UFLO UNIVERSIDAD

FACULTAD DE ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

Ciclo de Licenciatura en Actividad Física y Deporte

Orientación en Deportología

Análisis de las características físicas y antropométricas de karatecas jóvenes del Gimnasio Kuro Obi de Neuquén

Estudiante: Martinez Mario

Legajo: 28580

Correo electrónico: mwmartinez2012@hotmail.es

Tutor: Mag. Giráldez Julián

Trabajo de Investigación presentado para acceder al título de Licenciado en Actividad Física y Deporte

2024

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

PARA LA PUBLICACIÓN DE OBRAS EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL DE LA UFLO UNIVERSIDAD

RIUFLO -*Repositorio Institucional de la Universidad de Flores* - fue creado para gestionar y mantener una plataforma digital de acceso libre y abierto para la difusión de la creación intelectual de la Universidad de Flores.

El autor cede a la Universidad de forma gratuita pero no exclusiva, los derechos de reproducción, de distribución y de comunicación pública de su obra, a través del **RIUFLO.** Por lo tanto, la Universidad adopta para los ítems allí depositados la Licencia CreativeCommons atribución - no comercial 4-0 internacional que siempre requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría. De solicitar otras limitaciones, el autor podrá detallarlas en forma expresa o a través de la elección de otro modelo de Licencia.

Autorizo la publicación de la obra en el RIUFLO (seleccionar una opción):

A partir del día de la fecha de aprobación de la Tesis

Lugar y fecha: Neuquén 06 de Mayo de 2024

Firma y aclaración del autor:

Martinez Mario

RESUMEN

En el alto rendimiento, encontramos una conexión entre el desarrollo físico y el rendimiento deportivo de los atletas, lo que en la actualidad llevó a analizar e investigar la antropometría deportiva para proponer métodos de estudios y evaluaciones del movimiento, intentando reconocer la correspondencia entre las características morfológicas y las respuestas en el rendimiento deportivo. Varios estudios se han interesado en analizar el perfil físico y antropométrico de los karatecas de alto rendimiento, demostrando que los competidores tienen una elevada demanda de trabajo sobre la potencia aeróbica y la fuerza explosiva. Los karatekas tienen como prioridad la producción de movimientos veloces, con la necesidad de utilizar los sistemas energéticos preponderantes para producir cierta fuerza en una determinada unidad de tiempo o para producir fuerza explosiva de muy alta intensidad, con el fin de lograr un buen desempeño deportivo.

En el presente documento detallaremos las características físicas y antropométricas de los karatecas, para luego analizar probables relaciones que estas variables tienen con el rendimiento físico de los deportistas, enfocándonos en la descripción del perfil físico y antropométrico de los karatecas del Gimnasio Kuro Obi y en el análisis de las variables de fuerza y saltos.

El diseño de estudio que se utilizó fue de tipo transversal, cuantitativo, descriptivo y correlacional, con una recolección de datos llevada a cabo de manera trasversal. Los tests y mediciones se realizaron en tres sesiones en el horario habitual de entrenamiento, seleccionando diez deportistas al azar. En la primera parte se realizaron mediciones de los segmentos del cuerpo, registrándose datos antropométricos (peso, índice de masa corporal, talla). Luego se ejecutaron los test de mediciones de rendimiento físico como Salto Sargent y salto en largo.

A raíz de las mediciones obtenidas, en las comparaciones entre las variables de los deportistas no se observaron grandes diferencias estadísticas con respecto a los resultados de los test, aunque en ciertos casos aislados la dispersión de los datos tuvo notoria presencia, encontrando una alta correlación de datos entre el índice de masa corporal (IMC) y el rendimiento de salto de los karatecas.

Como conclusión podemos decir que las características físicas y antropométricas de los karatecas de la categoría de 15-17 años del gimnasio Kuro Obi, mantienen una estrecha relación y conforman cualidades determinantes para el óptimo rendimiento deportivo.

Palabras Claves: Karate – Perfil físico y Antropométrico - Fuerza explosiva – Velocidad – Saltos.

Índice

1 Primera Parte: Delimitación teórica del objeto de estudio 5
1.1 Área temática, rama y especialidad. 5
1.2 Tema. 5
1.3 Introducción. 5
1.4 Pregunta de Investigación 9
1.5 Marco Teórico 10
1.5.1 Reseña Histórica 10
1.5.2 Reglamento Básico del Karate 10
1.6 Modalidad Kata 11
1.6.1 Área de Competición 11
1.6.2 Organización de la Competencia de Kata 12
1.6.3 Faltas en Kata 12
1.7 Modalidad Kumite 12
1.7.1 Área de Competición de Kumite 13
1.7.2 Organización de la Competencia de Kumite 13
1.7.3 Faltas en Kumite 14
1.8 Características y Demandas del Deporte 15
1.9 Importancia del Perfil Físico y Antropométrico en el Deporte. 16
1.10 Importancia del Desarrollo de las Cualidades Físicas. 18
1.10.1 Entrenamiento de la Fuerza. 18
1.10.2 Entrenamiento de la Fuerza Explosiva. 20
1.10.3 Entrenamiento de la Velocidad. 22
1.10.4 Entrenamiento de Salto y Pliometría. 25
1.11 Relevancia Cognitiva 28
1.12 Hipótesis 28
1.13 Objetivo General 29
1.14 Objetivo Específico 29
2 Segunda Parte. Materiales y método 30
2.1 Tipo de estudio. 30
2.2 Población y Muestra. 30
2.3 Procedimientos e Instrumentos de Medición. 31
2.4 Plan de trabajo. 32
2.5 Análisis estadístico 32
3 Tercera Parte: Análisis y Conclusiones. 33
3.1 Resultados. 33
3.2 Discusión 34
3.3 Conclusiones 37
3.4 Aplicaciones prácticas. 37
3.5 Limitaciones del estudio. 37
3.6 Futuras líneas de investigación. 38
4 Referencias bibliográficas. 39

1 Primera Parte: Delimitación teórica del objeto de estudio

1.1 Área temática, rama y especialidad.

Área temática: Deportología.

Rama: Entrenamiento Deportivo

Especialidad: Rendimiento físico de Karatecas

1.2 Tema.

Perfil físico y antropométrico de karatecas de la categoría de 15-17 años

1.3 Introducción.

El presente proyecto de investigación surge a partir de la cursada de la Licenciatura en Actividad Física y Deporte, con orientación en Deportología, la cual me encuentro cursando desde la sede Comahue de la Universidad de Flores. De acuerdo a lo que hemos transcurrido durante la cursada, el proyecto de investigación forma parte de uno de los temas principales de esta formación profesional, que se nos brinda y se lleva a cabo durante el proceso de formación académica de la carrera. Relacionando lo anteriormente manifestado con mi contexto profesional y laboral, podría decir que los mismos se encuentran muy cercanos, ya que mi función específica como profesor se lleva a cabo en la sala de musculación del gimnasio Kuro Obi de la ciudad de Neuquén, entrenando a deportistas de diferentes disciplinas y con variedad de objetivos. Específicamente, este trabajo de investigación se llevará a cabo con deportistas de Karate de esta institución con diferentes niveles físicos, sexos y edades. Referido a esto, se abren ciertas posibilidades de aplicar a lo laboral los conocimientos adquiridos durante la carrera, como así también llevar a cabo el trabajo de investigación que es de mi interés concretar y resolver sobre la temática elegida.

El Karate-Do es un deporte de carácter explosivo, donde se emplean golpes de puños y patadas, aunque no solo se restringe a esos movimientos (Funakoshi, 1981). Por otra parte, Valdés (1998) plantea que el karate-do es un deporte de combate, con ejecuciones acíclicas de alta intensidad y de carácter explosivo, donde estos movimientos se pueden realizar en periodos de tiempo cortos y largos, dependiendo de la actividad que se encuentre realizando el deportista. Otras definiciones similares manifiestan que el karate es un deporte de combate complejo caracterizado por el uso de acciones motoras veloces y explosivas intermitentes de

alta intensidad, las cuales incluyen técnicas de manos y piernas y donde se ha sugerido que la fuerza explosiva, la aceleración lineal y el cambio de dirección son componentes del Rendimiento Físico (RF) determinantes en este deporte (Ojeda et al., 2020).

Para la práctica de este deporte, Pinelo (2019) hace referencia a dos modalidades de competencia: i) kata, que consiste en realizar una sucesión de movimientos y técnicas preestablecidas; ii) kumite, en la cual se realizan combates frente a otros oponentes.Generalmente, el objetivo de este deporte es derrotar al adversario mediante un sólo impacto contundente en semejanza a la estocada o corte de una katana o sable japonés. El objetivo final del Karate no es, solamente, la disputa por una victoria o derrota, sino que es el arte marcial tradicional que intenta formar y perfeccionar la personalidad a través de rigurosas pruebas, superando obstáculos tangibles e intangibles (Funakoshi, 2006).

En las competiciones de Karate, tanto amateur como de alto rendimiento, podemos establecer una conexión entre el desarrollo físico y el rendimiento deportivo de los atletas, y según manifiestan Acosta y García (2013), esta relación llevó a analizar e investigar en profundidad la composición corporal en el karate. Para proponer y equiparar métodos de estudios y evaluaciones del movimiento humano, se intenta explorar sobre la correspondencia entre las características morfológicas y las respuestas fisiológicas de los deportistas, considerándose un nexo entre la estructura y la función del segmento corporal (Díaz et al., 2013). Entre los componentes más relevantes del perfil antropométrico de un karateca encontramos el somatotipo, la composición corporal (masa adiposa, masa músculo esquelético, masa ósea y masa residual) e índices de proporcionalidad corporal (longitud relativa de la extremidades superiores e inferiores, índice córmico, índice acromio iliaco y envergadura relativa) (Schneider & Fenoll, 2013). También es fundamental considerar las variables morfológicas como la edad, la carga del entrenamiento, el peso, la talla e incluso la distancia de las extremidades (Pérez & Regueiro, 2010; Rodríguez, 2022).En el estudio realizado por Sánchez-Puccini et al. (2014) se tomaron diferentes medidas antropométricas (peso, talla, diámetros, circunferencias, composición corporal) a partir de las cuales se calcularon varios índices antropométricos (índice de masa corporal, índice ponderal, índice de adiposidad corporal), y luego se determinó el somatotipo (componentes endomórfico, mesomórfico y ectomórfico). En el marco del XVI Campeonato Panamericano Junior celebrado en Montevideo, Uruguay en 2005, Huertas et al. (2006) realizaron un análisis descriptivo de variables antropométricas de una muestra de los deportistas que participaron en el campeonato. Posteriormente, Moreno et al. (2011), publicó una caracterización de

deportistas de Karate de dos universidades de Colombia, encontrándose en estos dos estudios, variables antropométricas similares tales como talla, peso y porcentaje de masa grasa.

Otra variable también muy vinculada al rendimiento de los deportistas es la condición física, la cual para Ozolin (1970) mejorarla está directamente orientado a desarrollar las capacidades, al fortalecimiento de órganos y sistemas y al incremento de las posibilidades funcionales orgánicas. Haciendo referencia a lo anterior, hemos encontrado que varios estudios han centrado su interés sobre el perfil físico y fisiológico de los Karatecas de alto rendimiento, y han demostrado como los competidores de kata tienen una elevada demanda de trabajo en relación con la potencia aeróbica (Chaabène et al., 2012). Otros estudios han llegado a la conclusión que los competidores de kumite necesitan y utilizan mayor fuerza explosiva comparados a los competidores de katas durante el desarrollo de las competencias (Koropanovski et al., 2011). En relación a esto podemos decir que los karatecas tienen la necesidad de producir movimientos veloces, tanto de los miembros superiores como inferiores (técnicas de patadas y golpes de puño) para lograr una buena puntuación y así un rendimiento deportivo satisfactorio (Chaabène et al., 2012; Doria et al., 2009; Pozo et al., 2011; Ravier et al., 2004). Por consiguiente, el karate es una especialidad deportiva que tiene la necesidad de emplear los sistemas energéticos adecuados (ATP-PC y Glucolítico) (Sahlin, 1985; Forteza, 2000) para producir fuerza explosiva de muy alta intensidad (Bosco et al., 1983; Busko & Wit, 2002; Chaabène et al., 2012; Pozo et al., 2011; Ravier et al., 2004; Scattone-Silva et al., 2012).

En función de la edad, Vences de Brito et al. (2011) manifiestan que los karatecas de las categorías mayores son significativamente más pesados, con mayor índice de masa corporal (IMC) y % de masa grasa (MG) que los de categoría juveniles, verificándose también que los karatecas con mayor graduación jerárquica (dan) y con más de 35 años de edad son considerablemente más lentos en reaccionar ante un estímulo visual presentado, lo que conduce a que el tiempo que necesita el deportista para efectuar una respuesta sea también mayor. En la práctica, el tiempo de reacción se asocia fuertemente con la edad, aceptando que el proceso de envejecimiento del individuo conduce a un incremento del tiempo de reacción, verificándose que los jóvenes adultos son los que reaccionan más rápido, perdiendo velocidad a lo largo de los años, de acuerdo a lo que manifiestan algunos autores (Alves, 1985; Godinho, 1985; Tavares, 1993). Los resultados de las investigaciones de los anteriores investigadores revelan que las principales diferencias entre los niños y los adultos se sitúan a nivel de rapidez y calidad de la respuesta, donde aproximadamente a partir de los

16 años de edad las diferencias entre los jóvenes y los adultos comienzan a atenuarse, obteniéndose una mayor similitud en los tiempos obtenidos y una mejora en las áreas de reacción hasta alrededor de los 25 años. Luego se produce una estabilización hasta aproximadamente los 45 años, período a partir del cual comienza a disminuir el tiempo de reacción, la cual puede mejorarse con la práctica hasta un determinado nivel. En condiciones de fatiga o distracción la velocidad tiende a empeorar (Der & Deary, 2006).En la distribución por género, los hombres son significativamente más altos, más pesados, con mayor IMC y %MG que las mujeres y al parecer, existe una tendencia a que las mujeres entrenen más horas a la semana que los hombres (Vences de Brito et al., 2011).

Por otra parte, la construcción física de deportista de karate, debe presentar una supremacía del componente muscular con respecto a la forma corporal del mismo, manteniendo un equilibrio entre los componentes de adiposidad y la delgadez, debido a que los músculos cumplen la función de movilizar y propulsar las diferentes partes corporales (Lozano et al., 2005). El exceso de grasa corporal repercute directamente sobre la condición física de los deportistas, reduciendo los niveles de fuerza relativa en relación al propio peso corporal (Lyeton et al., 2012). Por tal motivo, cuando la proporción de grasa corporal es mayor respecto al tejido propulsivo (masa muscular), mayor será la demanda energética utilizada en la aceleración y desaceleración de los segmentos corporales (Lozano et al., 2005), transformando estas características antropométricas en variables estrechamente relacionadas al rendimiento deportivo (Sánchez-Puccini et al., 2014). Por ejemplo, cuando se compite por categorías de peso, como ocurre en los deportes de combate, es importante minimizar la grasa corporal frente a un determinado peso corporal, esto facilitaría competir en una determinada categoría de peso, teniendo así más posibilidades de obtener buenos resultados competitivos (Zabukovec & Tiidus, 1995). En estudios realizados por Ribeiro y sus colegas (2015) evaluaron si existe una correlación entre la composición corporal y el rendimiento en salto vertical (movimientos de potencia) de determinados atletas, encontrando en los mismos una relación estrecha entre estas variables, concluyendo y sugiriendo que la composición corporal puede ser considerada como una manifestación del rendimiento de la potencia de los deportistas. Estas características con las que cuentan los atletas resultarían importantes para alcanzar un elevado rendimiento competitivo, por lo que debería considerarse oportuno una evaluación periódica dentro del plan de entrenamiento para un constante control (Iwai, et al., 2008).

