

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS



EFFECTOS SOBRE LA POTENCIA MUSCULAR A TRAVÉS DEL MÉTODO DE
ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO EN KARATEKAS

**Trabajo de Grado para optar al Grado de Magíster en Educación Física,
Mención Fisiología del Ejercicio.**

Autor: Prof. Luis Lenin Blondel.

Tutor: Dr. Pedro Gamardo.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
Coordinación General de Estudios de Postgrado

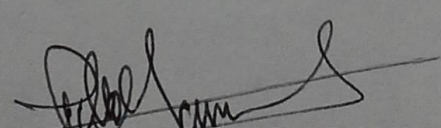


Nº 080-16

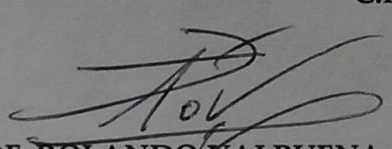
***EFFECTOS SOBRE LA POTENCIA MUSCULAR A TRAVÉS DEL
MÉTODO DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO EN KARATEKAS***

POR: LUIS LENIN BLONDEL
C.I. Nº V- 11.201.774

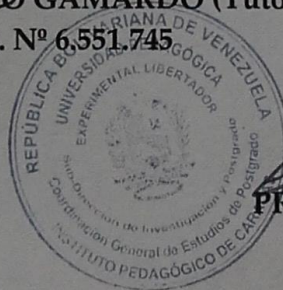
Trabajo de Grado de la Maestría en Educación Física, Mención Fisiología del Ejercicio aprobado en nombre de la *Universidad Pedagógica Experimental Libertador* por el siguiente Jurado, a los seis (06) día del mes de abril de dos mil dieciséis (2016).

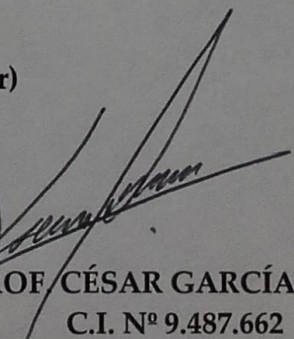

PROF. PEDRO GAMARDO (Tutor)

C.I. Nº 6.551.745


PROF. ROLANDO VALBUENA

C.I. Nº 6.350.060




PROF. CÉSAR GARCÍA

C.I. Nº 9.487.662

FILOSOFÍA DE VIDA

El menor mal es el mayor bien posible.

Simón Bolívar

Un hombre no puede actuar con acierto en un nivel de su vida si está ocupado actuando desafortunadamente en otro. La vida es un todo indivisible.

Mahatma Gandhi

Cuando dudo de mi existencia, me pellizco.

Dalai Lama

El hombre no es ignorante porque es pobre, sino lo contrario.

Simón Rodríguez

Trata de dejar el mundo en mejores condiciones que las que tenía cuando llegaste a él.

Robert Baden Powell

Si la actividad física es usada para desarrollar el cuerpo, se le denomina educación física, pero si es usada para la vida, entonces se le debe llamar como un medio para elevar la vida en sí mismo.

Jigoro Kano

Si el mundo todo lo da, tú todo lo puedes.

Luis Lenin Blondel

DEDICATORIA

El siguiente trabajo está dedicado a mi familia, por ser mi inspiración para seguir en la búsqueda y descubrimiento para intentar el acercamiento a la realidad de las cosas que en definitiva será aprendizaje. Asimismo, va dedicado a la forma de llevar de vida enmarcado en el karate-do, filosofía que te sucumbe a ser un practicante disciplinado y estudioso, obligándote inclusive a profundizar en ella misma cada día más y más. Y finalmente se la dedico a mi compañera de vida que ha visto, compartido y entendido todas las circunstancias por las cuales transito en este afán de superar mis circunstancias sobre el conocimiento que rodea la actividad física y el deporte. Gracias por existir y estar allí acompañándome lejos y cerca.

AGRADECIMIENTO

Gracias a la vida, y en este significativo proceso que forma parte de ella misma, le agradezco principalmente a mi Tutor y amigo Pedro Felipe Gamardo, en principio por confiar en mí, por su apresto, por su desbordante exigencia, sabiduría y conocimiento y por su desprendido apoyo como docente, investigador que con su ejemplar manera acompañó este proceso. Así mismo, agradezco a todos los y las atletas y representantes que participaron en esta investigación, realmente gracias por el compromiso demostrado. Gracias a la organización de karate-do Simón Bolívar, por ser base de sustentación para el estudio y desarrollo del karate-do en Venezuela.

