado, es decir, series multiplicadas por repeticiones) también debe reducirse a favor de la intensidad (el número de levantamientos completados en o cerca del 1RM de un jugador experimentado), de modo que la fatiga se pueda manejar de manera efectiva mientras se mantiene la producción de potencia o mejorado. (Holmberg, P. 2013)

-complejidad de los ejercicios:

Debido a la naturaleza compleja de los movimientos de levantamiento de pesas, se requiere un entrenador experto. También ayuda en la baja tasa de lesiones la necesidad de aprender

los movimientos utilizando primero resistencias ligeras. De hecho, es común en algunos países que los niños desde los 8 años comiencen a aprender los movimientos de levantamiento de pesas, pero no se agrega peso a la barra hasta que hayan perfeccionado la coordinación y habilidad necesarias.

Debido a que los niños deben aprender los movimientos de levantamiento de pesas con un peso ligero mientras son supervisados por entrenadores experimentados, estos movimientos pueden ser más seguros que otros métodos de entrenamiento comúnmente usados. También es interesante observar que una revisión de la incidencia de las tasas de lesiones en los levantadores de pesas suecos retirados muestra que estos atletas demuestran la misma incidencia de dolor lumbar y de rodilla que la población general. No parece que el levantamiento de pesas aumente la incidencia de enfermedades degenerativas de las articulaciones.

Debido a que los principiantes tienen dificultades para aprender las técnicas correctas de cargar y arrancar desde el suelo, puede ser mejor para los entrenadores de fuerza introducir la limpieza y arrancar desde la posición de colgado para que la técnica se simplifique y los levantadores puedan aprovechar el segundo tirón. Se ha propuesto un enfoque de 12 pasos para enseñar la limpieza: educación, modelado, posición del pie, posición de la mano, agarre, posición inicial, salto encogiéndose de hombros, tirón bajo, tirón alto, agarre, ajuste de la posición del pie y cargada en cuclillas. Esta progresión de enseñanza también se puede aplicar para enseñar el arranque. Siguiendo los 12 pasos, los atletas aprenderán la segunda fase del tirón del arranque y cargarán más fácilmente.

Para aprender las técnicas correctas de los ejercicios de levantamiento de pesas, los atletas deben comenzar la progresión de la enseñanza con pesas que se puedan levantar fácilmente. Al iniciar el entrenamiento, los atletas pueden querer usar inicialmente un poste de madera y luego una barra sin pesas. Lo más rápido posible, los atletas deben agregar de 10 a 20 libras a cada serie a medida que avanza su técnica. Si el entrenador de fuerza nota que un atleta no usa la técnica correcta, debe hacer que el atleta use pesos más livianos hasta que aprenda la técnica adecuada. (Allen y Hiroaki, 2008)

-capacitación del entrenador y experiencia previa:

La técnica adecuada para realizar los movimientos de levantamiento de pesas es esencial. Como resultado, los entrenadores que instruyen estos movimientos deben, como mínimo, haber completado un curso de estudio que involucre la práctica práctica del arranque, la cargada, el yerck y sus variaciones. Debido al alto grado de dificultad técnica involucrada en la realización de los movimientos de levantamiento de pesas, es esencial que estos ejercicios sean enseñados por instructores bien calificados y experimentados que conozcan la técnica correcta de los ejercicios. Igualmente, importante es el conocimiento de la progresión correcta que conduce a la realización de estos movimientos, minimizando así el potencial de lesión.

Algunos entrenadores son reacios a utilizar los movimientos de levantamiento de pesas, aunque pueden ser valiosos para los atletas que entrenan. Puede haber 3 razones para esto:

1) Los entrenadores no comprenden la relación de los ejercicios de levantamiento de pesas con el entrenamiento para otros deportes.

2) Los entrenadores creen que estos ejercicios no son seguros y pueden causar lesiones excesivas.

3) Los entrenadores no saben cómo enseñar a sus atletas la técnica adecuada. (Allen y Hiroaki, 2008)

4.3 Resultados y análisis del Sistema de entrenamiento funcional:

-Espacio y materiales necesarios para desarrollar el entrenamiento:

Casi todos los gimnasios tradicionales disponen de muchísimos metros cuadrados ocupados por costosísimas máquinas. En evidente contraste, los gimnasios dedicados al entrenamiento funcional cuentan con muchísimo espacio y solamente equipamiento básico distribuido por el perímetro de las salas. El entrenamiento funcional se basa sobre el movimiento, no sobre el equipamiento. Por tanto, un juego de mancuernas, unos cuantos balones medicinales, unas pocas vallas, algunas

bandas elásticas y unos pocos balones de estabilidad permiten convertir una sala, un estacionamiento o un campo deportivo en un área de entrenamiento funcional.