Por todo lo planteado anteriormente, consideramos que es de suma importancia conocer cierta información sobre el perfil físico y antropométrico de los deportistas, ya que de esta manera podremos detectar las carencias físicas, lo que conlleva a perfeccionar estrategias y métodos de entrenamiento con el objetivo de conseguir mejoras en el rendimiento de los karatecas, contribuyendo también en forma indirecta a la selección de potenciales talentos deportivos (Ribeiro et al., 2015). En cuanto a lo antedicho, no hemos encontrado estudios en lo concerniente a las características físicas y antropométricas de los karatecas de la categoría 15-17 años del gimnasio Kuro Obi de la ciudad de Neuquén. Por lo que se plantea como objetivo general: describir el perfil físico y antropométrico de los karatecas de la categoría 15-17 años del gimnasio Kuro Obi de la ciudad de Neuquén; y como objetivo específico: analizar qué relación existe entre las variables de fuerza y saltos con las características antropométricas de los deportistas de la categoría 15-17 años del gimnasio Kuro Obi de la disciplina de karate. Dadas las relaciones entre composición corporal y rendimiento en el salto vertical observadas en karatecas por Ribiero (2015), planteamos como hipótesis que existe una estrecha relación entre la masa corporal y la capacidad de salto vertical y horizontal de los deportistas de karate del gimnasio Kuro Obi de la ciudad de Neuquén.

1.4 Pregunta de Investigación

¿Cuáles son las características físicas y antropométricas de los karatecas de la categoría 15-17 años del gimnasio Kuro Obi de la ciudad de Neuquén?

¿Cuál es la relación entre las variables de rendimiento físico y las características antropométricas de los karatecas de la categoría 15-17 años del gimnasio Kuro Obi de la ciudad de Neuquén?

1.5 Marco Teórico

1.5.1 Reseña Histórica

La expansión del Karate-do se centra en la isla de Okinawa en el año 1901, entre Japón y China, el cual pertenece a un arte marcial conformada por innumerables herencias familiares (Borja, 2015). Su auge inicia en Japón en el mes de mayo del año 1922, donde al ser prohibidas las armas por las autoridades, surge un estilo de lucha particular, utilizando como armas diferentes segmentos del cuerpo llegando a constituir lo que hoy se conoce como Karate (Funakoshi, 2006). Continuando con lo que manifiesta Funakoshi, la palabra karate está formada por dos figuras, la primera parte (Kara) que significa vacío, y la segunda parte(Te) que significa mano, da lugar al significado unificado de mano vacía, que quiere decir lucha sin armas.

El Karate-do es un arte marcial el cual en su carácter de competencia puede caracterizarse como una modalidad de semi contacto. Conforme a la Federación Mundial de Karate (2018), este puede desarrollarse bajo la modalidad de kata (demostración) la cual consiste en realizar una sucesión de movimientos y técnicas preestablecidas, y kumite (lucha) donde se llevan a cabo combates frente a diferentes oponentes. Ambos grupos se clasifican en categorías individuales por género, edad y peso. Tanto en la modalidad de kata como en la de kumite, Spigolon (2018) manifiesta que ambas disciplinas se caracterizadas por rápidas aceleraciones y desaceleraciones de movimientos, aunque en kumite estos movimientos están más asociados a un bajo tiempo de ejecución y a pequeños momentos de recuperación durante los combates, requiriendo una gran capacidad de potencia, fuerza, velocidad y resistencia.

1.5.2 Reglamento Básico del Karate

A medida que transcurre el tiempo y se van realizando las competencias de karate, comienza a considerarse un deporte de lucha sujeto a un reglamento, donde los deportistas entrenan con el propósito de ganarles a sus contrincantes. Esto se conoce como karate deportivo, donde la idea fundamental reside en marcar una cierta cantidad de puntos en un tiempo determinado para que un karateca sea considerado ganador. Dentro del Karate, y como mencionamos anteriormente, podemos contemplar dos modalidades deportivas: la modalidad de kumite y la modalidad de kata (Caballero, 2017).

1.6 Modalidad Kata

Esta modalidad consiste en realizar una serie de técnicas de defensa y ataque de Karate, las cuales se llevan a cabo mediante una coreografía preestablecida y en un espacio determinado, cuyas técnicas tienen una aplicación ante rivales imaginarios (Borja, 2015). La evaluación del kata se entenderá por el proceso que realizan los jueces para valorar los criterios de conformidad, nivel técnico y nivel atlético de cada competidor. En la evaluación del Kata se dará igual importancia a cada uno de estos tres criterios básicos (Pinelo, 2019).

1.6.1 Área de Competición

Según la Federación Mundial de Karate (2018) el área de competición del kata debe ser adecuada para la ejecución de esta modalidad, la misma debe ser lisa y estable. También debe estar libre de obstáculos y ser del tamaño suficiente para permitir el desarrollo ininterrumpido del kata. El tatami deberá tener las medidas de ocho metros por lado (medido desde la parte exterior), y deberá contar con un metro adicional en todo el perímetro como zona de seguridad. Habrá una zona de seguridad de dos metros despejada de todo obstáculo alrededor. Esta competición será evaluada por cinco jueces, de los cuáles habrá un jefe de jueces. La colocación de los jueces, jefe de jueces y competidores en el área de competición se puede visualizar en la ilustración 1.

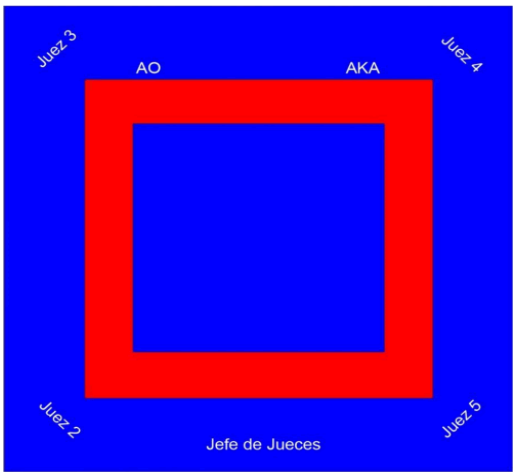

Ilustración **1**. Área de competición Kata.

1.6.2 Organización de la Competencia de Kata

La Federación Mundial de Karate (2018), plasma en su reglamento que esta competencia puede ser individual o grupal. En caso de ser por equipo el mismo debe estar compuesto por tres integrantes y ser exclusivamente masculino o femenino. Antes de cada participación, la mesa de puntuación deberá ser notificada del kata que será realizado por los integrantes de cada equipo, y este kata seleccionado no podrá ser repetido por los demás participantes. El tiempo total permitido para realizar el kata es de seis minutos, comenzando a descontar el tiempo desde que los karatecas inicien con el saludo.

1.6.3 Faltas en Kata

Basándonos en lo representado en el Reglamento de la Federación Mundial de Karate (2018), el kata que es desarrollado por los deportistas durante la competencia, debe mantener los valores y principios del karate, debiendo ser realista en lo que se refiere al combate en sí demostrando concentración y potencia en la ejecución de las técnicas. Debe manifestar fuerza, potencia y velocidad, así como gracia, ritmo y equilibrio durante su exposición. En kata por equipos, los integrantes deben comenzar en la misma dirección y hacia el juez jefe. Deben demostrar una aptitud suficiente en todos los aspectos de la ejecución del kata, así como también una sincronización apta de ser evaluada. Por otra parte, es responsabilidad del entrenador o participante del encuentro que el kata manifestado a la mesa de puntuación sea el que se ejecute pertinentemente.

1.7 Modalidad Kumite

La modalidad de kumite se traslada al combate, y tiene como objetivo la ejecución de las técnicas de karate que son practicadas también en los kata, y tiene como característica principal el enfrentamiento con un oponente real jugando un papel importante el aspecto táctico (Caballero, 2017). La competición en esta disciplina se efectúa por divisiones de peso corporal y se da como ganador al que logre mayoría de puntos, golpeando con determinadas partes del cuerpo sobre zonas de contacto permitidas. Las técnicas de puños y las de piernas son utilizadas específicamente en este arte marcial, empleando también los saltos y las patadas como elementos necesarios para el combate (Ajamil, et al.; 2011; Higaonna, 1998).

1.7.1 Área de Competición de Kumite

Tomando como referencia lo establecido en el Reglamento de la Federación Mundial de Karate (2018), el área de competición de kumite, al igual que en kata, deberá ser lisa y estar libre de obstáculos. Esta área de competición estará delimitada por un cuadrado formado por piezas de tatami homologado por la FMK, con lados de ocho metros (medido desde la parte exterior), agregando un metro adicional en todo el perímetro como zona de seguridad. La zona de seguridad deberá ser de dos metros y deberá estar despejada de todo obstáculo alrededor de la misma. No podrá haber muros pequeños o similares, carteles publicitarios, etc., dentro del metro de área de seguridad. Las piezas que conforman el tatami deben ser antideslizantes en la superficie de contacto con el suelo y en la parte superior deben mantener poco coeficiente de rozamiento. Juntamente a esto, el árbitro debe asegurarse de que las piezas del tatami no se separen entre sí durante la competición, para brindar mayor seguridad a los karatecas durante el desarrollo del combate. La colocación de los jueces y competidores en la competición de kumite se puede apreciar en la ilustración 2.

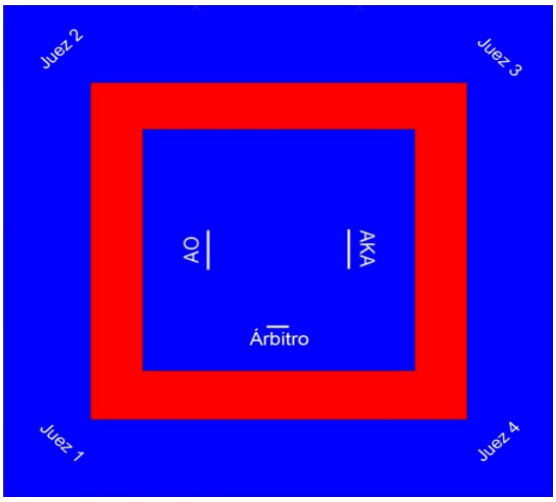

Ilustración 2. Área de competición kumite

1.7.2 Organización de la Competencia de Kumite

El Reglamento de la Federación Mundial de Karate (2018) manifiesta que cada competidor llevará un solo cinturón, el cual será rojo para AKA y azul para AO, por lo que durante los encuentros no se deben utilizar los cinturones de grado. Los protectores bucales que utilicen los competidores deben estar ajustados adecuadamente. Si un contendiente se presenta en el área de competición vestido inadecuadamente, no será descalificado inmediatamente, sino que se le dará un minuto para corregirlo. La competencia de Kumite, al

igual que la de kata, puede dividirse en un encuentro individual y en encuentros por equipos. También los encuentros individuales se pueden subdividir en categorías por edad y peso. Las categorías de peso se componen de encuentros. El término “encuentro” describe también las competiciones individuales que oponen a dos componentes de un equipo de Kumite. Los equipos masculinos estarán conformados por siete competidores, de los cuales competirán cinco en cada eliminatoria. Los equipos femeninos se compondrán de cuatro miembros de los cuales competirán tres en cada eliminatoria. La duración de un encuentro de Kumite es de tres minutos para senior masculino, tanto individual como por equipos. Para senior femenino los encuentros serán de dos minutos.

1.7.3 Faltas en Kumite

Según el Reglamento de Competición de Kumite y Kata de la World Karate Federation (2018), se penalizarán comportamientos prohibidos en modalidad de kumite como:

- Técnicas que hacen contacto excesivo, teniendo en cuenta el área puntuable atacada, y técnicas que contactan la garganta.
- Ataques a brazos o piernas, a la ingle, a las articulaciones, o al empeine.
- Ataques a la cara con técnicas de mano abierta.
- Técnicas de derribo peligrosas o prohibidas.
- Simular o exagerar una lesión.
- Salidas del área de competición no debidas al oponente.
- Ponerse a uno mismo en peligro, con un comportamiento que expone a ser lesionado, por el contrario, o no tomar las medidas de autoprotección adecuadas.
- Evitar el combate con el fin de que el oponente no tenga la oportunidad de marcar.
- Pasividad-no intentar entrar en combate.
- Agarrar o empujar, o permanecer pegados el uno al otro, sin intentar una técnica válida o el derribo.
- Agarrar al adversario con ambas manos por razones distintas a realizar un derribo agarrando la pierna del adversario cuando está realizando una patada.
- Agarrar el brazo o el karategui del adversario con una mano sin realizar inmediatamente después un intento de una técnica válida o un derribo.
- Técnicas que por su naturaleza no puedan ser controladas en lo que se refiere a la seguridad del oponente y ataques peligrosos e incontrolados.
- Ataques simulados con la cabeza, las rodillas o los codos.

1.8 Características y Demandas del Deporte

Dependiendo de las modalidades que se practican en las competencias de karate, el conocimiento de las características y de los factores que se vinculan con el buen desempeño, son necesarias para que el karate se desarrolle de la mejor manera posible (Leite, et al, 2015). El mismo autor, también manifiesta que en la modalidad de kumite las demandas fisiológicas de los deportistas son consideradas de mucha exigencia, debido al elevado volumen de entrenamientos y competencias a los que están sometidos los karatecas.

Estas disciplinas de combate requieren a los sistemas energéticos un importante gasto de energía por unidad de tiempo (Toskovic, et al., 2002), contribuyendo de esta manera a que la constitución corporal de los deportistas contenga un bajo porcentaje de grasa (Iide, et al., 2008). La composición corporal de los deportistas puede influir en los diferentes tipos de movimientos y en la ejecución de los mismos, requiriendo en estas modalidades ejecuciones rápidas, cambios constantes de dirección y variedad de saltos, por lo que esta composición corporal puede influir negativamente en los deportistas que cuenten con una mayor proporción de grasa corporal, reduciendo de esta manera el rendimiento físico debido a la sobrecarga de peso, afectando el componente de la fuerza específicamente (Ferreira, et al, 2012).

Según Loturco y colaboradores (2014) en estudios realizados, demostraron que la potencia de los miembros inferiores mantiene una correlación positiva con respecto a la capacidad de ejecución de patadas y golpe de puños en la disciplina de kárate. Agregado a esto, en los deportes individuales de pelea y subdivididos por categorías de peso, el empleo de la composición corporal es fundamental para obtener óptimos resultados en el rendimiento deportivo, manteniendo al mismo tiempo un control sobre esta variable lo que permitirá un aumento del acondicionamiento físico del deportista, mediante la mejora de la capacidad aeróbica, la capacidad anaeróbica y la mecánica de movimiento (Pires, et al, 2011).

Por otra parte, la energía obtenida a través del sistema energético aeróbico le permitiría al deportista mantener una adecuada intensidad de la actividad durante el combate, colaborando con los sistemas energéticos anaeróbicos en su recuperación durante el transcurso de un asalto o durante los periodos de descanso (Utter et al., 2002). Estas demandas fisiológicas conducirían a que los sujetos que practican en forma regular disciplinas deportivas de combate, presenten niveles superiores de fuerza, capacidad anaeróbica,

flexibilidad, rendimiento aeróbico (entre otras cualidades) comparándolos con sujetos sedentarios (Douris, et al., 2004).