ÍNDICE GENERAL

	pp.
LISTA DE CUADROS	x
RESUMEN.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA.....	3
Planteamiento del Problema.....	3
Objetivos de la Investigación.....	6
Objetivo General.....	6
Objetivo Específicos.....	6
Justificación de la Investigación.....	7
II MARCO REFERENCIAL	
Antecedentes de la Investigación.....	9
Bases Teóricas.....	12
La Educación Física y el Deporte.....	12
Deportes de Combate.....	15
Marco conceptual de los deportes de combate.....	15
El Karate-do.....	17
Kata.....	18
Kumite.....	19
El karate-do Deportivo.....	20
Reglamentación competitiva del karate-do.....	21
Caracterización fisiológica del karate-do.....	25
Kinantropometría.....	29
Tamaño.....	29
Forma o Figura.....	30
Proporcionalidad humana.....	30

La composición corporal.....	31
Estructura-Función.....	34
Importancia de los estudios sobre la composición corporal.....	34
Planificación del entrenamiento deportivo.....	37
La Fuerza como cualidad fundamental del entrenamiento deportivo.....	38
Manifestación de la Fuerza.....	38
La manifestación activa de la fuerza.....	41
La fuerza máxima.....	41
La fuerza explosiva.....	42
La fuerza resistencia.....	43
La manifestación reactiva de la fuerza.....	41
Ciclo de estiramiento – acortamiento (CEA).....	43
Método pliométrico.....	46
Prueba de aptitud Física especial para el Karate.....	51
Evaluación de la Potencia Muscular.....	53
Test de Wingate.....	56
III MARCO METODOLÓGICO	
Diseño de la Investigación.....	58
Población y Muestra.....	59
Variables de Estudio.....	59
Técnica de Recolección de Datos.....	63
Instrumentos de Recolección de Datos.....	63
Recolección de Datos.....	64
Procedimientos de recolección de Datos.....	69
Técnica de Procesamiento de Datos.....	72
Análisis de los datos.....	73
IV RESULTADOS	
Análisis e interpretación de los resultados.....	74

Resultados de la Prueba de Normalidad.....	74
Resultados de la Prueba de t Student.....	74
Análisis de t de Student para la prueba SPFT.....	75
Análisis de t de Student para el test de wingate.....	79
Resultados de la Correlación.....	80
Discusión de los resultados.....	83
V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones.....	86
Recomendaciones.....	86
REFERENCIAS.....	87
ANEXOS	
A Hoja de consentimiento.....	95
A-1 Hoja de consentimiento.....	96
B Memoria fotográfica.....	97
B-1 Medición Antropométrica.....	98
B-2 Pruebas Specific Physical Fitness.....	99
B-3 Pruebas Specific Physical Fitness (conti.).....	100
B-4 Pruebas Specific Physical Fitness (conti.).....	101
B-5 Test de wingate para miembros superiores e inferiores.....	102
CURRICULUM VITAE.....	103

LISTAS DE CUADROS

	pp.
Cuadro 1. Operacionalización de las variable.....	61
Cuadro 2. Plan de entrenamiento del método Pliométrico (Blondel, 2015).....	72
Cuadro 3. Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la prueba Rapidez de caderas.....	75
Cuadro 4. Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la prueba Rapidez de golpes	75
Cuadro 5. Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la prueba Flexibilidad (pierna izquierda).....	76
Cuadro 6. Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la prueba Flexibilidad (pierna derecha).....	76
Cuadro 7. Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la prueba rapidez de patada.....	77
Cuadro 8. Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la prueba Agilidad.....	77
Cuadro 9. Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la prueba Evasión.....	78
Cuadro 10. Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la prueba Remaches.....	78
Cuadro 11. Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la Potencia Pico de miembros superiores e inferiores con la prueba de wingate....	79
Cuadro 12. Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la Potencia Promedio de miembros superiores e inferiores con la prueba de wingate.....	80
Cuadro 13. Valores de la correlación obtenida por la prueba r de Pearson.....	82

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS
SUBPROGRAMA EDUCACIÓN FÍSICA, MENCIÓN FISIOLÓGÍA DEL
EJERCICIO

**EFFECTOS SOBRE LA POTENCIA MUSCULAR A TRAVÉS DEL MÉTODO
DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO EN KARATEKAS**

Autor: Luis Lenin Blondel Sequera

Tutor: Dr. Pedro Gamardo.