El bajo costo del equipamiento es otra de las grandes ventajas del entrenamiento funcional. Con muy poco dinero y una bolsa deportiva, un entrenador puede entrenar a un solo atleta o a todo un equipo en cualquier lugar y en cualquier momento.

Hoy en día el tiempo es tan escaso como el dinero; todo el mundo tiene un horario muy ocupado y lleno de responsabilidades. Es por ello que la posibilidad de entrenar en cualquier lugar y en cualquier momento permite a atletas y entrenadores ser eficaces donde muchos otros no pueden. Los circuitos de entrenamiento funcional son muy eficaces para mantener la forma óptima de atletas o equipos, sobre todo durante la temporada deportiva y durante los viajes. Por ejemplo, pueden aprovechar los 15 a 40 minutos que pasamos viajando de ida y vuelta a un centro de entrenamiento y dedicarlos a hacer ese mismo entrenamiento en cualquier parte. Se pueden ejecutar 15 a 20 minutos de sesión individual o en equipo en un estacionamiento, en el pasillo de los dormitorios, en un gimnasio, en la habitación de un hotel a cualquier hora del día o de la noche. (Santana, 2018, pp 18-19)

- cambios significativos en la mejora de la fuerza potencia:

Teniendo en cuenta los beneficios del entrenamiento funcional, así como su filosofía dominada por la especificidad del entrenamiento, no se necesita una imaginación demasiado vivaz para calcular sus beneficios para el rendimiento. El entrenamiento funcional se puede enfocar en cualquier destreza deportiva y mejorarla. El ejercicio alcance anterior a una pierna que entrena la locomoción en seña a los glúteos e isquiotibiales a extender las caderas y a estabilizar el resto del cuerpo, aumentando así la velocidad en carrera, potenciando la capacidad para ejecutar los cambios de dirección en el terreno de juego y mejorando los saltos a una pierna en los deportes de pista. Los ejercicios de cambio de nivel mejoran la altura de los saltos verticales con las dos piernas, así como la mecánica de los levantamientos. Los ejercicios de empuje y tracción ayudan a mejorar la natación y los lanzamientos. Por último, los ejercicios de rotación mejoran los movimientos rotacionales como es batear o el golf, los cambios de dirección y la generación de potencia de rotación.

Una gran característica de la adaptación neuromuscular es que uno se vuelve más fuerte sin hacerse más grande ni más pesado. Esta es una gran ventaja para los atletas que practican deportes divididos por categorías de peso o en deportes donde el aumento de peso podría suponer una desventaja. La coordinación entre músculos y sistemas de músculos también permite al cuerpo distribuir la carga entre varios sistemas musculares. Esta distribución del trabajo genera menos tensión en los músculos y reduce la necesidad de que un músculo específico se adapte y aumente de tamaño. Con entrenamiento funcional ningún músculo aislado grita, sino todo el cuerpo canta. Esta es la esencia de lo atlético. (Santana, 2018, p 19)

-complejidad de los ejercicios:

Con el ánimo de simplificar el concepto de entrenamiento funcional, primero debemos reparar en la diferencia entre entrenamiento efectivo y entrenamiento óptimo (funcional): El entrenamiento puede ser efectivo sin que haya una transferencia óptima (es decir, sin que sea funcional). Por ejemplo, un jugador principiante de baloncesto puede usar extensiones de rodilla y flexiones de pierna para mejorar en cierto grado su carrera y sus saltos. Estos dos ejercicios tradicionales tal vez sean eficaces a la hora de mejorar la fuerza general del atleta necesario para correr y saltar, pero no serán tan efectivos como los ejercicios sobre una pierna utilizados en un modelo de entrenamiento más comprensivo y progresivo, por ejemplo, el modelo de entrenamiento y desarrollo en tres fases que aumenta progresivamente la fuerza general, la fuerza especial y la fuerza específica. Por ejemplo, cuando un corredor organiza el entrenamiento en tres fases progresivas, la fuerza general se suele desarrollar con ejercicios tradicionales de fuerza, como sentadillas, Press de piernas y cargada: primera parte de la cargada y envión. La fuerza especial se puede desarrollar en ocasiones con ejercicios funcionales que reproducen en mayor medida la actividad deseada, como alcances anteriores sobre una pierna, PC Sent 1P y el puente con una pierna sobre balón de estabilidad. Por tanto la fuerza específica se desarrolla a continuación mediante ejercicios de carrera con resistencia, carreras inclinadas y otras formas de carrera resistidas. Aunque estemos simplificando el modelo progresivo de tres fases, nos ofrece una visión ilustrativa del modo en que el entrenamiento se vuelve más específico o funcional a medida que pasa el tiempo. El entrenamiento funcional se basa en el concepto de la especificidad. Los ejercicios a una pierna son más específicos para el acto de correr y de saltar con una pierna que los ejercicios