Aludiendo a la capacidad anaeróbica, Chaabene (2012) manifiesta que esta es muy importante, ya que la misma juega un papel preponderante en el rendimiento de los deportistas, manteniendo la misma una alta correlación con la velocidad máxima y la fuerza explosiva de los competidores al momento de ejecutar los movimientos. Estos elementos de velocidad y fuerza son considerados fundamentales para obtener ventaja al momento de practicar el karate (Katic, et al., 2010). Este deporte demanda ciertos movimientos que se ejecutan a altas velocidades durante la competencia (técnicas explosivas), por lo que si no prevalece la musculatura con respecto a la adiposidad y delgadez, la fuerza relativa no será elocuente con relación al peso corporal total del deportista, y en consecuencia esto provocará una disminución en la aceleración y desaceleración de los segmentos corporales, confinando la obtención de logros en futuras competencias (Lozano, 2017).

1.9 Importancia del Perfil Físico y Antropométrico en el Deporte.

El formato humano constituye una gran herramienta para la prematura selección de la modalidad deportiva que cada sujeto elige de acuerdo con sus cualidades anatómicas, como también puede ser provechoso para que un programa de entrenamiento sea plenamente eficaz al momento de concretarse (Pradas et al., 2007). De igual manera la conformación morfológica de un deportista puede ser estudiada mediante su composición corporal, el somatotipo o biotipo, accediendo de esta manera a la descripción y comparación de diferentes niveles de rendimiento (Bahamondes et al., 2012), debido a que la composición del cuerpo permite analizar a los deportistas en relación a los principales tejidos del organismo dividiéndolos en segmentos corporales (Gomes et al., 2013). El somatotipo refleja la construcción del cuerpo y permite de esta manera determinar su endomorfía, (cantidad de tejido adiposo), la mesomorfía (masa muscular) y la ectomorfía (linealidad) (Silva et al., 2005).

En la actualidad, se ha evidenciado que la contextura física de los deportistas, está estrechamente relacionada con el rendimiento deportivo de los mismos, dado que ciertas características antropométricas intensifican la predisposición física para conseguir mejores resultados en su disciplina (Lozano et al. 2017). El rendimiento competitivo de los atletas dependen de ciertos factores, de los cuales podemos nombrar los factores fisiológicos, los

antropométricos, los del estado físico, los aspectos técnicos y tácticos de la disciplina y los psicológicos entre otros (Iwai et al., 2008; Ramírez, 2003). La amplia gama de factores relacionados con el rendimiento competitivo, da lugar a que la antropometría deportiva se convierta en una categoría muy investigada en esta rama (Acosta y García, 2013). Esto se lleva a cabo con la idea de igualar criterios y estudios sobre el análisis de movimiento del hombre y para hallar la conexión entre las características morfológicas y las respuestas fisiológicas de los deportistas, las cuales son consideradas como un puente entre la relación estructura-función (Díaz et al., 2013), y debido a esto, las características antropométricas forman parte de las variables biológicas de los hombres relacionadas con el rendimiento deportivo de cada uno (Sánchez-Puccini et al., 2014).

Al estudiar determinadas poblaciones en sus características antropométricas, obtenemos información de ciertas tipologías que nos facilitan las prescripciones para diseñar diferentes tipos de entrenamientos en beneficio de los deportistas (Moreno et al, 2011), debido a que la importancia de la constitución física presenta cierta relación con el rendimiento de los mismos (Luque et al, 2006). Por otra parte, hay estudios que evidencian que las características físicas están ligadas al máximo performance deportivo de los karatecas, dando fundamento a un llamado prototipo morfológico, por lo que su expansión se considera de suma importancia para ampliar los conocimientos de los profesionales de esta disciplina (Lentini et al., 2006).

El estudio antropométrico en el deporte posibilita la valoración de las características morfológicas (forma corporal, proporcionalidad, CC, somatotipo) a lo largo de toda la temporada deportiva (Periodo Preparatorio General, Periodo Especifico y Periodo Competitivo), con el objetivo de controlar las mismas y como parte del seguimiento dietético-nutricional, cuestiones que, en sumatoria, limitan el rendimiento deportivo (Martínez-Sanz, 2012). Estos factores, tales como la antropometría, la condición física y la madurez, se han identificado como predictores del rendimiento físico y también como factores de selección para jóvenes deportistas (Malina et al., 2004), apoyados siempre desde una base genéticamente adecuada, la que permitirá que la sumatoria de esas variables y la relación existente entre ellas posibiliten al deportista llegar al alto rendimiento (Saenz-Lopez et al. 2005). Por lo tanto, el material genético con el que cuentan algunos deportistas y la composición celular de los músculos, ayudan a explicar por qué algunos logran mejores resultados que otros en diversas especialidades deportivas (Andersen et al., 2000).

Según Mac Dougall (2000), en la práctica de los deportes son necesarias ciertas características particulares que hacen que el deportista pueda obtener un buen desarrollo en su disciplina. Estas características regidas por los parámetros genéticos, determinan los rasgos de la personalidad (asociadas con la capacidad competitiva o el control emocional), las características antropométricas (medidas del cuerpo), las habilidades motoras (como la velocidad, la potencia, la agilidad y la flexibilidad), determinan también las respuestas ante el estimulo del ejercicio, la salud y la ausencia de enfermedades crónicas que imposibiliten la práctica deportiva (Lorenzo y Calleja 2010).

Para Matveiev (1985), la formación de un deportista es un proceso multifacético, donde al utilizar de manera justa todos los factores (medios, métodos, formas y condiciones) se podrá influir de manera correcta sobre la evolución del deportista, asegurando la disposición necesaria del mismo para alcanzar marcas elevadas. Entendemos por medios a los aparatos o materiales utilizados en la preparación del deportista, los cuales sirven para desarrollar la capacidad de rendimiento de forma sistemática (aparatos deportivos y los instrumentos de medición); por métodos se entiende que es el procedimiento sistemático y planificado de los contenidos utilizados en el acondicionamiento de un deportista, los cuales abarcan el ordenamiento de los objetivos, las formas de organización, las interacciones entrenador-atleta, la elección de los medios de trabajo y su dosificación, todo ello para lograr los objetivos propuestos anteriormente; por forma describimos la manera en que se emplean esos métodos de entrenamiento seleccionados y, por condiciones hacemos referencia a la situación en que vamos a poder desarrollar los métodos y formas, donde algunos aparecen intrínsecos al propio deportista, pero otros lo son externos a él (instalaciones, entrenador, club, situación económica, etc.) (Matveiev 1985).

1.10 Importancia del Desarrollo de las Cualidades Físicas.

1.10.1 Entrenamiento de la Fuerza.

En la actualidad, la Condición Física ha adquirido un papel muy importante en las personas, debido a su relevancia en la sociedad y por la complacencia de practicar actividad física, y simultáneamente a esto, los métodos y sistemas de entrenamiento se han desarrollado sustancialmente desde que se comprobó que una buena condición física era indispensable para el logro de un buen rendimiento (Muñoz Rivera, 2009).

Desprendiéndonos de lo anterior y apoyándonos en lo manifestado por Ramos (2010), podemos decir que las capacidades condicionales son cuatro, las cuales se componen de la capacidad de fuerza, la de velocidad, la de resistencia y la de flexibilidad. En este trabajo de investigación tomaremos principalmente como temas a tratar la fuerza, la velocidad y el salto, aplicado a la disciplina con la cual estamos trabajando.

La fuerza se define por la física como "una influencia que al actuar sobre un objeto hace que este cambie su estado de movimiento, expresándose matemáticamente como el producto de la masa por la aceleración (f= m x a)" (Garcia Manso, 1999). Sin embargo, el significado de fuerza dentro del deporte y la actividad física, puede adaptarse y definirse como la capacidad de vencer o soportar una resistencia, lo cual resulta de una contracción muscular (Garcia Manso, 1999). Agregando a la definición anterior, podemos mencionar la de González Badillo(1997) el cual manifiesta que la fuerza muscular es la capacidad de la musculatura para acelerar o deformar un cuerpo, para mantenerlo inmóvil o para frenar su desplazamiento.

Según González Badillo (1997), el entrenamiento de la fuerza tiene como finalidad que el sujeto mejore la capacidad de aplicar fuerza sobre algún objeto en cualquier actividad que lleve a cabo. Por tal motivo, en el apogeo por la mejora del rendimiento deportivo, Badillo (2002) manifiesta que los sistemas de entrenamiento han enfatizado sobre los trabajos de fuerza, especialmente en los deportes de alto rendimiento de corta o moderada duración. Esto se debe a los efectos beneficiosos del entrenamiento de la fuerza sobre distintas actividades, como la rehabilitación o mejora de las cualidades físicas, despertando especial interés en los entrenadores y deportistas para encontrar las claves del entrenamiento de la fuerza (González Badillo y Serna, 2002).

Los diversos deportes que se practican en la actualidad nos demuestran que el músculo se ve forzado a responder de manera óptima ante variadas exigencias a las que se ve sometido, en función de las necesidades de la misma acción. (Garcia Manso et al., 1996). Por ello, el entrenamiento selectivo de la fuerza cumple una función importante en diferentes ámbitos, como perfeccionar las condiciones técnico-físicas, contribuir en la tolerancia a las cargas en los diferentes métodos de entrenamientos, fortalecer zonas musculares sinergistas, reforzar músculos descuidados que tienden a debilitarse, etc. (Weineck, 2005).

El producto que se obtiene de la acción muscular de las fuerzas internas, producidas por los músculos esqueléticos, sobre las fuerzas externas, producidas por la resistencia de los

cuerpos, se denomina fuerza aplicada, interesándonos principalmente en este punto en qué medida la fuerza interna generada en los músculos se traduce en fuerza aplicada sobre las resistencias externas (González-Badillo& Serna, 2002). Por lo tanto, el objetivo del entrenamiento debe consistir en mejorar la fuerza aplicada, en la mayor medida posible, para lograr vencer una resistencia dada. (González-Badillo & Ayestarán, 1997).

Varios autores han sugerido en sus estudios, que no es necesario generar excesiva fatiga para mejorar el rendimiento de fuerza (Gonzalez-Badillo et al., 2015; Izquierdo et al., 2006) y que la velocidad de desplazamiento de la carga es más o tan importante como la magnitud de la carga misma. Por tal motivo, combinar cargas moderadas y pocas repeticiones por serie, desplazando la carga a la máxima velocidad voluntaria, podría ser un estímulo suficiente para inducir adaptaciones neuromusculares relevantes en deportistas sin experiencia previa en el entrenamiento de fuerza (Pareja-Blanco et al., 2014). Por consiguiente, un adecuado entrenamiento que aumente la fuerza y la velocidad puede mejorar el rendimiento en acciones fundamentales del karate como patear, golpear, saltar, etc.

1.10.2 Entrenamiento de la Fuerza Explosiva.

Como certifican Vargas et al. (2014) la fuerza explosiva es la responsable de la ejecución de la mayoría de movimientos del kárate, sobre todo las aplicadas a la competición.De acuerdo con Ramos (2010), podemos decir que la fuerza explosiva es la mayor cantidad de fuerza que se aplica en un breve período de tiempo, la misma se origina en el punto de la máxima contracción del musculo y en la menor unidad de tiempo posible.

En términos generales, la manifestación de la fuerza explosiva es la relación entre la fuerza expresada y el tiempo que se necesita para ello, por lo tanto, la fuerza explosiva máxima se definiría como la mejor relación entre la fuerza aplicada y el tiempo empleado en ejercer esa fuerza sobre cualquier resistencia (Gonzalez-Badillo & Ayestarán, 1997). Dentro de la literatura científica, Balsalobre & Jimenez (2014) utilizan un término biomecánico que representa precisamente la rapidez con la que se genera una determinada cantidad de fuerza: la Rate of Force Development (RFD) o producción de fuerza en la unidad de tiempo. La RFD es la resultante de la fuerza aplicada respecto al tiempo utilizado para ejercer la misma, o podemos decir que es la que representa el incremento en la producción de fuerza en un intervalo de tiempo determinado, por lo que la RFD representa la fuerza explosiva (Balsalobre & Jimenez, 2014).

En sus escritos, Bosco (2000) manifiesta que la fuerza explosiva se ve afectada por diversos factores, los cuales van a permitir que el músculo obtenga las mejores condiciones para la ejecución de un gesto deportivo en donde se manifieste la fuerza. Los ejercicios más beneficiosos para mejorar la fuerza explosiva son aquellos que presenten una mayor capacidad de transferir la mejora recibida en los grupos musculares hacia los gestos de competición (Gonzalez-Badillo & Serna 2002). También se ha reportado, que los entrenamientos basados en la máxima velocidad con cargas ligeras y medias, produce un mejor valor de fuerza por unidad de tiempo, en ejecución de movimientos explosivos, en comparación con los métodos tradicionales, para el entrenamiento de la fuerza máxima (Wilson, 1993; Christou et al, 2006).

Por tanto, los ejercicios explosivos (o acciones explosivas) no son los que se producen a gran velocidad, sino aquellos en los que se alcanza la máxima o casi máxima producción de fuerza en la unidad de tiempo (Schmidbleicher, 1992). Con estas características en la producción de fuerza, la velocidad del movimiento será máxima o casi máxima para una resistencia dada (Stone, 1993), y cuanto mayor es el grado de desarrollo de la fuerza inicial más rápidamente puede ser realizada la fase de aceleración (fase que comienza precisamente con el inicio del movimiento) (Verkhoshansky, 1986).Esta expresión de fuerza en el momento de alcanzar esta máxima producción de fuerza por unidad de tiempo, se está manifestando a una fuerza muy próxima al 30% de la FIM (fuerza isométrica máxima) que el sujeto alcanzará en esa activación voluntaria máxima que se está ejecutando (Hakkinen et al, 1984).

Es necesario destacar que el karate-do es un deporte en donde predomina la fuerza explosiva, debido a que la ejecución de los movimientos y golpes deben ser realizados a altas velocidades, y por esto el tiempo de respuesta entre el estímulo y la reacción debe ser mínimo (Rebolledo et al., 2014). Concretamente, estudios sobre algunas variables como la fuerza explosiva, podrían ser claves para encontrar potenciales talentos y para comprender si la capacidad de producir fuerza en la unidad de tiempo (Blazevich, 2012; Hartmann et al., 2012; Lamas et al., 2012) mejora el rendimiento de los deportistas en las competencias de karate. Esta mejora del rendimiento deportivo implica generar más potencia ante una misma carga, es decir, producir más velocidad, por lo que todos los entrenamientos están destinados a la mejora de la RFD o fuerza explosiva (Balsalobre & Jimenez, 2014).

En síntesis, cuando hablamos de entrenamiento de la fuerza explosiva, entendemos quetratamos de mejorar la relación fuerza/velocidad, y según la magnitud de la resistencia a

vencer o de la fuerza que tengamos que manifestaren la realización de un gesto deportivo, los medios y las cargas utilizadas serán diferentes y específicos para cada necesidad del deportista (Gonzalez-Badillo & Ayestarán, 1997).