Fecha: 30 Febrero de 2016

RESUMEN

El presente estudio analizó los efectos a partir de la intervención del entrenamiento pliométrico en practicantes de karate-do sobre el desarrollo de su potencia muscular. La investigación se desarrolló bajo la modalidad de investigación de campo con nivel correlacional. Se diseñó e implementó un programa de entrenamiento pliométrico de 8 semanas ejecutado por los karatekas del Club de karate-do Simón Bolívar IPC. En la investigación participaron 19 atletas de karate-do. Tal grupo realizó plan de ejercicios pliométricos durante ocho (8) semanas a razón de 3 sesiones semanales de entrenamiento. Se implementó un pretest y posttest para la obtención de datos con el uso del protocolo de prueba SPFT Story (1989) y test de Wingate de 30 segundos para miembros inferiores y miembros superiores. Con los datos obtenidos se aplicaron estadígrafos de tendencia central y dispersión, Shapiro-wilk, t de Student y correlación de Pearson, mediante el software SPSS versión 15.0. Los resultados obtenidos indican que las variables del SPFT se encontraron diferencias significativa ($p < 0,05$) en: La flexibilidad, rapidez de patada, agilidad, evasión y remaches, sin embargo no hubo diferencias significativas en la rapidez de caderas y rapidez de golpes; Asimismo, hubo diferencia significativa en la Potencia Pico de los miembros superiores e inferiores y hubo cambio pero no significativo en la Potencia Promedio con $p= 0,163$ para los miembros superiores y $p=0,76$. Los resultados obtenidos indican que los entrenamientos pliométricos influyen significativamente en el desarrollo de las acciones deportivas específicas del karate y en la potencia muscular a corto plazo, lo que podría incidir en una reducción del rendimiento en el transcurso de la ejecución del kata o kumite. En consecuencia, se recomienda profundizar en el estudio de los ejercicios pliométricos incrementando la duración y la frecuencia de las sesiones, inclusive con la combinación de otros métodos de entrenamiento deportivo.

Descriptores: Karate, Potencia Muscular, Entrenamiento Pliométrico.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el desarrollo impetuoso del deporte de rendimiento en el karate-do, es y ha sido impulsado por la exigencias de la expresión o carácter competitivo del deporte, así mismo el karate-do mundial, en su forma competitiva, ha demostrado avances ante su interés de ser visto como un deporte de atletas élite. Partiendo de esta premisa se debe considerar que la preparación de tales atletas debe codificarse bajo criterios enmarcados en conceptos, fundamentos y experiencia de las ciencias aplicadas al deporte. Ramírez (2015), asevera que los factores y las tendencias que caracterizan los sistemas de entrenamiento y el nivel de desarrollo del deporte mundial son tan inagotables, como importantes. La innumerable cantidad de influyentes factores puede que dificulte su estudio; pero, su imponderable importancia obliga a ubicarlos y reconocerlos, ya que ello permite abordar los problemas del proceso de preparación deportiva de manera multilateral, eficiente y efectiva.

Precisamente por eso, el propósito fundamental de este estudio es conocer, determinar y describir en principio las características exclusivas del karate-do competitivo y tratar de acercarse al nivel de desarrollo del deporte de élite y la incidencia de los mismos en el avance del proceso de preparación técnico-deportiva del karate-do venezolano, también como incluir propósitos que generen indagación, descubrimiento o simplemente dar respuesta a los supuestos métodos y maneras más efectivas y eficientes de la formación deportiva de rendimiento del karate-do.

En consonancia con lo antes señalado el presente trabajo de investigación se orienta hacia la aplicabilidad y presencia del uso de las ciencias aplicadas al karate-do como disciplina deportiva que consagra una formación metodológica y congruente con los cánones del entrenamiento deportivo de alto desempeño. Es así, pues que el karate-do se caracteriza por la ejecución con rapidez de golpes, desplazamientos, patadas y proyecciones dirigidas hacia un rival en la especialidad de kumite (Combate) y/o a un rival imaginario en el caso de kata (formas), dichas acciones o

gestos motrices son realizadas primordialmente por sus miembros inferiores y superiores; específicamente con aplicación rápida y vigorosa con sus pies y manos (puños y patadas) sobre el área puntuable como el pecho y/o la cabeza del adversario. Inclusive desde el punto de vista de la reglamentación se exige a los competidores realizar ejecuciones con aplicación vigorosa e incluso con altos grados de desarrollo atlético general y específico en practicantes de karate-do.

Si bien el desarrollo de la fuerza constituye uno de los aspectos de mayor relevancia en el entrenamiento de los karatekas, también representa uno de los más complejos de alcanzar, sobre todo en aquellos deportistas jóvenes o que se encuentran aún en crecimiento y que en el caso venezolano resalta la participación. Entonces se debe considerar el desarrollo consciente y concretamente en sus extremidades superiores e inferiores para lograr precisar los diferentes gestos deportivos que se realizan con estos segmentos corporales.