practicados en dos piernas y, por tanto, son funcionales para cualquier actividad realizada sobre una pierna, como los amagues y saltos del baloncesto entrando a canasta. (Santana, 2018, pp 19-20)

-capacitación del entrenador y experiencia previa:

Casi todos los entrenadores de acondicionamiento y fuerza afirman ahora que su trabajo es el de entrenamiento funcional. Sin embargo, es difícil encontrar entrenadores profesionales que estén propiamente educados en este método de entrenamiento.

El único inconveniente de la fuerza funcional es que se entrena y evalúa mediante la calidad del movimiento y no mediante la carga ni en cifras. Mientras que el levantamiento de peso (p. ej., el Press de banca) se entrena con una carga específica y una cifra para evaluar la fuerza, el ejercicio el alcance contralateral sobre una pierna utiliza calidad de movimiento con una carga ligera de entrenamiento para desarrollar y evaluar la estabilidad sobre una pierna (o en monopedestacion). La subjetividad de la fuerza funcional representa un desafío a la hora de diseñar programas de entrenamiento funcional y como enseñar o divulgar sobre el desarrollo de la fuerza funcional. (Santana, 2018, p 18)

Variables a analizar	Entrenamiento funcional	Entrenamiento derivado del levantamiento olímpico
Espacio y material necesario para desarrollar el entrenamiento	El entrenamiento funcional se basa sobre el movimiento, no sobre el equipamiento. Por tanto, un juego de mancuernas, unos cuantos balones medicinales, unas pocas vallas, algunas bandas elásticas y unos pocos	Las barras deben ser de alta calidad para que las varillas giren suavemente durante la fase de captura de la cargada y arranque para evitar lesiones en las muñecas, codos u hombros. Aunque no es barato, comprar pesas, discos y plataformas permite a los atletas realizar una variedad de ejercicios que

	<p>balones de estabilidad permiten convertir una sala, un estacionamiento o un campo deportivo en un área de entrenamiento funcional.(Santana, 2018, p 18)</p>	<p>permiten el entrenamiento de casi todos los grupos musculares principales.(Allen,H; Hiroaki, W, 2008)</p>
<p>cambios significativos en la mejora de la fuerza potencia</p>	<p>El ejercicio alcance anterior a una pierna que entrena la locomoción en seña a los glúteos e isquiotibiales a extender las caderas y a estabilizar el resto del cuerpo, aumentando así la velocidad en carrera, potenciando la capacidad para ejecutar los cambios de dirección en el terreno de juego y mejorando los saltos a una pierna en los deportes de pista. Los ejercicios de cambio de nivel mejoran la altura de los saltos verticales con las dos piernas, así como la mecánica de los levantamientos. Los ejercicios de empuje y tracción ayudan a mejorar la natación y los lanzamientos. Por último, los ejercicios de rotación mejoran los movimientos rotacionales como es batear o el golf, los cambios de dirección y la</p>	<p>En el deporte un rendimiento exitoso está determinado en gran medida por la capacidad de demostrar repetidas de potencia máxima o casi máxima. Por lo tanto, el uso de ejercicios de levantamiento de pesas con cargas relativamente grandes es razonable. Aunque la mayor parte del tiempo dedicado al entrenamiento debe involucrar el arranque, la cargada y el yer, los beneficios del levantamiento de pesas se pueden obtener mejor mediante el uso estratégico de una variedad de ejercicios de levantamiento de pesas. Debido a que la producción de potencia se considera un componente esencial del rendimiento del deportista, y dado que la producción de potencia es en gran medida el resultado de procesos neuromusculares eficientes, la calidad de las repeticiones no debe verse afectada negativamente por la fatiga. Por lo tanto, las repeticiones serán típicamente entre 1 y 3 repeticiones con intervalos de descanso de al menos 3 minutos. (Holmberg, P, 2013)</p>