1.10.3 Entrenamiento de la Velocidad.

Durante la práctica del Karate es necesario desplazar los diferentes segmentos corporales a muy alta velocidad (brazos y piernas) para conseguir un mayor grado de rendimiento tanto en la modalidad de Kata como en Kumite, por lo que se considera de suma importancia el entrenamiento de la velocidad (Georgios, 2016).Como mencionamos anteriormente y haciendo referencia a la velocidad, podemos apoyarnos en lo manifestado por Silva (2002), cuando la define como "la capacidad para reaccionar con máxima rapidez a un estímulo. No obstante, constituye de importancia abordar la definición otorgada por Grosser (2010), quién argumenta que "la velocidad en el deporte se define como la capacidad de conseguir, en base a procedimientos cognoscitivos, máxima fuerza volitiva y funcionalidad del sistema neuromuscular, una rapidez máxima de reacción y de movimiento en determinadas condiciones establecidas".

La velocidad está relacionada con la fuerza, ya que la velocidad alcanzada al desplazar una carga es consecuencia de la fuerza aplicada, por lo tanto, la única forma de desarrollar más velocidad ante una determinada carga es aplicar más fuerza ante la misma (González-Badillo et al., 2017).Esta cualidad, que está muy ligada al trabajo de fuerza, es sustancial mejorarla, ya que como manifiesta Grosser (1988), estimamos que la rapidez y velocidad con que se producen los movimientos de los deportistas van a tener una importancia decisiva en el rendimiento, sin embargo, el resultado final de las manifestaciones de la velocidad va a depender de una cadena de acciones en la que se exponen diferentes tipos de velocidades. En cuanto a la capacidad de rendimiento en el ámbito de la velocidad, siempre una mejora de la fuerza específica va asociada a un aumento de la velocidad de movimientos (Weineck, 2005).

Basándonos en lo manifestado por Gonzales-Badillo (2002), coincidimos cuando en sus escritos resalta que la velocidad desarrollada en entrenamientos de fuerza, aunque se realice con movimientos no específicos de cada disciplina como sentadillas, peso muerto, etc., influye significativamente en la mejora del rendimiento en los deportistas, ya que la cantidad de fuerza que puede aplicarse en cada acción desde el inicio del gesto, permite desarrollar niveles de fuerza más altos, y a medida que progresa el movimiento se aprovecha la

aceleración aplicada al inicio para lograr velocidades más altas al final. Esto supone que los métodos de entrenamiento que utilicemos para mejorar esta capacidad, conlleve a la mejora de las cualidades que la condicionan y nos ayuden también al progreso de la velocidad, como por ejemplo, al estar mejorando nuestra fuerza explosiva estaremos aumentando la velocidad, siempre que los métodos de entrenamiento sean los adecuados (Vizuete, 2004).

Enfocándonos en el entrenamiento, podemos hacer referencia al Método de Repeticiones, el cual Weineck (1999) lo considera como el método por excelencia de la velocidad, ya que garantiza una recuperación optima de la capacidad de trabajo después del ejercicio, planteando recuperaciones de 1,5 minutos después de acciones de 3-5 segundos, todo esto organizado en sesiones de 8 repeticiones con distancias entre 20-30 metros. Continuando con Weineck, podemos también mencionar el Método Interválico, en el cual el trabajo está planteado para la mejora de la resistencia a la velocidad, y el cual está más cercano a la realidad de los deportes de equipo, donde se debe utilizar variabilidad de los tiempos de pausas ya que en los deportes de equipo las pausas son más versátiles y no podemos marcar una constante de tiempo de recuperación.

Un elemento determinante de la intensidad del entrenamiento es la velocidad de ejecución, ya que de ella van a depender tanto las exigencias neuromusculares como los efectos del entrenamiento, por ejemplo cuando entrenamos con pesos superiores al 70% de 1RM, cada repetición se realizará a una velocidad y una potencia diferente, cumpliendo con el objetivo del entrenamiento en las primeras repeticiones de la serie cuando la intención es mejorar la velocidad o la máxima potencia y mientras que en otros casos será con las últimas repeticiones con las que se consiga el objetivo de mejorar la fuerza acompañada de un aumento de la masa muscular. (Gonzalez-Badillo & Izquierdo-Redín, 2006).

La velocidad en la que se ejecuta un movimiento, tiene una gran influencia sobre el reclutamiento de las unidades motoras, incluso con cargas pequeñas como el 30-40% del máximo, todas las unidades motoras de un músculo se pueden reclutar si la velocidad es la máxima posible (Enoka 2002), pero con la particularidad del reclutamiento selectivo delas fibras rápidas. Cuanto mayor sea la velocidad ante una resistencia, mayor será la intensidad, y esto tiene influencia sobre el entrenamiento, por ello, lo importante en la velocidad como factor de intensidad es que sea la máxima posible o casi la máxima posible para la resistencia que se desplaza (González-Badillo & Ribas 2002).

Mientras que la práctica del Karate se desarrolla, es necesario desplazar los diferentes segmentos corporales a muy alta velocidad (técnicas de brazos y piernas) con el objetivo de lograr un mayor rendimiento durante el kumite o el kata (Georgios, 2016). Teniendo en cuenta esto, podemos distinguir dentro de las manifestaciones de la velocidad, la velocidad de reacción, la cual Weineck (1994) la define como el tiempo que transcurre desde que se recibe un estímulo hasta que se inicia el movimiento, distinguiéndose cinco fases: recepción del estímulo (excitación de los receptores), transmisión aferente (del estímulo del receptor al Sistema Nervioso Central, SNC), decisión (procesamiento del estímulo y formulación de la respuesta), transmisión eferente (de la respuesta del SNC al músculo) y ejecución del gesto (activación neuromuscular y ejecución).Como submanifestaciones de la velocidad de reacción Vizuete (2004) hace referencia a dos tipos: velocidad de reacción simple, el cual es el tiempo en que tarda el deportista en reaccionar a un estímulo conocido con una respuesta ya preestablecida, y por otra parte encontramos la velocidad de reacción compleja, la cual se manifiesta en los deportes que se caracterizan por la comunicación y la incertidumbre de las acciones: deportes de equipo, deportes de lucha, etc. La mayoría de las reacciones complejas son electivas, lo cual quiere decir que el deportista debe reaccionar atendiendo a muchos estímulos presentes durante la actividad y con actos motores variados para ejecutar la respuesta (Vizuete, 2004).

Enfocándonos en los métodos para el entrenamiento de las reacciones simples, en sus escritos Matveiev (1985) y Grosser (1992) hacen referencia al método de repeticiones, el cual consiste en repetir un gesto ante un estímulo que lo provoca, para mejorar el tiempo de reacción; el método parcial, el cual trata de facilitar las condiciones de ejecución, buscando diferentes situaciones de variabilidad; y el método sensorial, el cual pretende desarrollar la capacidad de sentir, discernir "pequeños espacios de tiempo". Continuando con Matveiev y Grosser, encontramos que proponen como medios de entrenamiento de las reacciones simples actividades como: salidas de diferentes posiciones corporales, carrera de relevos, juegos de reacción y ejercicios de mejora de la salida de carreras.

Como métodos de entrenamiento de las reacciones complejas, en sus escritos Montero et al (2004), citando a Matveiev y Grosser, hace mención al método de reacción ante un objeto en movimiento, el cual mejora la rapidez de percepción y la ampliación del campo visual; y el método de reacción por elección, el cual aspira a enseñar al deportista a utilizar "información encubierta" sobre las probables acciones del adversario" (Matveiev, 1985) para que, en definitiva, el deportista seleccione la mejor respuesta. Como medios para el

entrenamiento de las reacciones complejas, los ejercicios de preparación especial (técnico-tácticos), los deportes predominantemente reactivos y los juegos de reacción son los que mayor efecto tendrían sobre los deportistas (Montero et al, 2004).

Por otra parte, y desprendiéndonos de los párrafos anteriores, debemos hacer referencia también a la velocidad gestual o de ejecución, la cual es la realización de un gesto aislado (como lanzar un golpe), diferenciándose de la velocidad de desplazamiento, definida como la capacidad de recorrer una distancia en el menor tiempo posible, o también puede definirse como la capacidad de repetición en un tiempo mínimo de gestos iguales (correr) (Padial, 2001). La velocidad gestual viene determinada por la rapidez con la que se ejecuta un movimiento, ya sea genérico (apoyos de carrera) o específico (cambio de mano), también se la llama velocidad de movimiento definiéndose como "la capacidad de realizar movimientos acíclicos a velocidad máxima frente a resistencias bajas" (Grosser, 1992). En lo que respecta a la velocidad de desplazamiento, podemos decir que la misma depende de la técnica del deporte, implicando mayores niveles técnicos de la coordinación, del conocimiento y de la adecuación de la técnica específica del deporte (Vizuete, 2004). Una gran demanda en este deporte consiste en ser capaz de moverse una fracción de segundo más rápido que el oponente, ya que en muchas circunstancias ese mínimo lapso de tiempo determina la diferencia entre ganar y perder (Collins, 2015).

1.10.4 Entrenamiento de Salto y Pliometría.

Dentro del kárate nos encontramos con una multitud de acciones ejercidas con el tren inferior que deben ser realizadas con la mayor fuerza y en el menor tiempo posible, encontrando en este deporte dos técnicas que necesitan de altos valores de fuerza explosiva siendo además las más efectuadas en competición, los saltos y patadas (Fandos Soñén et al., 2021).

Según Gonzalez-Badillo & Ayestarán (1997), las contracciones pliométricas son todas aquellas que se componen de una fase de estiramiento seguida inmediatamente de otra de acortamiento. En la práctica deportiva se asocian con este tipo de contracción de forma especial los saltos, los lanzamientos y los golpes, tanto en situaciones de competición como de entrenamiento, encontrando como resistencia a vencer el propio peso corporal (Gonzalez-Badillo & Ayestarán, 1997). El entrenamiento pliométrico es un método muy utilizado para la mejora de la condición física, el cual consiste en realizar ejercicios de saltos, normalmente

con el peso corporal, involucrando el ciclo estiramiento-acortamiento (CEA) (Bedoya et al, 2015; Markovic & Mikulic, 2010; Meylan & Malatesta, 2009). El CEA se caracteriza por una acción excéntrica (estiramiento) antes de una acción concéntrica (acortamiento) (Nicol et al, 2006). Se ha demostrado que la fase de estiramiento (excéntrica) mejora el rendimiento de la fase concéntrica final en comparación con una acción concéntrica aislada (por ejemplo el CMJ vs SJ) (Flanagan & Comyns, 2008; Komi, 2000). Estas mejoras en el rendimiento del deportista pueden deberse a que en la fase excéntrica se produce un mayor reclutamiento de unidades motoras que durante la fase concéntrica, como consecuencia de la activación de los husos musculares (Schenau et al, 1997) y paralelamente a esto hay una mayor excitación neural antes de la fase concéntrica (Walshe et al, 1998).

En cuanto al entrenamiento se refiere, la pliometría es el método más utilizado para mejorar la fuerza explosiva (Asadi et al., 2018; Bompa, 2004; Brown, 2008), siendo considerada como una de las metodologías idóneas para incrementar la altura o longitud del salto (Chirosa et al., 2002). Por este motivo consideramos también que el entrenamiento pliométrico en el kárate proporciona un beneficio en la aplicación de la fuerza específica (Velázquez & Popa, 2011), aumentando los índices de fuerza explosiva, y por ende incrementando la velocidad de las patadas y desplazamientos (Nishimaru & Arca, 2013).

Al entrenamiento pliométrico, dependiendo de la duración del tiempo de contacto con el suelo, lo podemos clasificar en CEA rápido, el cual hace referencia a aquellas acciones con tiempos de contactos inferiores a 250 ms, como por ejemplo el salto Drop Jump, sprint, saltos con rebotes, etc., mientras que el CEA lento engloba aquellas actividades con tiempos de contactos superiores a 250 ms, como por ejemplo el CMJ, Abalakov o saltos al cajón (Flanagan & Comyns, 2008). Esto justifica el principio de especificidad, donde dependiendo el deporte que se practique o hacia qué tipo de actividad queremos transferir el entrenamiento, hay que tener en consideración el tipo de CEA que vamos a utilizar (De Villarreal et al, 2009), ya que las adaptaciones producidas por el entrenamiento van a depender el CEA que apliquemos (Thomas et al, 2009).

En sus escritos, Weineck (2005) hace referencia a que el aspecto central del entrenamiento pliométrico son los saltos, series y combinaciones de saltos de todo tipo, diferenciando entre pliometría “baja” cuando utilizamos sólo saltos para obstáculos bajos, sin pesos ni aparatos suplementarios (cajones, vallas, etc.); cuando los saltos se realizan sobre cajones y obstáculos hablamos de pliometría “media”; y cuando los saltos son sobre o desde

aparatos elevados (por ejemplo cajones), hablamos de pliometría “mayor” o “intensiva”. Como contenidos apropiados se consideran saltos con una pierna y con ambas simultáneamente, saltos de altura con aterrizaje sobre los pies, saltos de longitud, saltos hacia delante, hacia los lados y hacia atrás, saltos sobre obstáculos, etc. (Bisanz, 1983, Cometti, 1988).Los ejercicios pliométricos pueden efectuarse con diferentes ángulos de flexión de la rodilla (30°, 90°, 150° y similares),incrementando así su eficacia, pues cada ángulo hace trabajar zonas diferentes del músculo (Weineck 2005).

La intensidad en el entrenamiento pliométrico se ha definido como la cantidad de estrés que se ejerce sobre los músculos, el tejido conectivo y las articulaciones durante la realización del ejercicio (Ebben, 2007), y se puede manipular de diferentes formas (por ejemplo con carga adicional, altura de caída, etc.) (Peitz et al, 2018). El entrenamiento pliométrico se puede intensificar también llevando un chaleco lastrado durante la realización del ejercicio, como muestran los estudios de Bosco (1985), el hecho de llevar chaleco lastrado (13 % del peso corporal del deportista) durante las cargas de velocidad y de fuerza rápida acentúa el trabajo de las fibras musculares de contracción rápida, lo cual favorece en gran medida el desarrollo de la velocidad. En este contexto, Bosco habla de “entrenamiento en híper gravedad”, por lo que un trabajo de este tipo provoca un aumento de lavelocidad de los movimientos.

Con respecto a la intensidad Weineck (2005) manifiesta que una carga elevada permite, a través de la mejora de la coordinación intramuscular, una adquisición de fuerza significativa sin aumento de la masa muscular ni del peso corporal, conformando una circunstancia favorable en las modalidades en que la fuerza explosiva desempeña un papel importante (por ejemplo en saltos de altura y longitud). También Weineck enumera ciertos beneficios del entrenamiento pliométrico, confirmado que el mismo es un método que provoca considerables mejoras de la fuerza, incluso en deportistas muy entrenados en modalidades de fuerza rápida; también manifiesta que con este método de entrenamiento se puede optimizar el ciclo “estiramiento-acortamiento” mediante la correspondiente selección de ejercicios y de forma específica para la modalidad; y que la posibilidad de escalonamiento gradual en relación con el grado de dificultad (pliometría baja, media, alta) permite aplicar este método deforma adecuada a la modalidad y en todos los niveles de rendimiento y de edad.

Por tanto, el entrenamiento pliométrico puede ser un método de acondicionamiento físico relativamente seguro y efectivo si es prescripto apropiadamente y tiene una progresión adecuada en el tiempo (Faigenbaum et al., 2009; Faigenbaum & Myer, 2010). De hecho, se ha demostrado que aumenta la función neuromuscular (Behm et al., 2008; Lloyd et al., 2011; Markovic & Mikulic, 2010), la densidad mineral ósea (Witzke & Snow, 2000), mejora el perfil de riesgo cardiovascular, facilita el control del peso, mayor bienestar psicosocial y disminuye el riesgo de lesión (Behm et al., 2008; Lloyd et al., 2011; Markovic & Mikulic, 2010).