En este orden ideas el siguiente trabajo de investigación se estructura en los siguientes capítulos: El Problema, Referentes Teóricos, Marco Metodológico, Análisis e Interpretación de los Resultados, Conclusiones y Recomendaciones y las Referencias bibliográficas.

CAPÍTULO I

PROBLEMA

Planteamiento del Problema

El desempeño deportivo en el alto rendimiento competitivo en atletas de karate-do se caracteriza por la ejecución con rapidez de golpes, desplazamientos, patadas y proyecciones dirigidas hacia un rival en la especialidad de kumite (Combate) y/o a un rival imaginario en el caso de kata (formas), dichas acciones o gestos motrices son realizadas primordialmente por sus miembros inferiores y superiores; específicamente con aplicación rápida y vigorosa con sus pies y manos (puños y patadas) sobre el área puntuable como el pecho y/o la cabeza del adversario. Dicha aplicación de ataque se a de realizar en muy corto tiempo, inclusive en la ejecución de derribos y proyecciones el sujeto que derriba debe marcar de forma inmediata en que el oponente es derribado. Así mismo, se debe considerar que desde el punto de vista bioenergético, se presentan en esta disciplina deportiva tres sistemas de energía: Aeróbico; Anaeróbico Aláctico y Anaeróbico Láctico, dichos sistemas operan simultáneamente durante el ejercicio de la actuación competitiva, con una contribución relativa de cada sistema determinada por el volumen y la intensidad del ejercicio que se está llevando a cabo y por supuesto determinado por la expresión temporal de dicha actividad. En referencia al esfuerzo de alta intensidad como ocurre en el karate-do en el preciso momento de ejecutar un ataque o defensa, Wilmore y Costill (2004) consideran que los ejercicios físicos que enfatizan la producción máxima de fuerza muscular, dependen de la forma más primordial de los fosfatos de energía elevada Trifosfato de Adenosina (ATP) y creatina fosfato (CP) almacenados dentro de los músculos proporcionan esta energía de forma casi exclusiva. Así mismo, McArdle, W.; Katch, V. y Katch, P. (2004) establecen que los esfuerzos de corta duración e intensidad, como el caso de los competidores de karate al realizar

una técnica de golpe, barrido o patada, necesitan un aporte de energía rápido e inmediato. Siendo así, es justo considerar la participación de la potencia muscular en el preciso momento del atacar o esquivar por parte de los competidores de Karate-do.

Dentro de las diversas clasificaciones de las capacidades físicas existentes, en esta investigación se tomó el criterio de Ruiz, A. (1989), al establecer que el predominio energético o neuromuscular según sea el caso dentro del karate-do son capacidades condicionales simples Rapidez de traslación y complejas: Fuerza rápida y Resistencia a la rapidez. Así mismo, las capacidades coordinativas simples: Adaptación a los cambios motores y las complejas: Agilidad. Como también las especiales: Rapidez de reacción, anticipación y diferenciación.

En 2000, Verkhoshansky y Siff presentaron criterios relacionados con Ranzola (1999) sobre la duración de los movimientos específicos en deportes de combate para obtener marcación o puntos, los cuales tienen una duración de 0,190 hasta 2.000 segundos con muy alta intensidad, por consiguiente la potencia muscular jugará una participación determinante para alcanzar ejecutar acciones de ataque, defensa, esquivos, proyecciones entre otras acciones inherentes al mayor desempeño competitivo en karatekas.

En este riguroso sentido, se puede afirmar que si se promueven mecanismos, estrategias y procedimientos enfocados hacia el desarrollo de las cualidades físicas, y en este particular la potencia muscular; los entrenamientos deportivos para mejorar la capacidad de ataque de golpes, patadas y derribos en karatekas por medio del aumento de la fuerza reactiva de los miembro inferiores y superiores, representaría un punto de partida para destacar procedimientos, modificaciones y ajustes para el mejoramiento en los planes de trabajo del karate-do con la incorporación o uso de métodos pliométricos para el desarrollo de la fuerza explosiva, lo que propicia la incorporación de estos métodos en este apartado del desarrollo de la potencia muscular como base de sustentación del funcionamiento específico de los gestos competitivos de karate-do.