	generación de potencia de rotación.(Santana, 2018, p 19)	
complejidad de los ejercicios	El entrenamiento funcional se basa en el concepto de la especificidad. Los ejercicios a una pierna son más específicos para el acto de correr y de saltar con una pierna que los ejercicios practicados en dos piernas y, por tanto, son funcionales para cualquier actividad realizada sobre una pierna, como los amagues y saltos del baloncesto entrando a canasta.(Santana, 2018, p 20)	Debido a la naturaleza compleja de los movimientos de levantamiento de pesas, se requiere un entrenador experto. También ayuda en la baja tasa de lesiones la necesidad de aprender los movimientos utilizando primero resistencias ligeras. De hecho, es común en algunos países que los niños desde los 8 años comiencen a aprender los movimientos de levantamiento de pesas, pero no se agrega peso a la barra hasta que hayan perfeccionado la coordinación y habilidad necesarias. Debido a que los niños deben aprender los movimientos de levantamiento de pesas con un peso ligero mientras son supervisados por entrenadores experimentados, estos movimientos pueden ser más seguros que otros métodos de entrenamiento comúnmente usados. (Allen y Hiroaki, 2008)
capacitación del entrenador y experiencia previa	Casi todos los entrenadores de acondicionamiento y fuerza afirman ahora que su trabajo es el de entrenamiento funcional. Sin embargo, es difícil encontrar	La técnica adecuada para realizar los movimientos de levantamiento de pesas es esencial. Como resultado, los entrenadores que instruyen estos movimientos deben, como mínimo, haber

	<p>entrenadores profesionales que estén propiamente educados en este método de entrenamiento.</p> <p>El único inconveniente de la fuerza funcional es que se entrena y se evalúa mediante la calidad del movimiento y no mediante la carga ni las cifras. (Santana, 2018, p 18)</p>	<p>completado un curso de estudio que involucre la práctica práctica del arranque, la cargada, el yerck y sus variaciones. Debido al alto grado de dificultad técnica involucrada en la realización de los movimientos de levantamiento de pesas, es esencial que estos ejercicios sean enseñados por instructores bien calificados y experimentados que conozcan la técnica correcta de los ejercicios. Igualmente, importante es el conocimiento de la progresión correcta que conduce a la realización de estos movimientos, minimizando así el potencial de lesión. (Allen y Hiroaki, 2008)</p>
--	---	---

4.4 Conclusión

Tras analizar los resultados obtenidos de la comparación entre el sistema de entrenamiento funcional y el de ejercicios derivados del levantamiento olímpico, puedo llegar a la conclusión de que ambos sistemas de entrenamiento favorecen al desarrollo y la mejora de la fuerza/potencia.

En el caso del entrenamiento con ejercicios derivados del levantamiento olímpico, se considera que se necesita un periodo más prolongado para poder generar cambios significativos en la fuerza/potencia y de un aprendizaje de técnicas más complejas y específicas, ya que, en el caso de no realizar correctamente las técnicas de dichos ejercicios cabe la posibilidad de provocar lesiones en los deportistas; es por esto que el profesor encargado de entrenar con este sistema necesita un conocimiento muy profundo de las técnicas y la correcta ejecución de los ejercicios de levantamiento olímpico para poder enseñarlos de manera correcta y prevenir las lesiones, según lo analizado los resultados de este entrenamiento generan una gran ganancia de fuerza/potencia y logra mantener estos niveles más prolongadamente en el tiempo.

En cuanto al material necesario para realizar los ejercicios de levantamiento olímpico, se necesita de materiales específicos y de un alto costo económico, así como también, de espacio y tarimas para poder desarrollarlos de manera efectiva.

El entrenamiento funcional por su parte, genera cambios a corto plazo en la fuerza/potencia, una mejora significativa en la fuerza sin ganancia excesiva de masa muscular, aunque, faltan estudios sobre el mantenimiento de estos resultados a largo plazo.

Requiere de una extensa capacitación para el profesor que dará el entrenamiento y un ojo crítico para analizar la correcta ejecución de los ejercicios funcionales.