1.11 Relevancia Cognitiva

Desprendiéndonos de la problemática planteada en este trabajo, podemos afirmar que existe una gran relevancia en conocer los perfiles físicos y antropométricos de karatecas de nivel amateur, ya que podría aportar información fundamental para el desarrollo de programas y entrenamientos con el objetivo de incrementar el rendimiento físico de los deportistas. Por este motivo entendemos la necesidad de desarrollar un proyecto para investigar y conocer cuál es la relación entre los perfiles físicos y antropométricos de los deportistas de karate, posibilitándonos analizar e interpretar las características que los definen y así individualizar los programas de entrenamiento para cada uno de ellos. A partir del entendimiento del perfil físico de los deportistas podremos conocer los parámetros esenciales para establecer el nivel de exigencia y el de elaboración de planes o estrategias, con la intención de potenciar la preparación física de los deportistas. Con este trabajo de investigación considero que la comunidad científica relacionada al karate y a otros deportes de similares características, podrá contar con herramientas fundamentales y necesarias para formular planificaciones de entrenamiento acordes a las necesidades de los deportistas, logrando así las mejoras físicas demandas y por consiguiente alcanzar el óptimo rendimiento en esta disciplina.

1.12 Hipótesis

Al momento de realizar nuestra practica de karate es necesario desplazar diferentes segmentos de nuestro cuerpo a la mayor velocidad posible y de esta manera conseguir un mayor grado de rendimiento (Georgios, 2016). Tomando lo anterior como referencia y apoyándonos en el estudio realizado por Ribiero (2015) donde observan ciertas correlaciones entre la composición corporal y el rendimiento en el salto vertical de los atletas, planteamos como hipótesis que: *“Existe una estrecha relación entre la masa corporal y la capacidad de*

salto vertical y horizontal realizados por los deportistas de karate del gimnasio Kuro Obi de la ciudad de Neuquén."

1.13 Objetivo General

- Describir el perfil físico y antropométrico de los karatecas de la categoría 15-17 años del gimnasio Kuro Obi de la ciudad de Neuquén.

1.14 Objetivo Específico

- Analizar qué relación existe entre las variables de fuerza y saltos con las características antropométricas de los deportistas de la categoría 15-17 años del gimnasio Kuro Obi de la disciplina de karate.

2 Segunda Parte. Materiales y método

2.1 Tipo de estudio.

En el presente proyecto utilizamos un diseño de tipo descriptivo, cuantitativo, correlacional y transversal. La recolección de datos obtenidos nos posibilitó especificar las características del perfil antropométrico (masa corporal, talla e IMC) y del perfil físico (salto vertical y horizontal) de los karatecas de la categoría 15-17 años del gimnasio Kuro Obi de la ciudad de Neuquén, para luego descubrir las probables relaciones dadas entre estas variables de los deportistas. El presente trabajo, al ser de carácter transversal, nos indica que la recolección de datos se realizó en un momento determinado del tiempo, sin tener en cuenta los posibles cambios que pudieran producirse posteriormente. Tanto las mediciones corporales como pruebas físicas se llevaron a cabo en un solo día, dividido en tres sesiones en el horario habitual de entrenamiento (17:00hs). En la primera sesión se obtuvieron los datos antropométricos (masa corporal, talla e IMC), en la segunda sesión se evaluó el salto en alto (salto Sargent) y en la última sesión el salto en largo.

2.2 Población y Muestra.

El estudio se realizó con una muestra constituida por un total de diez (10) karatecas de la categoría de 15-17 años que asisten al gimnasio Kuro Obi de la ciudad de Neuquén. Conformando la muestra participaron: seis (6) varones (edad, 16.30±0.82 años; masa corporal (kg), 87.17±1.72; estatura (cm), 170.3±3.67; IMC (kg/m^2), 30.06±0.81, y 3.3±1.16 años de experiencia de practica en esta disciplina) y cuatro (4) mujeres (edad, 16.30±0.82 años; masa corporal (kg), 84.25±3.59; estatura (cm), 169.0±2.82; IMC (kg/m^2), 29.48±0.35, y 3.3±1.16 años de experiencia de practica en esta disciplina) .

Los deportistas entrenan 3 días a la semana, acumulando 4hs y 30 minutos en total (30 minutos de preparación física y 60 minutos de técnicas de karate por día de entrenamiento). Las mediciones se llevaron a cabo mientras los deportistas se encontraban en óptimas condiciones físicas, sin lesiones y con buena predisposición. Antes del análisis se solicitó autorización de los padres en forma escrita, informando sobre la finalidad, los beneficios y riesgos del estudio.

2.3 Procedimientos e Instrumentos de Medición.

En la primera instancia se llevó a cabo la recolección de datos personales y las mediciones antropométricas de los participantes, recabando la información de la masa corporal mediante una balanza mecánica grado medico Adulto/Pediátrica hasta 150 kg marca Roma Sinebi, modelo BPP-S. Los datos de la talla se obtuvieron utilizando una cinta métrica marca Lufkin de 3 metros de longitud. El IMC, se calculó como masa corporal en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros según los datos obtenidos anteriormente (Abdelkrim et al., 2007). Cabe destacar que tanto las mediciones antropométricas como los test de salto en alto y largo se llevaron a cabo en un sector apartado de la clase y en parejas.

En la segunda sesión, antes de comenzar con los test, los karatecas recibieron una demostración de la ejecución de los mismos con la intención de lograr una mayor familiarización con estas pruebas. Luego se realizó una entrada en calor la cual consistió en 5 minutos de movimientos articulares perteneciente a los miembros superiores e inferiores respectivamente, continuando con cinco minutos de trote de baja intensidad con movimientos articulares y cinco minutos más de trote con intensidad más elevada. Posteriormente se ejecutaron dos series de tres saltos continuos y con pausas entre las series de 10/15 segundos elevando los brazos y tratando de llegar lo más alto posible y para finalizar, se realiza elongación dinámica en parejas de 10” por grupo muscular.

En el test de salto en alto (Sargent Jump) en una primera instancia el deportista debe realizar la marca de alcance de pie, la misma consiste en colocarse de costado y lo más cerca posible a la pared, manteniendo los pies en el suelo debe levantar la mano registrando con la punta del dedo mayor la altura alcanzada. Luego se ejecuta el salto en alto, utilizando el impulso de ambos brazos y flexionando libremente las piernas para ayudar a proyectar el cuerpo hacia arriba con la intención de tocar la pared en el punto más alto del salto. Cabe aclarar que previo a realizar dichas marcas el dedo mayor del deportista deberá estar pintado con tiza o algún tipo de pintura. La puntuación de esta prueba es la diferencia de distancia (en centímetros) entre el brazo extendido y el punto más alto de alcance después del salto (Sargent, 1921). Para darle al deportista la posibilidad de mejorar la marca del salto, se le registra la mejor de tres intentos, utilizando pausas de recuperación entre cada salto de 15 segundos (Loturco et al., 2015).

Posteriormente y luego de una pausa completa activa de 2 a 3 min (Franco-Márquez et al., 2015), tratando de no perder el grado de entrada en calor con el que contaban al principio, cada pareja ejecutó el test de salto en largo sin impulso (SLSI). Este test consiste en que los deportistas deben colocarse detrás de una línea marcada previamente con una cinta, con los pies separados ancho de hombros y a la misma altura, desde una posición de semiflexión de piernas (aproximadamente 90°) deberán ejecutar el salto hacia delante, utilizando también el movimiento de brazos para impulsarse. La consigna se centra en tratar de llegar lo más lejos posible, separar las piernas y flexionarlas al momento del aterrizaje para evitar apoyar las manos, ya que con esta acción se anula el intento. Finalmente se hace una marca donde el talón del pie más atrasado toma contacto con el suelo, registrando el dato de la distancia (en centímetros) entre la línea de salida y el pie de apoyo más atrasado (Da Silva et al., 2012). Se establece que de tres intentos se tomará el de mejor rendimiento para el posterior análisis estadístico, y que las pausas de recuperación entre cada salto serán de 15 segundos.

2.4 Plan de trabajo.

1er Sesión: mediciones antropométricas (masa corporal, talla e IMC).

2da Sesión: test de salto en alto (Salto Sargent).

3era Sesión: test de salto en largo.

2.5 Análisis estadístico

Se calcularon las medias, desviaciones típicas, mínimos y máximos, con la intención de detallar los resultados obtenidos. Se empleó el Coeficiente de Correlación de Pearson (r) para estudiar el nivel de asociación entre las variables. Los siguientes criterios fueron adoptados para interpretar la magnitud de las correlaciones (r): ≤0.1, trivial; >0.1–0.3, pequeña; >0.3–0.5, moderada; >0.5–0.7, grande; >0.7–0.9, muy grande; y >0.9–1.0, casi perfecta (Hopkins et al., 2009). El análisis estadístico se realizó mediante el programa JASP V0.8.5.1 (JASP Team, Universidad de Amsterdam, Holanda).El nivel de significación estadística para los análisis se estableció en $p \leq 0.05$.

3 Tercera Parte: Análisis y Conclusiones.

3.1 Resultados.

Los datos obtenidos de las variables antropométricas de los deportistas se reflejan en la tabla N° 1 (masa corporal, talla e IMC). En la tabla N° 2 se encuentran plasmadas las variables de rendimiento físico (salto vertical y salto horizontal). En la tabla N° 3 encontraremos las relaciones entre las variables antropométricas y las variables del rendimiento físico.

TABLAN° 1

Tabla N° 1. Perfil antropométrico de los karatecas de la cat. 15-17 años.

Variables	X±DT	Min	Max
Masa Corporal [MC] (kg)	86,00±2,86	79,00	89,00
Talla (cm)	169,8±3,25	164,00	173,00
IMC (kg/m^2)	29,83±0,70	29,02	31,60

X±DT: Media ± Desviación Típica. Mín: Mínimo. Máx: Máximo

TABLAN°2

Tabla N° 2. Perfil físico de los karatecas de la cat. 15-17 años.

Variables	X±DT	Min	Max
Salto en alto (cm)	18,20±2,97	15,00	24,00
Salto en largo (cm)	113,8±6,25	105,0	123,0

X±DT: Media ± Desviación Típica. Mín: Mínimo. Máx: Máximo

TABLA N° 3

Tabla N° 3. Correlaciones entre variables de los karatecas de la cat. 15-17 años

Variables	MC	IMC	SA	SL
MC (kg)	—			
IMC (kg/m^2)	0,117	—		
SALTO EN ALTO (cm)	-0.169	-0.553*	—	
SALTO EN LARGO (cm)	-0.118	-0.516*	0.941*	—

MC: Masa corporal (kg); IMC: Índice de Masa Corporal; S A: Salto en alto; S L: salto en largo. *Correlación estadísticamente significativa ($p \leq 0.05$).

En los resultados obtenidos, se encontró una correlación casi perfecta entre el salto en alto y salto en largo. Tambien se halló una correlación grande entre el IMC, el salto en largo y salto en alto. Y finalmente detectamos unarelación trivial significativa inversa ($p \leq 0,05$) entre la masa corporal, el salto en alto y el salto en largo.

3.2 Discusión

Como objetivo general del presente trabajo de investigación se propuso describir el perfil físico y antropométrico de los karatecas del gimnasio Kuro Obi de la ciudad de Neuquén, y como objetivo específico analizar qué tipo de relación existe entre las variables de saltos con respecto las características antropométricas de los deportistas. Los resultados obtenidos en nuestros estudios confirman la hipótesis que planteamos, la cual refiere que existe una estrecha relación entre la masa corporal y la capacidad de salto de los deportistas. Desprendiéndonos de esto, podemos manifestar que los resultados obtenidos revalidan la influencia que tienen las características antropométricas de los deportistas sobre el rendimiento físico de los mismos (Abdelkrim et al., 2010; Drinkwater et al., 2008; Nikolaidis & Karydis, 2011; Silvestre et al., 2006; Singh et al., 2010; Torres-Unda et al., 2013; Ziv & Lidor, 2009).

En cuanto al perfil antropométrico, la constitución física y somatotipo ideal del karateca debe presentar una dominancia del componente muscular con respecto a su composición corporal, manteniendo un balance entre la adiposidad y la delgadez (Lozano et al., 2005). Un alto grado de grasa corporal conduce a una reducción en el índice de fuerza relativa con respecto al peso del deportista (Sands et al., 2003), por lo cual un bajo porcentaje de MC y de IMC puede ser considerado una característica fundamental en la disciplina de karate, proporcionando así una ventaja considerable a la hora de ejecutar técnicas explosivas, donde a la potencia muscular de miembros inferiores y superiores cumplen un rol muy importante al momento de realizar acciones decisivas como desplazarse o realizar algún tipo de salto (Chaabène et al., 2012).Conclusiones similares fueron plasmadas en otros estudios como en el de Ojeda-Aravena et al. (2020), donde el propósito fue examinar la relación entre las características de la composición corporal y el rendimiento físico de karatecas hombres de Chile. Entre los principales hallazgos de ese estudio se documentaron relaciones significativas ($p<0,05$) en la MG (masa grasa) y el rendimiento de la fuerza explosiva en SJ y CMJ y moderadas con el test 20MSR (20 Meters Shuttle Run). También se observaron relaciones

significativas entre %MG, SJ y CMJ y relaciones moderadas se reportaron en 20MSR. También se documentaron relaciones moderadas entre la MC (masa corporal) y la MM (masa muscular), concluyendo los autores que un bajo porcentaje de grasa y masa grasa sería más relevante que la masa muscular, relacionándose al mismo tiempo con un mejor rendimiento en este deporte.

Las acciones de saltos, golpes y desplazamientos, son componentes motores fundamentales realizados por los karatecas, ya que los mismos se ejecutan con frecuencia en maniobras de ataque o defensa al momento de la competencia. Características similares son halladas en los entrenamientos de los karatecas, donde usualmente los saltos y desplazamientos son realizados con la propia MC en los entrenamientos de kata y kumite (Ojeda-Aravena & Azócar-Gallardo, 2020). En el presente estudio, los resultados arrojados en la medición de la MC corresponden a una media de 86,00±2,86 kg, datos inferiores a los nuestros fueron encontrados en el estudio de Sánchez-Puccini et al. (2014), donde la media de la MC corresponde a65.4±12.0 kg. Con respecto a la talla, en el mismo estudio se mostraron resultados de167.4±9.3cm, los cuales también son inferiores a los nuestros los que indican como media169,8±3,25cm. Otros estudios han concluido anteriormente en que la talla y la masa corporal son condicionantes primordiales para precisar un cierto nivel de competencia y rendimiento, fundamentalmente cuando se pretende formar parte de un grupo selecto de deportistas (Abdelkrim et al., 2010; Drinkwater et al., 2008; Nikolaidis & Karydis, 2011; Silvestre, Kraemer, et al., 2006; Singh et al., 2010; Torres-Unda et al., 2013; Ziv & Lidor, 2009).

En otros deportes de combate, la masa muscular se relacionaría con la potencia muscular requerida por ejemplo para lograr el knockout técnico en taekwondo (Bridge et al., 2014), o los derribos en judo (Franchini et al., 2011). Con respecto a los componentes de la fuerza explosiva reportados en atletas de karate de ambos sexos, en estudios realizados por Spigolon et al. (2018) se observaron relaciones significativas ($p<0,05$) inversas entre el %MG y las pruebas SJ ($r=-0,74$) y CMJ ($r=-0,67$). En otros deportes de combate como taekwondo, recientemente los autores Ojeda-Aravena et al. (2020) mostraron de igual manera relaciones significativas ($p<0,05$) entre el %MG, SJ ($r=-0,89$) y CMJ ($r=-0,86$). También, se hallaron relaciones entre la MG, SJ ($r=-0,89$) y CMJ ($r=-0,84$; $p<0,05$), y a su vez entre la MM, SJ ($r=0,58$) y CMJ ($r=0,58$) aunque con una relación superior.