Tales gestos deportivos se deben realizar con vigor, control y rapidez, como así lo establece el reglamento competitivo de la Federación Mundial de Karate-do (2015), al referir que uno de los criterios a considerar para puntuar o valorar una buena ejecución puntuable en el combate, será la aplicación vigorosa como lo establece en los encuentros de Kumite (combate entre dos adversarios), se concederá puntuación cuando se realiza una técnica en una zona puntuable de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) Buena forma
- b) Actitud deportiva
- c) Aplicación vigorosa
- d) Zanshin
- e) Tiempo apropiado
- f) Distancia correcta

Siendo la aplicación vigorosa la potencia y la velocidad de la técnica y el deseo palpable de que ésta tenga éxito ante el adversario y el tiempo apropiado, que será la realización de una técnica cuando ésta tiene el mayor efecto potencial, y que a su vez esta ejecución en el caso de un derribo se realice de manera inmediata que el contendiente toque el piso con su torso; por consiguiente los atletas emplearán técnicas de mucha intensidad en un corto instante, pudiendo garantizar que calidad física primordial para la aplicación de técnicas y por ende la obtención de puntos para vencer es la potencia muscular sin dejar de considerar la intervención de otras cualidades físicas que acompañan el desempeño deportivo del karate-do.

Con todo esto, el desempeño físico específico propicia indagar sobre la valoración de la potencia muscular para determinar la influencia y efectos del entrenamiento deportivo usando métodos pliométricos para la estimación, valoración y control de los planes de entrenamiento idóneos para favorecer el desarrollo de la forma física específica de los atletas de karate-do.

Del planteamiento anterior se definen la siguiente interrogante:

1. ¿Cuáles son los efectos de un programa de entrenamiento pliométrico sobre el desarrollo de la potencia muscular y la condición física específica en Karatekas?

En atención a esta interrogante se precisan los siguientes objetos de investigación:

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Determinar el efecto de un plan de entrenamiento pliométrico sobre la potencia muscular en atletas de karate.

Objetivos Específicos

1. Determinar las características antropométricas de los karatekas del Club Karate-do Simón Bolívar IPC
2. Determinar el nivel de aptitud física específica en los karatekas del Club Karate-do Simón Bolívar IPC por medio del Specific Physical Fitness Tests por Story (1989) antes y después del tratamiento.
3. Determinar la potencia anaeróbica del tren inferior y tren superior del Club Karate-do Simón Bolívar IPC mediante el test de Wingate.
4. Desarrollar e implementar un programa de entrenamiento del método pliométrico para los karatekas del Club Karate-do Simón Bolívar IPC.
5. Analizar comparar los resultados obtenidos de la aplicación del programa de entrenamiento pliométrico, en relación a la potencia muscular y la aptitud física específica en los karatekas del Club Karate-do Simón Bolívar IPC.

Justificación de la Investigación

El presente estudio pretende determinar cuan relevante es la concreción de un plan de entrenamiento atendiendo la caracterización fisiológica del karate-do, siendo un arte marcial oriental masificada y practicada en muchas parte del mundo, y muy especialmente en Venezuela, teniendo entonces una perspectiva de desarrollar y mejorar la aplicación de los sistema de formación deportiva con una visión científicista, entendiendo que será necesario incorporar la sistematización del entrenamiento deportivo, tal como lo establece Matveev (1977) al mencionar que el entrenamiento deportivo es un proceso pedagógico especializado orientado hacia el desarrollo de las capacidades de desempeño general y específica del deportista, con lo cual, requiere tener sistemas de control y evaluación que expresen e indiquen los avances o logros del grado de entrenamiento de los deportistas en los diferentes fases de la planificación, en donde se debe considerar determinadas pruebas, que permitan medir, evaluar, supervisar, control y ajustar tal proceso. A su vez, Pérez (2002) menciona que mediante los sistemas de control y evaluación del rendimiento deportivo, el especialista comprueba hasta qué punto el atleta ha asimilado las direcciones de entrenamiento deportivo y si es posible continuar avanzando hacia un nivel próximo de exigencia.

La constante búsqueda de elementos que permitan mayor variabilidad en el entrenamiento deportivo y la incorporación de principios científicos que posibiliten mayor número de ejercicios y trasferencias a situaciones reales del combate, aumentan la motivación en las sesiones de entrenamiento. Las rutinas y programas de entrenamiento del karate empírico que poco aplican el principio de la variabilidad y multilateralidad generan fatiga no solo en aspectos motivacionales sino también en las estructuras del aparato locomotor, que argumentan la poca representatividad de victoria en eventos de alta exigencia competitiva. La creatividad y habilidad del entrenador para diseñar ejercicios y planes con recursos diferentes a los tradicionales además con la consciencia de garantizar la seguridad de protección de los karatekas

es una razón más para determinar los efectos del método pliométrico sobre la potencia muscular en exponentes competitivos de karate-do.