El material necesario para poder realizar el entrenamiento funcional es menor y menos específico, con poco material y poco espacio físico se puede realizar el entrenamiento de manera adecuada, es muy amplia la variedad de materiales para el entrenamiento funcional, con poco se puede hacer mucho y no es necesario un lugar específico para desarrollar el entrenamiento funcional, con los materiales adecuados cualquier lugar es bueno para entrenar.

Mediante el análisis de los resultados podemos afirmar que la primera hipótesis planteada, La utilización de ejercicios derivados del levantamiento olímpico requiere de mayor tiempo para generar cambios significativos en la fuerza/potencia en relación al sistema de entrenamiento funcional, es correcta, ya que, se requiere más tiempo para el aprendizaje de

las técnicas de levantamiento olímpico y por ende se requiere más tiempo para comenzar a trabajar sobre la fuerza/potencia.

La segunda hipótesis, El entrenamiento funcional necesita de menos materiales, menos espacio físico y menos tiempo de aprendizaje que los ejercicios derivados del levantamiento olímpico, también es correcta, ya que, el espacio físico y el material para desarrollar el entrenamiento funcional no es tan específico y se puede desarrollar en cualquier ámbito ya sea deportivo o no y se requiere de menor tiempo de aprendizaje de las técnicas, por lo que, se comienza más rápido a trabajar sobre la fuerza/potencia.

Sin embargo, faltan estudios científicos y de campo avalados para tener más información sobre el entrenamiento funcional en la mejora de la fuerza/potencia y en cómo mantenerla en el tiempo.

4.5 Discusión y sugerencias

Al principio del trabajo de investigación se propuso realizar la comparación de manera experimental, debido a la situación conocida mundialmente con relación al COVID-19, no se pudo realizar ese tipo de investigación por lo que se pasó a realizar una revisión bibliográfica comparando y analizando los dos sistemas de entrenamiento.

Debido a esto se hace notoria la necesidad de más información y trabajos de investigación relacionados al entrenamiento funcional y sus efectos en la mejora de la fuerza/potencia y su mantenimiento a largo plazo.

Es por esto que se propone continuar con estudios prácticos y de campo para evaluar y analizar los resultados del entrenamiento funcional a corto y a largo plazo.

De la misma manera que se propone retomar el origen de esta investigación, de poder comparar ambos sistemas de entrenamiento en diferentes poblaciones y en diferentes plazos de tiempo, corto y largo plazo.

Referencias bibliográficas

- IWF international weghtlifting federation. (2013). Reglas técnicas y reglamento de competencia. <file:///C:/Users/NICOLAS/Desktop/nico/licenciatura%20UAI/metodologia/REGLAMENTO-DE-HALEROFILIA-2013-a-2016-MODIF-ENERO-2015.pdf>
- Holmberg, P.M. (2013). Weightlifting to Improve Volleyball Performance. Strength and Conditioning Journal. doi: 10.1519/SSC.0b013e3182889f47
- Allen, H. Hiroaki, W (2008). Weightlifting Movements: Do the Benefits Outweigh the Risks?. Strength and Conditioning Journal. doi: 10.1519/SSC.0b013e31818ebc8b
- Esquenet, M. Mondeli, N. (2018). Análisis del entrenamiento de halterofilia para la mejora del salto vertical en deportes de alta saltabilidad. http://www.accede.iuacj.edu.uy/xmlui/bitstream/handle/20.500.12729/242/TFG_2018_Esquenet_Mondelli.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Jonathon, J. Dietz, C. Malone, M. (2008). Training Explosiveness: Weightlifting and Beyond. Strength and Conditioning Journal. doi: 10.1519/SSC.0b013e31818e2f13
- Santana, J.C (2018). Functional Training. Human Kinetics, Inc.
- Muñoz Gomes, E.F. Popayan (2018). Influencia del entrenamiento funcional sobre la potencia del salto en jugadores de categoría infantil (12-14 años) de la liga caucana de voleibol. <https://repositorio.uniautonoma.edu.co/bitstream/handle/123456789/147/T%20DR-M%20043%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González Badillo, J.J y Gorostiaga Ayestaran, E (1997). Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo. Texto básico del master universitario en el alto rendimiento deportivo del comité olímpico español y de la universidad autónoma de Madrid. Inde publicaciones.