En términos de rendimiento físico, una de las pruebas empleadas en este estudio para medir la fuerza explosiva del tren inferior fue el salto Sargent, el cual arrojó valores de media de 18,20±2,97cm, encontrando una diferencia de medidas con respecto al estudio realizado por Sánchez-Puccini et al., (2014) en el que para medir la potencia anaeróbica también utilizaron el salto vertical Sargent y los resultados de altura media fue de 32.0±8.7 cm. En otros estudios, valores hallados fueron superiores a los nuestros, como por ejemplo en el estudio de Relaciones entre el salto vertical y la velocidad de la patada frontal mae-geri en karatecas de nivel internacional (Martínez-Majolero et al., 2013) donde se utilizó el CMJ como medio de evaluación del salto, obteniendo valores de media de 46.42±4.20cm. En pruebas de fuerza explosiva de atletas de elite, se han reportado valores en SJ de 36±42.3 cm y en CMJ de 38±50 cm (Chaabène et al., 2012) encontrando una diferencia considerable en los resultados de los saltos obtenidos en este estudio con los mencionados anteriormente.

En distintos deportes, el peso corporal debe moverse rápidamente como en los desplazamientos, sprints y los saltos. Por lo tanto, en lugar de registrar principalmente valores absolutos de fuerza, también se debe evaluar el desempeño de la fuerza en relación con la masa corporal (FR) (Keiner et al., 2013). Para mejorar las relaciones de fuerza y potencia con respecto al peso de los atletas es necesario la mejora de la fuerza y la capacidad de potencia o la reducción de la masa grasa (Requena et al., 2011). Teniendo en cuenta esto, y considerando los resultados obtenidos en nuestro trabajo, los que nos brindan cierta información sobre la fuerza, composición corporal e IMC de los deportistas, contamos con un apoyo para la selección del tipo de entrenamiento lo que nos proporcionará una mejora en el rendimiento. Específicamente en los deportes de contacto donde la fuerza explosiva es considerada un elemento fundamental para un óptimo desempeño físico (Muñoz Rivera, 2009), los atletas necesitan desplazar la MC y las extremidades de forma veloz y explosiva para puntuar, por lo que un exceso de MG y MM serian perjudiciales para el deporte (Chaabène et al., 2012).

El estudio antropométrico precisado en ciertas poblaciones estudiadas nos da la posibilidad de obtener una batería de datos con una importancia significativa, tanto para la obtención de tipologías como para la prescripción de entrenamientos (Moreno et al., 2011), debido a que la importancia que la constitución física presenta, con relación al rendimiento deportivo, ha sido ampliamente estudiada en múltiples disciplinas atléticas, tomando como referencia los patrones de referencia construidos a partir de los individuos que configuran la elite de cada deporte (Luque et al., 2006), determinando que las características físicas están

ligadas al máximo desempeño deportivo fundamentando un cierto prototipo morfológico, y que su divulgación resultaría de suma importancia para el mundo del deporte.

3.3 Conclusión

Se concluye que las características físicas y antropométricas de los karatecas de la categoría de 15-17 años del gimnasio Kuro Obi, mantienen una estrecha relación y conforman cualidades determinantes para el óptimo rendimiento deportivo.

3.4 Aplicaciones prácticas

Específicamente en los deportes de contacto, en este caso karate, generar una condición física óptima acompañado de un adecuado perfil antropométrico, permitirá a cada deportista obtener los mejores resultados al momento de medirse contra su oponente. El conocer las relaciones entre estas dos variables brindará los datos necesarios para que los entrenadores, preparadores físicos y los mismos deportistas reconozcan el estado físico general de cada uno, facilitando de esta manera la programación de sesiones de entrenamiento ajustadas a las necesidades y finalidades de cada deportista, con el fin de mejorar la condición física y así conseguir mejores resultados en las competencias.

Otro provecho es emplear estos conocimientos como criterios de selección de los deportistas para la conformación de equipos competitivos, brindando a los entrenadores las herramientas necesarias para detectar karatecas que respondan a las exigencias de la disciplina.

3.5 Limitaciones del estudio

Como limitación del estudio podemos hacer referencia que los karatecas estaban conformados por diferentes grados de experiencia (cinturones), por lo que el rendimiento de los mismos al momento de las evaluaciones podía variar de manera significativa, ampliando el rango de los promedios. Por otra parte, podemos mencionar que la cantidad de sujetos evaluados era muy baja, y por ende el rango de relaciones estaba condicionado por las variables, por lo que los datos conseguidos en este estudio no se extenderían de manera solida

a toda la población de deportistas de esta disciplina. Otra limitación muy importante fue no poder contar con elementos de medición más sofisticados, lo que nos podría haber brindado mayor validez en los resultados obtenidos en las diferentes mediciones y evaluaciones.

3.6 Futuras líneas de investigación.

En futuras investigaciones sería valiosa la incorporación de otras pruebas de fuerza como RM en sentadilla, peso muerto, prensa a 45°, etc. Descripción más específica del perfil antropométrico, estudios de la composición corporal más completos y realizarlas con categorías más homogéneas de deportistas. También sería de gran interés el seguimiento y estudio durante el periodo de entrenamiento y competencia, para conocer de este modo el los efectos sobre el rendimiento deportivo.

4 Referencias bibliográficas.

Abdelkrim, N. Ben, El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under 19 year old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, *41* (2), 69–75. https://doi.org/10.1136/bjsm.2006.032318.

Abdelkrim, N. Ben, Castagna, C., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2010). The effect of players' standard and tactical strategy ongamedemands in men's basketball. *Journal Of Strength and Conditioning Research*, *41*, 2652–2662.

Alves, J. (1985). Relação entre o tempo de reacção simples, de escolha e de decisão e o tipo de desportopraticado (individual e colectivo). Provas Académicas. Lisboa: ISEF (documento no publicado).

Ajamil, D., Moro, R., Idiakez, J., Jiménez, M., y Echevarría, B. (2011). Estudio comparativo de las acciones de combate en el karate de categoría juvenil (12-13 años) y sénior. Apuntes Educación Física y Deportes, (104), 66-79.

Andersen, J., Schjerling, P., &Saltin, B. (2000). Muscle, genes and athletic performance. Sci Am, 283(3), 48-55

Arias, F. (2006). El proyecto de Investigación, introducción a la metodología científica. Editorial Episteme. Caracas Venezuela.

Asadi, A., Ramirez Campillo, R., Arazi, H., & Sáez de Villarreal, E. (2018). The effects of maturationon jumping ability and sprint adaptations to plyometric training in youth soccer players. Journalofsportssciences, 36(21), 2405-2411.

BahamondesAvila, C., Cifuentes Cea, B., Lara Padilla, E. &Berral de la Rosa, F. (2012). Composición Corporal y Somatotipo en Futbol Femenino: Campeonato Sudamericano Sub-17. International Journal of Morphology, 30 (2), 450-460.

Balsalobre-Fernández, C. & Jiménez-Reyes P. (2014). Entrenamiento de Fuerza: Nuevas Perspectivas Metodológicas. Editorial Carlos Balsalobre-Fernández. España.

Barahona-Fuentes, G. D. F., Huerta Ojeda, Álvaro, &GaldamesMaliqueo, S. A. (2019). Influencia de la pliometría basada en un Entrenamiento Intervalado de Alta Intensidad sobre la altura de salto y pico de potencia en futbolistas Sub - 17. *Educación Física Y Ciencia*, *21*(2), e080. https://doi.org/10.24215/23142561e080

Bedoya, A., Miltenberger, M., &Lopez, R. (2015). Plyometric training effects on athletic performance in youth soccer athletes: a systematic review. *J Strength Cond Res, 29*(8), 2351-2360.

Behm, D., Faigenbaum, A., Falk, B., &Klentrou, P. (2008). Canadian society for exercise physiology position paper: resistance training in children and adolescents. *Appl PhysiolNutr Metab, 33*(3), 547-561.

Bird, S., Tarpenning, K. y Marino, F. (2005). Designing resistance training programmes to enhance muscular fitness: a review of the acute programme variables. Sports Med.

Bisanz, G. (1983). "Das Training einer Amateur mannschaft in der Vorbereitungsperiode". *Fußballtraining*l y *Fußballtraining*, volumenmixto 1.

Blazevich, A. (2012). Are training velocity and movement patternimportant determinants of muscular rate of forcé development enhan cement? EuropeanJournalOfAppliedPhysiology, 112(10), 3689-3691. doi:10.1007/s00421-012-2352-6

Bompa, T. (2004). Entrenamiento de la potencia aplicado a los deportes: la pliometría para el desarrollo de la máxima potencia (Vol. 310).

Borja,C. (2015). SHOTOKAN KARATE. Recuperado de http://www. http://docshare02.docshare.tips/files/27578/275782037.pdf

Bosco, C., Luhtanen, P. y Komi, P. (1983). Simple method formeasurement of mechanical power in jumping. European Journal of Applied Physiology, 50(2), 273-282. doi:10.1007/BF00422166

Bosco, C. (1985). "L' effetto del pre-stramentosulcomportamento del musculoscheletico e considerazionifisiologichesulla forza esplosiva". *Atleticastudi*16, 7-117.

Bosco, C. (2009). La fuerza explosiva. En: La fuerza muscular. Aspectos metodológicos. Barcelona: INDE. p. 95-116

Bridge, C., Da Silva Santos, J.,Chaabene H., Pieter, W., Franchini, E. (2014).Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. Sports Med; 44(6): 713-33.

Brown, L. (2008). Entrenamiento de la fuerza. Ed. Médica Panamericana.

Busko, K., yWit, B. (2002). Force-velocity relation ship of lower extremity muscles of karate athletes and rowers. Biologyof Sport, 19(4), 373-384.

Caballero, J. (2017). Perfil formativo del deportista universitario de karate (tesis inédita de doctorado). Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España.

Campos, N., Terrados, N., Padullés, J., Gil, R. (2004). Genética y Deporte. Revista Apunts: Educación Física y Deportes, N° 77, 85-88.

Chaabène, H., Hachana, Y., Franchini, E., Mkaouer, B., y Chamari, K. (2012). Physical and Physiological Profile of Elite Karate Athletes. Sports Medicine, 42 (10), 829-843.

Chirosa, L., Ríos, I., Sánchez, B., Fernández Castanys, 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.

Christou, M., Ilias, S., Konstantinos, S., Konstantinos, V., Itheofilos, P., Sawas, T. (2006). Effects of resistance training on the physical capacities of adolescent soccer players. *Journal of strength and conditioning research, 20f* (4), 783-791.

Collins, P. (2015). Entrenamiento de la velocidadeneldeporte. Editorial Paidotribo. Badalona. España.

Cometti, G. (1988). La Pliometrie. Univ. de Bourgogne. Traducción castellana: *La pliometría.* INDE, 1998.

Da Silva, L., Packe, C., Bassan, J., &Urbinati, K. (2012). Níveis de força e composição corporal em atletas de karate. FIEP BULLETIN 82

De Salles, P., Vasconcellos, F., de Salles, G., Fonseca, R. & Dantas, E. (2012). Validity and reproducibility of the sargent jump test in the assessment of explosive strength in soccer players. Journal of Human Kinetics, 33, 115-121. doi: https://10.2478/v10078-012-0050-4

De Villarreal, E., Kellis, E., Kraemer, W., & Izquierdo, M. (2009). Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: a meta-analysis. *J Strength Cond Res, 23*(2), 495-506.

Der, G. &Deary, I. (2006). Age and sex differences in reaction time in adulthood: ResultsfromtheUnitedKingdomhealth and lifestylesurvey. Psychology and Aging, 21, 62-73.

Díaz, A., Barroso, P., Mayo A. (2013). Las normativas de la composición corporal y su relación con la detección de talentos en el atletismo de base: Primera parte. Revista Digital EFDeportes, Año 17, Nº 177. Recuperado el 15 de agosto de 2016 de: http://www.efdeportes.com/efd177/la-deteccion-de-talentos-en-el-atletismo-de-base.htm

Doria, C., Veicsteinas, A., Limonta, E., Maggioni, M., Aschieri, P., Eusebi, F., Pietrangelo, T. (2009). Energetics of karate (kata and kumitetechniques) in top-levelathletes. European Journal Of Applied Physiology, 107(5), 603-610. doi:10.1007/s00421-009-1154-y

Douris, P., Chinan, A., Gomez, M., Aw, A., Steffens, D. yWeiss, S. (2004). Fitness levels of middle aged martial art practitioners. *Br J Sports Med* 38:143–147.

Drinkwater, E., Pyne, D.& Mc Kenna, M. (2008). Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports Medicine*, *38* (7), 565–578. https://doi.org/10.2165/00007256-200838070-00004.

Ebben, W. (2007). Practical guidelines for plyometric intensity. *NSCA's Performance Training Journal, 6*, 12-16.

Fagnani, F., Giombini, A., Di Cesare, A., Pigozzi, F., y Di Salvo, V. (2006). The effects of a whole-body vibration program on muscle performance and flexibility in femaleathletes. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 85(12), 956-962.

Faigenbaum, A., Kraemer, W., Blimkie, C., Jeffreys, I., Micheli, L., Nitka, M., & Rowland, T. (2009). Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *J Strength Cond Res, 23*(5 Suppl), S60-79.

Faigenbaum, A., & Myer, G. (2010). Resistance training among young athletes: safety, efficacy and injury prevention effects. *Br J SportsMed, 44*(1), 56-63.

FandosSoñén, D., Falcón, M., Moreno Azze, A., Pradas de la Fuente, F. (2021). Influencia de un entrenamiento pliométricomonopodal y bipodal sobre la fuerza explosiva del tren inferior y la corrección de asimetrías en karatekas. Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF). ISSN: Edición impresa:

1579-1726. Edición Web: 1988-2041 (www.retos.org). Universidad de Zaragoza (España)

Federación Mundial de Karate, (2018). Reglamentos de competición de kumite y kata. Revisión 9.0 en vigor a partir del 1.1.2015

Fernández Rodríguez, M. (1994). *"Perfil biometodológico de jóvenes karatekas cubanos."* Trabajo de Diploma, ISCF, Ciudad de La Habana.

Ferreira, G., Morschbacher, M., Giusti, M., David, G., Xavier, M., Morales, M., Antunez, R. (2012). Influencia do treinamento de futsalnacomposicao corporal e na potencia de membros inferiores em atletas do sexo feminino. Revista Brasileira de Futsal e Futebol. 4 (13): 165-169.

Forteza, A. (2000). Entrenamiento deportivo - Ciencia e innovación tecnológica. Editorial Científico-Técnica, La Habana.

Funakoshi, G. (1981)."Karate-do:MyWayofLife".Tokyo: Kodansha International Ltd.

Funakoshi, G. (2006). Karate Jutsu. Las enseñanzas originales del Gran Maestro Funakoshi. Editorial Hispano Europea S.A. 2006.

Flanagan, E., & Comyns, T. (2008). The use of contact time and the reactive strength index to optimize fast stretch-shortening cycle training. *Strength & Conditioning Journal*, *30*(5), 32-38.

Franchini, E., Del Vecchio, F., Matsushigue, K., Artioli, G. (2011). Physiologicalprofilesof elite judo athletes. SportsMed; 41(2): 147-66.