Existe una necesidad de coordinar la investigación sobre la eficacia del rendimiento de atletas de karate-do, desarrollando unas normas de evaluación para que beneficien el trabajo del equipo de entrenamiento de los atletas de dicha disciplina, y de esta forma determinar con mayor precisión qué tipo de tratamiento o plan debe ser el más idóneo para la aplicación del mismo, y que tipo de evaluación debe ser usado para controlar y supervisar la preparación atlética en karatekas.

Actualmente la práctica del karate-do competitivo a tomado prospectiva relevancia a nivel nacional e internacional, esta aseveración se estructura en base a las actuales actuaciones de los competidores venezolanos en el extranjero posesionándose en campeonatos suramericanos, panamericanos y mundiales, como lo menciona Davies (2014) al entrevistar al Lic. Arturo Castillo, presidente de la federación Venezolana de karate-do, este último refiere que Venezuela mantiene un liderazgo en América y en el mundo; somos número 1 en kata y en las categorías juveniles de América, con lo cual hace ver el potencial competitivo de esta disciplina deportiva en futuras justas competitivas. Así mismo, para los venideros Juegos olímpicos 2016 el karate-do se presente como deporte elegible para los juegos olímpicos 2020, con lo cual, la referida sistematización enmarcada en las ciencias aplicadas al deporte en el karate-do se hace importante.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

Antecedentes de la Investigación

Inicialmente dentro de las investigaciones en el área, se logra referir la realizada por Beneke, Beyer, Jachner, Erasmus y Hütler (2004) quienes desarrollaron un trabajo titulado “Energética del Karate Kumite”, donde hacen referencia sobre el tipo de metabolismo energético predominante en los combates de karate-do que están fraccionadas en fuentes de energía aeróbico, anaeróbico aláctico, y láctico en un 77,8 (5,8) %, 16,0 (4,6) %, y 6,2 (2,4) %, respectivamente. Sus estudios indican una alta tasa metabólica en karate kumite del componente aeróbico. Sin embargo, el perfil de actividad acíclico implica que el metabolismo aeróbico es la principal fuente de energía y no hay suplementación anaeróbica. Sin embargo, el metabolismo anaeróbico aláctico es responsable de las acciones que resultan en las puntuaciones. Por consiguiente, es conveniente advertir que la evaluación de la resistencia anaeróbica alactácida será necesaria estudiarla en los atletas ya que es determinante en la obtención del éxito deportivo.

Igualmente, Franchini, Nunes, Moraes, Del Vecchio, FB. (2007), en su investigación “La aptitud física y el perfil antropométrico de la selección brasileña de judo masculino” compararon las características morfológicas y funcionales de los atletas de judo masculinos de la Selección Brasileña, para verificar la correlación entre éstas, pudieron determinar que las variables físicas medidas no discriminan rendimiento cuando el análisis se dirige a los mejores atletas, un porcentaje de grasa corporal superior se correlaciona negativamente con el rendimiento en actividades con la locomoción de masa corporal (Cooper prueba, la Prueba de aptitud especial de Judo SJFT, propuesta por Sterkowicz, en 2009), los atletas de judo con mayor

potencia aeróbica posee mejor desempeño en ejercicios de alta intensidad intermitente.

El mismo Sterkowicz, con Franchin (2009) validan y ponen a prueba el test de condición física específica de karate con sus siglas en inglés SPFT propuesta por Story (1989), obteniendo una alta fiabilidad y que puede ser utilizado para diagnosticar la aptitud física en karatekas, y así dirigir la preparación y control de los resultados individuales de formación. Así mismo, discrimina caracterizando a los competidores de diferentes niveles en el karate con precisión muy alta, que se correlaciona con los resultados de la prueba.

En el año 1999, los Investigadores Marsh, Paterson, Govindasamy y Cunningham, del Colegio de kinesiología del Departamento de Fisiología de la Universidad Occidental de Ontario en Canadá; alcanzaron indagar sobre “La potencia anaeróbica de los brazos y las piernas de Jóvenes y hombres mayores”, examinaron las diferencias en el rendimiento del ejercicio anaeróbico los hombres jóvenes y mayores con el test de wingate, pudiendo destacar la potencia anaeróbica el tren superior y el tren inferior, enfocándose en la potencia pico (PP) y la potencia media (PM) respectiva, encontrando diferencia significativa ($p < 0.05$) en la PP y PM en ambas pruebas entre los sujetos jóvenes y mayores; sin embargo el aporte particular fue la indagación sobre la instrumentación de la prueba de wingate de miembros superiores y miembros inferiores.