Franco-Márquez, F., Rodríguez-Rosell, D., González-Suárez, J. M., Pareja-Blanco, F., Mora-Custodio, R., Yañez-García, J. M., & González-Badillo, J. (2015). Effects of combinedresistance training and plyometricsonphysical performance in young soccer players. International JournalofSports Medicine, 36 (11), 906–914. https://doi.org/10.1055/s-0035-1548890.

García Manso J., Ruiz Caballero J., Navarro M. (1996). Bases Teóricas del Entrenamiento Deportivo. Principios y Aplicaciones. Editorial Gymnos. España.

García Manso, J. (1999). La fuerza. EditorialGymnos. España. p 612.

Georgios, Z. (2016). Image evaluation of karate athletes. Journal of Physical Education and Sport, 16(3), 850–856.

Godinho, M. (1985). Processamento da informação, percepção visual e desenvolvimento motor. Ludens, 9(2), 15-17.

González, G. (2013). Relaciones entre el salto vertical y la velocidad de mae-geri en karatecas de nivel internacional, especialidad kata. Madrid. DOI: http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/4).114.06

González-Badillo, J., AyestaránGorostiaga, E. (1997). Fundamentos del entrenamiento de la fuerza Aplicación al alto rendimiento deportivo. 2 ed. Barcelona: INDE. p. 19-60.

González-Badillo J., Serna Ribas J. (2002). Bases de laProgramacióndelentrenamientode fuerza. Primera edición, INDE Publicaciones. Barcelona - España

González-Badillo, J. Izquierdo-Redín M. (2006). La carga de entrenamiento y el rendimiento en fuerza y potencia muscular. Encuentro sobre alto rendimiento deportivo. Málaga España.

Gonzalez-Badillo, J., Pareja-Blanco, F., Rodriguez-Rosell, D., Abad-Herencia, J., Del Ojo-Lopez, J., ySanchez-Medina, L. (2015). Effects of velocity-basedresistance training on young soccer players of differentages. J Strength Cond Res, 29(5), 1329-1338.

González-Tirados, R. (2009). Bases conceptuales en el proceso de investigación. ICE de la Universidad Politécnica de Madrid. ISBN 978-84-88760-35-7

Gomes Campos, R., Cossio Bolaños, M., Lazari, E. y De Arruda, M. (2013). Perfil antropométrico e proporcionalidad corporal de velocistas brasileiros de elite. Conexões: Educação Física, Esporte e Saúde, 11 (2), 1-14.

Gorostiaga, E., Izquierdo, M., Ruesta, M., Iribarren, J., González-Badillo, J. J., e Ibáñez, J. (2004). Strength training effectsonphysical performance and serum hormones in young soccer players. EuropeanJournal Of AppliedPhysiology, 91(5-6), 698-707. doi:10.1007/s00421-003-1032-

Grosser, M. (1988). Manual de Alto Rendimiento Deportivo, Edit .Martinez Roca.

Grosser, M. (1992). Entrenamiento de la velocidad. Ed. Martínez Roca, Barcelona.

Grosser, M. (2010). Entrenamiento de la velocidad: fundamentos, métodos y programas, citado por Taborda, J. El desarrollo de la velocidad en el niño teoría y práctica. Armenia: Kinesis. p. 47.

Grijota, J., Muñoz, D., Crespo, C., Robles, M.C. y Maynar, M. (2012). Análisis comparativo de la composición corporal y de la condición física en deportistas en edad escolar practicantes de balonmano, natación y kárate. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad de Extremadura. Recuperado de https://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/3055/KRONOS_21_2.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hakkinen, K., Alén, M. & Komi, P. (1984). Características del rendimiento neuromuscular, anaeróbico y aeróbico de atletas de élite de potencia. Revista Europea de Fisiología Aplicada y Fisiología Ocupacional. Volumen 53, paginas97–105

Haramboure, R. (2002). *"*Perfeccionamiento del programa de preparación del deportista de Karate-do de Cuba: Una prueba con los atletas juveniles de Ciudad de La Habana*".* Tesis Doctoral. Instituto Superior de Cultura Física. Ciudad de La Habana.

Haramboure, R. (Octubre de 2002). "Caracterización integral del Karate-do". Revista Digital – Buenos Aires. Nro. 52. Recuperado de https://www.efdeportes.com/efd52/karate.htm

Haramboure, R. (Octubre de 2003). Fundamentos fisio-metodológicos del desarrollo de capacidades en el Karate-do. Revista Digital - Bueno Aires. Recuperado de https://www.efdeportes.com/efd65/karate.htm

Harre, D. (1973). *"Teoría y metodología del entrenamiento deportivo moderno"*. Sportverlag, Berlin.

Hartmann, H., Wirth, K., Klusemann, M., Dalic, J., Matuschek, C., ySchmidtbleicher, D. (2012). Influence of squatting depthon jumping performance. Journal of Strength & Conditioning Research, 26(12), 3243-3261. doi:10.1519/JSC.0b013e31824ede62

Harman, E., Rosenstein, M., Frykman, P., Rosenstein, R. (1991) "Estimation of human power output from vertical jump" Journal Applied Sport Science Research, 5(3), 116-120.

Hatze, H. (1998) "Validity and reliability of methods fortesting vertical jumping performance" J. of Applied Biomechanics, 14, 127-140.

Hernández, Y., García, J. (2012). Efectos de un entrenamiento específico de potencia aplicado a futbolistasjuveniles para la mejora de la velocidad lineal. Motricidad. European Journal of Human Movement, vol. 28, 2012, pp. 125-144. Cáceres, España

Higaonna, M. (1998). Karate-Do Tradicional–Okinawa GojuRyu-Técnicas Básicas, Vol. 1. Barcelona: Editorial Paidotribo.

Hopkins, W., Marshall, S., Batterham, A. & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 41*(1), 3-12

Huertas, G., De los Santos, H., Bersain, D. & Cabrera, C. (2006). Estudio antropométrico de la élite sudamericana juvenil de karate. ISEF Digital, 8:1-37

Iide, K., Imamura, H., Yoshimura, Y., Yamashita, A., Miyahara, K., Miyamoto, N., Moriwaki, Ch. (2008). Physiological responses of simulated karate sparring matches in youngmen and boys. *Journal of strength and condition ingresearch* 22(3), 839–844.

Iwai, K., Okada, T., Nakazato, K., Fujimoto, H., Yamamoto, Y., Nakajima, H. (2008). Sport-specific characteristics of trunk muscles in collegiatewrestlers and judokas. *Journal of strength and condition ingresearch* 122(2), 350–358.

Izquierdo, M., Ibáñez, J., González-Badillo, J., &Gorostiaga, E. (2002). Effects of creatine supplementation on muscle power, endurance, and sprint performance. Medicine and Science in Sports and Exercise, 34(2), 332-343.

Izquierdo, M., Ibanez, J., Gonzalez-Badillo, J., Hakkinen, K., Ratamess, N., Kraemer, W., French, D., Eslava, J., Altadill, A., Asiain, X., y Gorostiaga, E. (2006b). Differential effects of strength training leading to failure versus not to failureon hormonal responses, strength, and muscle power gains. J ApplPhysiol (1985), 100(5), 1647-1656

Jiménez Reyes, P., & González Badillo, J. (2011). Monitoring training load through the CMJ in sprints and jump events for optimizing performance in athletics. Cultura, Ciencia y Deporte, 7(18), 207-217.

Katic, R., Blazevic, S.,&Zagorac, N. (2010). El impacto de las habilidades motoras básicas en el rendimiento de la motricidad específica en karateka de élite. Collegium Antropologicum.; 34 (4): 1341-1345.

Keiner, M., Sander, A., Wirth, K., Caruso, O., Immesberger, P., &Zawieja, M. (2013). Strength performance in youth: Trainability of adolescents and children in the back and front squat. 27 (2), 357–362.

Komi, P. (1992). Strength and power in sport. Blackwell scientific publications Oxford.

Komi, P. (2000). Stretch-shortening cycle: a powerful model to study normal and fatigued muscle. *J Biomech, 33*(10), 1197-1206.

Korkmaz, C., & Karahan, M. (2012). A comparative study on the physical fitness and performance of male basketball players in different divisions. Journal of Physical Education & Sports Science, 6 (1), 16–23.

Koropanovski, N., Berjan, B., Bozic, P. R., Pazin, N., Sanader, A., Jovanovic, S., & Jaric, S. (2011). Anthropometric and Physical Performance Profiles of Elite Karate Kumite and Kata Competitors. Journal of Human Kinetics, 30, 107-114.

Kotzamanidis, C. (2006). Effect of plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubert al boys. The Journal of Strength & Condition ing Research, 20(2), 441-445.

Kraemer, W., &Ratamess, N. (2004). Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. Med Sci Sports Exerc, 36(4), 674-688.

Lamas, L., Ugrinowitsch, C., Rodacki, A., Pereira, G., Mattos, E., Kohn, A., & Tricoli, V. (2012). Effects of strength and power training on neuromuscular adaptations and jumping movement pattern and performance. Journal of Strength & Conditioning Research, 26(12), 3335-3344. doi:10.1519/JSC.0b013e318248ad16

Leite, M., Santana, F., Sasaki, J., Zanetti, H., Castro, G., Mota, G., &Abrahao, C. (2015). Percepcao do estresse e recuperacaonapratica do karate. Colecao Pesquisa emEducacaoFisica. 14 (2): 107-116.

Lentini, N., Cardey, M., Aquilino, G., &Dolce, P. (2006). Estudio Somatotipico en Deportistas de Alto Rendimiento de Argentina. PubliCE Standard.

Lloyd, R., Meyers, R., & Oliver, J. (2011). The natural development and trainability of plyometric ability during childhood. *Strength&ConditioningJournal, 33*, 23-32.

Lorenzo, C., & Calleja G. (2010). Factores condicionantes del desarrollo deportivo. Madrid España.

Loturco, I., Artioli, G., Kobal, R., Gil, S., &Franchini, E. (2014). Predicción de la aceleración del golpe a partir de variables seleccionadas de fuerza y potencia en atletas de kárate de élite: un análisis de regresión múltiple. J Fuerza Cond Res. 2014; 28 (7): 1826-1832.

Loturco, I., D'Angelo, R., Fernandes, V., Gil, S., Kobal, R., Cal Abad, C.,Kitamura, K., &Nakamura, F. (2019). Relationship between sprint ability and loaded/unloaded jump tests in elite sprinters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *29* (3), 758–764. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000660.

Lozano, R., Contreras, D. y Navarro, L. (2005). Descripción antropométrica de los patinadores de velocidad sobre ruedas participantes en los Juegos Deportivos Nacionales de Venezuela. Revista Digital EFDeportes, Año 11 - N° 102.

Lozano, E., Bustos, B., Acebedo, A.&Ardila, V. (2017). Composición Corporal y somatotipo de las deportistas de karate-do de norte de Santander que participaron en los xx juegos nacionales, Colombia.

Luque, A., Martínez, A., López R., Martínez, A. & Villegas García, J. (2006). Valoración multimétodo de la composición corporal en karatecas / Multimethodvaluationofthebodycomposition in karatecas. Archivos de Medicina del Deporte, 23(112), 109-115. Recuperado de http://saudepublica.bvs.br/pesquisa/resource/pt/ibc-044440

Lyeton, M., Del Campo, V., Sabido, R. & Morenas Martin, J. (2012). Perfil y diferencias antropométricas y físicas de gimnastas de tecnificación de las modalidades de artística y rítmica. Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación, 21, 58-62.

Mac Dougalld, D. (2000). El objetivo de la evaluación fisiológica. En: Evaluación fisiológica del deportista. 2 ed. Barcelona: Paidotribo, p. 13-19.

Malina, R., Eisenmann, J., Cumming, S., Ribeiro, B., y Aroso, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. Eur J ApplPhysiol, 91(5-6), 555-562.

Marquez, F. (2019). Efectos del entrenamiento de fuerza combinado con ejercicios pliométricos y velocidad sobre diferentes variables de rendimiento físico en jugadores de fútbol de edades comprendidas entre los 12 y 18 años (tesis inédita de doctorado). Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España.

Martínez-Majolero, V., Balsalobre-Fernández, C., Villacieros-Rodríguez, J., y Tejero-González, C. (2013). Relaciones entre el salto vertical y la velocidad de mae-geri en karatecas de nivel internacional, especialidad kata. Madrid: Apunts. Educación Física y Deportes. DOI: http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/4).114.06

Markovic, G., & Mikulic, P. (2010). Neuro-musculo skeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *SportsMed*, *40*(10), 859-895.

Márquez, F. (2019). Efectos del entrenamiento de fuerza combinado con ejercicios pliométricos y velocidad sobre diferentes variables de rendimiento físico en jugadores de fútbol de edades comprendidas entre los 12 y 18 años. Tesis Doctoral, Facultad del Deporte, Universidad Pablo de Olavide. Sevilla – España.

Matavulj, D., Kukolj, M., Ugarkovic, D., Tihanyi, J., y Jaric, S. (2001). Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 41(2), 159.

Matveiev, L. (1985). Fundamentos del entrenamientodeportivo. Ed. Ráduga. Moscú.

Mc Innes, S., Carlson, J., Jones, C., & Mc Kenna, M. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, *13* (5), 387–397. https://doi.org/10.1080/02640419508732254.

Méndez Álvarez, C. (2006). Metodología: Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales.EditorialLimusa.

Meylan, C., & Malatesta, D. (2009). Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. *J Strength Cond Res*, *23*(9), 2605-2613.

Montero, A., Sillero, J., Rabadan de Cos, I. (2004). La velocidad (II). Aspectos metodológicos. http://www.efdeportes.com/. Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 69 - Febrero de 2004

Moreno A., Moreno E. & Jaramillo, C. (2010) Caracterización de deportistas universitarios de Karate Do, Baloncesto y Voleibol: Antropometría, composición corporal y saltabilidad. Edufisica. Recuperado de http://www.edu-fisica.com/

Muñoz Rivera, D. (2009). Capacidades físicas básicas. Evolución, factores y desarrollo. http://www.efdeportes.com/ Revista Digital - Buenos Aires - Año 14 - Nº 131 - Abril de 2009.

Nicol, C., Avela, J., & Komi, P. (2006). The stretch-shortening cycle : a model to study naturally occurring neuromuscular fatigue. *Sports Med*, *36*(11), 977-999.

Nikolaidis, P., & Karydis, N. (2011). Physique and body composition in soccer players across adolescence. *Asian Journal of Sports Medicine*, *2* (2), 75–82. https://doi.org/10.5812/asjsm.34782.

Nishimaru, R., y Arca, M. (2013). A pliometria no aprimoramento do chute do karate. RevEletrônicaEducCiência, 3(2), 29-33

Ochoa Arbella, R. (2004). Caracterización del Karate-Do. Revista Luz. Madrid, España.

Ojeda Aravena, A., Azocar-Gallardo, J., Ramírez-Campillo, R. (2015). El rendimiento físico en atletas de kárate no sufre variación circadiana diurna significativa entre la condición mañana versus tarde. *Revista Digital, EFDeportes.com*· Año 20 · N° 205 | Buenos Aires - ISSN 1514-3465

Ojeda-Aravena, A., Herrera-Valenzuela, T., García-García, J. (2020). Relación entre las características de la Composición Corporal y el Rendimiento Físico en atletas hombres de karate: Un estudio observacional. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, versión On-line ISSN 2174-5145.Versión impresa ISSN 2173-1292. RevEspNutrHumDiet vol.24 no.4 Pamplona oct./dic. 2020. Epub 25-Oct-2021. https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.24.4.1074

Ojeda-Aravena, A., Azocar-Gallardo, J., Galle, F., García-García, J. (2020). Relación entre las características de la composición corporal y el rendimiento físico general y específico

en competidores de taekwondo chilenos de nivel nacional de ambos sexos: un estudio observacional. RevEspNutrHumDiet. 2020; 24(2): 154-64.