Así mismo, Cameron, Roache, Hay y Bar-Or (1988) desarrollaron una investigación sobre la potencia anaeróbica de brazos en adolescentes de ambos sexos por medio del test de Wingate para miembros superiores, en donde analizaron 100 adolescentes de ambos sexos y determinaron la relación de la potencia anaeróbica de los miembros superiores en el tejido magro de dicha población estableciendo una metodología para el establecimiento de la resistencia de arranque para los brazos, determinado por el peso corporal, condicionando la carga del 28,8 gramos por kilogramo de la masa corporal y 36,9 gramos x kilogramo de la masa corporal para niñas y niños, respectivamente (Dotan y Bar-Or, 1983).

Franchini (2002) Analizó los conceptos teóricos asociados con el test de Wingate y hace algunas consideraciones para su aplicación. Señala que esta prueba surge por la necesidad de incorporar un test de laboratorio que mida la potencia para las especialidades deportivas donde las cargas anaeróbicas son influyentes. Luego de su extensiva indagación teórica, concluye que el mencionado test presta validez y confiabilidad para ser aplicado, sin embargo conviene estudiar con más detenimiento los aspectos que podrían influir en la prueba como el clima, el ritmo circadiano, la deshidratación y pérdida de peso.

Por otra parte, Rodríguez, Franco, Pareja, Mora, Yañez y González (2015) en la investigación “Efectos de 6 semanas de entrenamiento de resistencia combinada con pliométricos y ejercicios de velocidad en el rendimiento físico de Pre-Altura de Pico Velocidad jugadores de fútbol”, determinaron mejoras significativas ($P = 0,004$ a $0,001$) y de moderada a muy grandes efectos estandarizados ($ES = 0,71$ a $2,10$) en todas las variables medidas entre ellas la fuerza explosiva, en sólo 6 semanas de pretemporada bajo volumen y baja cargas de fuerza explosiva, combinadas con ejercicios pliométricos pueden conducir a mejoras relevantes en la fuerza, salto y el rendimiento de velocidad. Por lo tanto, la combinación de entrenamiento de campo de fútbol y el entrenamiento de fuerza de peso ligero podría ser usado para un mayor desarrollo de las tareas críticas para el rendimiento de fútbol en jugadores de fútbol.

También Fernández, Sanz, Kovacs y Moya (2015) en un estudio similar al antes mencionado, denominado “Los efectos de 8 semanas de entrenamiento pliométrico en el rendimiento físico de los jóvenes tenistas.”, concluyeron que después de la intervención de entrenamiento pliométrico, el Grupo participantes mostró mejoras significativas ($P < 0,01$) en todos los parámetros analizados. No se observaron cambios significativos en el grupo control después de la intervención de entrenamiento. Concluyendo que el entrenamiento pliométrico se muestra como un estímulo importante para la mejora de las acciones explosivas en jóvenes jugadores de tenis.

Siendo entonces, estas ultimas investigaciones corresponsales con nuestra investigación considerando que el plan de entrenamiento con el método pliométrico se realizó en 8 semanas.

Bases teóricas

La Educación Física y el Deporte

La Educación Física es una de las disciplinas del escenario pedagógico que ejerce una relevante influencia en todos los aspectos o dimensiones que conforman el ser humano y muy en especial a los niños y niñas, obviamente contribuye enormemente en el desarrollo de la capacidad física, habilidades, destrezas, cualidades físicas etc., y la creación de condiciones favorables para el equilibrio emocional de la estabilidad personal en un acto de libertad y placer de realización individual y colectiva. La práctica de la actividad física posibilita la ampliación de la dimensión psico-afectiva y el sentimiento expresado libremente contribuye a estimular el desarrollo físico. Tomando al aspecto corporal como principal propósito de acción, sin dejar de centrar su finalidad en el desarrollo humano total, como ser viviente integral. El movimiento corporal implica un proceso de actuación completa del individuo. No existe separación entre los aspectos físicos y psíquicos; ellos constituyen una unidad funcional, así como es funcional el desarrollo.

Las vivencias físicas a través del propio cuerpo, el aprendizaje de sí mismo, su propia sensación, lo perceptivo, constituyen todo comienzo de contacto con el mundo. Cagigal (1996), señala que:

“...atender el cuerpo es atender al hombre. Sus funciones orgánicas, motoras, de búsqueda interior, de grandes satisfacciones, del disfrute de su propia vida, constituyen parte esencial de su desarrollo. Cultivar dichas funciones, es conducirlo hacia la posibilidad de autosuficiencia psicológica de equilibración, de recuperación de valores, de enriquecimiento de la vida personal y al encuentro con un satisfaciente sentido de la vida. (p.89)