Ojeda-Aravena, A. &Azócar-Gallardo, J. (2020). Comparación de la composición corporal y el rendimiento físico entre practicantes jóvenes de karate deportivo vs. karate tradicional. RevHorizCiencActFisica; 11(1): 1-12.

Ozolin, N. (1970). "Sistema contemporáneo entrenamiento deportivo" Ed. Científico técnico.

Padial, P. (2001): Fundamentos del entrenamiento deportivo. INEF. Granada

Pareja-Blanco, F., Rodriguez-Rosell, D., Sanchez-Medina, L., Gorostiaga, E., y Gonzalez-Badillo, J. (2014). Effect of movement velocity during resistance training on neuromuscular performance. Int J SportsMed, 35(11), 916-924.

Pareja Blanco, F., Rodríguez Rosell, D., Sánchez Medina, L., SanchisMoysi, J., Dorado, C., Mora Custodio, R. y Calbet, J. (2016). Effects of velocity loss during resistance training onathletic performance, strengthgains and muscle adaptations. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. (Ahead of print).

Peitz, M., Behringer, M., &Granacher, U. (2018). A systematic review on the effects of resistance and plyometric training on physical fitness in youth- What do comparative studies tell us? PLoS One, 13(10), e0205525.

Perez-Gomez, J., y Calbet, J. (2013). Training methods to improve vertical jump performance. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 53(4), 339-357.

Pérez, H., &Regueiro, Á. (2010). Registro de parámetros morfofuncionales.Evaluación en niños atletas de Karate-Do. Revista Cubana de Ingeniería, 5-12.

Pinelo, M. (2019). Variables del entrenamiento que afectan al rendimiento en karate-do. Habilidad Motriz, (53), 48-52. Colef Andalucía.

Pires, R., Oliveira, J., Torres, T., Siqueira, E., Belem, M. (2011). Perfil antropométrico e de composicao corporal de lutadores de combate. Importancia do diagnostico correto. EFDeportes; 16 (156): 1 -8.

Pozo, J., Bastien, G., y Dierick, F. (2011). Execution time, kinetics, and kinematics of the mae-gerikick: Comparison of national and international standard karate athletes. JournalofSportsSciences, 29(14), 1553-1561. doi:10.1080/02640414.2011.605164

Pulido, J. (2018). Karate, un arte marcial milenario convertido en deporte. Señal Colombia. Recuperado de https://www.senalcolombia.tv/deportes/que-es-karate.

Pradas, F., Carrasco, L., Martínez, E. y Herrero, R. (2007). Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de jóvenes jugadores de tenis de mesa. Revista Internacional de Ciencias del Deporte, 7 (3), 11-23.

Ramírez, R. (2003). *Bases fisiológicas del esfuerzo para el deporte de remo.* Publicación correspondiente al libro de estudio del Curso Nivel I Capacitación para el Recurso Humano Dedicado al Remo Regional (Valdivia, Chile).

Ramírez, R. (2008). La especificidad del entrenamiento desde el punto de vista de la transferencia adaptativa. *Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista Digital.* Buenos Aires, Nº 119. http://www.efdeportes.com/efd119/la-especificidad-del-entrenamiento-desde-el-punto-de-vista-de-la-transferencia-adaptativa.htm

Ramirez, R. y Barrientos, R. (2010). Características antropométricas y de rendimiento físico endeportistas que compiten en disciplinas de combate, de diferentesespecialidades, en la comuna de Osorno, Región de Los Lagos, Chile. Revista Digital - Buenos Aires - Año 15 - Nº 146. Recuperado de https://www.efdeportes.com/efd146/caracteristicas-antropometricas-en-disciplinas-de-combate.htm

Ramos, S. (2010). Importancia de la teoría del entrenamiento. En: Entrenamiento de la condición física. 2 ed. Colombia: Kinesis. p. 13-16-19-55.

Ravier, G., Grappe, F. y Rouillon, J. (2004). Application of force-velocity cycle ergometer test and vertical jump tests in the functional assessment of karate competitor. JournalofSports Medicine yPhysical Fitness, 44(4), 349-355.

Rebolledo Sepúlveda, A., Saldaña Ascencio, E. y Benítez López, R. (2014). Entrenamiento de la fuerza máxima y la fuerza explosiva en el karate-do. Revista Digital EF Deportes, (196).Recuperado el 25 de diciembre del 2016 de: http://www.efdeportes.com/efd196/entrenamiento-de-la-fuerza-explosiva-en-el-karate-do.htm

Rodríguez, E. (2022). Rendimiento físico: qué es y cómo mejorarlo. Obtenido de Fetri: https://triatlon.org/blog/rendimiento-fisico-que-es-como-mejorarlo/#:~:text=El%20rendimiento%20f%C3%ADsico%20describe%20los

Rodriguez Rosell, D., Franco-Marquez, F., Pareja-Blanco, F., Mora-Custodio, R., Yáñez-García, J., González-Suárez, J., y González-Badillo, J. (2015). Effects of 6-Weeks Resistance Training Combined With Plyometric and Speed Exercise son Physical Performance of Pre Peak Height Velocity Soccer Players. International Journal of Sports Physiology and Performance 11(2), 240-246.

Rodriguez Rosell, D. (2017). La velocidad de ejecución como variable para el control y la dosificación del entrenamiento y como factor determinante de las adaptaciones producidas por el entrenamiento de fuerza. Universidad Pablo de Olavide.

Saenz-Lopez, P., Ibanez, S., Gimenez, J., Sierra, A., ySanchez, M. (2005). Multifactor characteristics in the process of development of the male expert basketball player in Spain. Int J Sport Psychol, 36(2), 151-171.

Sahlin K. (1985). Metabolic changes limiting muscle performance. *Biochemistry of exercise VI*. Saltin B. (Eds), International series of Sport Sciences, Vol 16, Human Kinetics Publishers, Champaign, Illinois, 323-342.

Sánchez Caballero, J. (2017). Perfil formativo del deportista universitario de karate (Tesis Doctoral). Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España.

Sánchez-Puccini, M.,Argothy-Bucheli, R., Meneses-Echávez, J., López-Albán, C. y Ramírez-Vélez, R. (2014). Anthropometric and Physical Fitness Characterization of Male Elite Karate Athletes, International Journal of Morphology.

Sanchez-Sixto, A., y Floria, P. (2017). Efecto del entrenamiento combinado de fuerza y pliometría en variables biomecánicas del salto verticalen jugadoras de baloncesto. Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF) ISSN: Edición impresa: 1579-1726. Edición Web: 1988-2041

Sargent, D. (1921). Physical test of man. Am. Phys. de. Rev. 28: 188.

Sbriccoli, P., Bazzucchi, I., Di Mario, A., Marzattinocci, G., Felici, F. (2007). Assessment of maximal cardiorespiratory performance and muscle power in the Italian Olympic judoka. *J. Strength Cond. Res*. 21(3):738–744.

Scattone-Silva, R., Lessi, G., Lobato, D., Serrão, F. (2012). Acceleration time, peak torque and time to peak torque in elite karate athletes. Science & Sports, 27(4), e31-e37. doi:10.1016/j.scispo.2011.08.005

Schenau, G., Bobbert, M., & Haan, A. (1997). Does elastic energy enhance work and efficiency in the stretch-shortening cycle? *Journal of Applied Biomechanics, 13*(4), 389-415.

Schmidtbleicher, D. (1992). Training for power events. In P. V. Komi (Ed.), *Strength and power in sport*. London: Blackwell Scientific Publications.

Schneider Tirado, J. L., &Fenoll, J. F. (2013) Efectos del desentrenamiento sobre los valores antropométricos en jóvenes futbolistas.

Shalfawi, S., Sabbah, A., Kailani, G., Tonnessen, E., & Enoksen, E. (2011). The relation shipbetween running speed and measures of vertical jump in profesional basketball players: a field test approach. Journal of Strength & Conditioning Research, 25(11), 3088-3092. doi:10.1519/JSC.0b013e318212db0e

Silva, G. (2002). Composición corporal. En: Diccionario básico del deporte y la educación física.3 ed. Armenia: Editorial Kinesis. p. 244.

Silva, H., Collipal, E., Martínez, C. yBruneau, J. (2005). Evaluación de los Componentes del Somatotipo e Índice de Masa Corporal en Escolares del Sector Precordillerano de la IX Región, Chile. International Journal of Morphology, 23(2), 195-199. doi: https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022005000200015

Silvestre, R., Kraemer, W., Judelson, D., & Spiering, B. (2006). Body composition and physical performance during a national collegiate athletic association division Imen´s soccer season. *Journal of Strength and Conditioning Research, 20* (4), 962–970.

Singh, S., Singh, K., Singh, M., & Dev, G. N. (2010). Anthropometric Measurements, Body Composition and Somatotyping. *BrazilianJournalofBiomotricity*, 0–5.

Sisley, C. (2017). Caracterización de deportistas universitarios de karate de la Universidad de Antioquia: Perfil antropométrico y Nivel de actividad Física. Trabajo de grado. Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Departamento de Antropología. Medellín. Recuperado de https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/14190/1/ChowSisley_2017_CaracterizacionDepostistasUniversitarios.pdf

Soñén, D., Falcón, M., Moreno Azze, A.,Pradas de La Fuente, F. (2020). Influencia de un entrenamiento pliométricomonopodal y bipodal sobre la fuerza explosiva del tren inferior y la corrección de asimetrías en karatekas. Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF) ISSN: Edición impresa: 1579-1726. Edición Web: 1988-2041

Spigolon, D., Hartz, C., Junqueira, C., Longo, A., Tavares, V., Fayça, H., Moreno, M. (2018). La correlación de las variables antropométricas y el rendimiento de la potencia de salto en atletas de kárate de élite. Sociedad Estadounidense de Fisiólogos del Ejercicio. Recuperadohttps://go.gale.com/ps/i.do?p=AONE&u=googlescholar&id=GALE|A535421507&v=2.1&it=r&sid=AONE&asid=409ce9a8

Stone, M. (1993). Ejercicio y Entrenamiento Explosivos. Argumento de Posición. Ciencias del Ejercicio, Universidad Estatal de los Apalaches, Boone, Carolina del Norte. Diario de la Asociación Nacional de Fuerza y Acondicionamiento. Volumen 15 - Número 3 - p 7-15

Stone, M., Moir, G., Glaister, M., & Sanders, R. (2002a). How much strength is necessary? *Physical Therapy in Sport*, *3* (2), 88–96. https://doi.org/10.1054/ptsp.2001.0102.

Stone, M. H., Moir, G., Glaister, M., & Sanders, R. (2002b). How much strength is necessary? *Physical Therapy in Sport*, *3* (2), 88–96. https://doi.org/10.1054/ptsp.2001.0102.

Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C. &Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer: anupdate. Sports Med, 35(6), 501-536.

Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine*, *46* (10), 1419–1449. https://doi.org/10.1007/s40279-016-0486-0.

Tavares, F. (1993). A capacidade de decisão táctica no jogador de basquetebol: Estudo comparativo dos processos perceptivo-cognitivos em atletas seniores e cadetes. Tesis Doctoral. Porto: FCDEF (documento no publicado).

Thomas, K., French, D. & Hayes, P. (2009). The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players. *J Strength Cond Res, 23*(1), 332-335.

Torres-Unda, J., Zarrazquin, I., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., Kortajarena, M., Seco, J.,& Irazusta, J. (2013). Anthropometric, physiological and maturational characteristics in selected elite and non elite male adolescent basketball players. *Journal of Sports Sciences, 31* (2), 196–203. https://doi.org/10.1080/02640414.2012.725133.

Toskovic, N., Blessing, D. & Williford, H. (2002). The effect of experience and genderon cardiovascular and metabolic responses with dynamic tae kwon do exercise. *Journal of strength and conditioningresearch* 16(2), 278–285.

Trancoso, M. (2019). Variables del entrenamiento que afectan al rendimientoen karate-dotraining variables affecting performance in karate-do artículocientífico. Colef, Andalucia.

Utter, A., O'bryant, H., Haff, G. & Trone, G. (2002). Physiologic al profile of an elite freestylewrestler preparing for competition: a case study. *Journalofstrength and conditioningresearch* 16(2), 308–315.

Valdés, A. (1998). *"Trabajo investigativo del ciclo biológico de la técnica Gyakusuki".* Revista El mundo de las artes marciales, Caracas, Venezuela.

Velázquez G. & Popa, G. (2011). Perfil de exigencias del karate-do competitivo. EFDeportes.com, Revista Digital, 152. Recuperado de https://www.efdeportes.com/efd152/exigencias-del-karate-docompetitivo.htm

Vargas, G., Planas, I., & Llera, M. (2014). Propuesta de ejercicios para mejorar la fuerza explosiva en las karatecas de 13 años de La Habana. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires. Nº 190. Recuperado de https://www.efdeportes.com/efd190/ejercicios-para-la-fuerza-en-karatecas.htm

Vencesde Brito, A., Silva C., Cid L., Ferreira D. &Marques, A. (2011). Atención y tiempo de reacción en practicantes de kárate Shotokan. Revista de Artes Marciales Asiáticas Volumen 6 Número 1 (141-156). IPS - Escola Superior de Desporto de Rio Maior (Portugal).

Verkhoshansky, Y. (1986). Speed-strength preparation and development of strength endurance of athletes in various specializations. Soviet SportsReview, 21, 120-124

Vizuete, J. (2004). Entrenamiento de las velocidades en los deportes colectivos. Master profesional en alto rendimiento en deportes de equipo. Instituto Nacional de Educación Física Catalunya. Barcelona, España.

Walshe, A., Wilson, G., &Ettema, G. (1998). Stretch-shorten cycle compared with isometric preload: contributions to enhanced muscular performance. *J ApplPhysiol (1985), 84*(1), 97-106.

Weineck J. (1999). "Futbol Total. El entrenamiento del futbolista" Ed. Paidotribo. Barcelona.

Weineck J. (2005). Entrenamiento Total. Editorial Paidotribo. Barcelona.

Wilmore, H. y Costill, D. (2007). Fisiología del esfuerzo y del deporte. Editorial Paidotribo. Barcelona.

Wilson, G., Newton, R., Murphy, A., y Humphries, B. (1993). The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. Medicine and Science in Sports and Exercise, 25(11), 1279-1286.

Witzke, K. & Snow, C. (2000). Effects of plyometric jump training on bone mass in adolescent girls. *Med Sci Sports Exerc, 32*(6), 1051-1057.

Zabukovec, R. & Tiidus, P. (1995). Physiological and anthropometric profile of elite kickboxers. *Journal of Strength and ConditioningResearch*, 9(4), 240-242.

Ziv, G., & Lidor, R. (2009). Physical attributes, physiological characteristics, on court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sports Medicine, 39* (7), 547–568. https://doi.org/10.2165/00007256-200939070-00003.

Mario ahí te hice unas observaciones si te parecen aceptalas. Cambia todo lo que te pidió julian. Y seria importante que tanto los objetivos hipótesis resultados y conclusiones las tengas bien claras para que no quede duda si tener mas MC aumenta o disminuye el rendimiento físico.Espero te sirva!