En las clases de Educación Física, el alumno actúa con todo su ser, con todo su organismo, con toda su realidad sustantiva. Es al mismo tiempo y todo el tiempo, objeto y sujeto del hecho educativo, La misión educativa de la Educación Física se cristaliza al proporcionar, durante el momento de la clase, principalmente, vivencias motoras variadas y amenas que envuelven al escolar en todas las manifestaciones o en la profundidad de su vida, trascendiendo el movimiento, respetando las particularidades de cada individuo, contando así con sus potencialidades y limitaciones, con el fin de atender, desarrollar y consolidar aspectos como: autoestima, autodescubrimiento, seguridad sobre sí mismo, autonomía, solidaridad, amistad, sensación de bienestar, respeto, aprecio, responsabilidad, coraje, entre muchos otros valores.

La Educación Física forma parte del conjunto de las disciplinas pedagógicas por lo cual es antes que todo, educación. Su diferencia más notable con las otras disciplinas es que no utiliza los mismos símbolos, recursos didácticos, procedimientos y medios que ellas. Su condición especial es que ofrece enseñanzas contextualizadas pues actúa desde la misma realidad de los(as) alumnos(as), ya que las actividades motrices propuestas responden a formas de actuar cotidianas y naturales de los niños y jóvenes.

El potencial educativo de la Educación Física radica en que propicia experiencias de aprendizaje en las cuales los alumnos actúan en forma integral; el movimiento corporal lúdico, rítmico y deportivo permite ser, conocer, actuar y convivir. Esta área se ocupa del mejoramiento total del ser humano, no sólo, relacionado con su capacidad de movimiento o la que tenga relación con su cuerpo, sino de sus capacidades como ser viviente y como ser cultural. Lograr un adecuado desarrollo armónico y multilateral de la personalidad, es una de las metas que siempre se ha planteado la sociedad, aspiración que se puede considerar de difícil alcance y satisfacción sin el concurso de ese gran conjunto de factores que integran la educación y formación física intelectual. Para nadie es un secreto que el alcance y satisfacción sin el concurso de ese gran conjunto de factores que integran la educación y formación física e intelectual.

Según Ramírez (2009), el lado objetivo de tales influencias en el intelecto consiste en que las actividades intelectual y física participan de cualquier otra actividad sólo en unidad e interrelación. Así mismo, Yurj Ermalaev, citado por Ramírez (1998), afirma que las investigaciones fisiológicas y psicológicas, se encontró un 30% de los escolares menores con bajos índices académicos, tienen diferentes alteraciones en la esfera motriz. En estas mismas investigaciones, también fueron reveladas la dependencia directa que existe entre la actividad motriz deportiva, el desarrollo intelectual y la capacidad laboral del intelecto; así mismo, la evidencia en que muchos fenómenos que acontecen en el medio que nos circunda, y en nuestro propio organismo, pueden ser concebidos, sentidos y concientizados sólo como resultado de la actividad motriz de las disciplinas deportivas, poniendo de manifiesto la relevante y estrecha relación de la maduración motora y el desenvolvimiento integral y cotidiano del individuo por medio de la práctica deportiva como medio de desarrollo humano. No obstante, para que a través de la actividad deportiva, que tanto se recomienda para el logro del desarrollo de las cualidades motrices, la tan anhelada salud psico-física (integral), una alta capacidad volitiva laboral e intelectual, la asunción y goce de emociones positivas, el alcance de altos resultados deportivos o una aceptable belleza de movimiento conjuntamente con una admirable conducta, es imperioso que dicha actividad se realice sobre la base de los más idóneos, lógicos y racionales principios de organización, y no de manera espontánea e inocente y poca organizada.

El deporte debe entenderse como una manifestación del ser humano que aporta principios educativos, lúdicos y competitivos, que potencian al ser humano mismo, a través de diversidad de movimientos, ejercicios físicos y acciones motrices que propician el desarrollo de las mayores exigencias de las potencialidades físicas, técnico-tácticas, emocionales y psíquicas y demás factores que integran el organismo humano, poniéndose de manifiesto en situaciones de entrenamiento y finalmente en eventos con escenarios estructurados y organizados para mostrar bajo reglamentos bien codificados la exposición de tales potencialidades. Según Ramírez (2009), el objetivo principal del deporte es el alcance en lo posible de lo más altos resultados del

dominio de la praxiología humana y de perfeccionamiento físico, intelectual y social y como bien suscribe Platonov (1987) el deporte es y será una actividad propiamente competitiva de la humanidad, con alcances subyacentes multifactoriales sobre la sociedad.

Deportes de Combate

Las modalidades agrupadas como deportes de combate pertenecen a la categoría de deportes de adversario. De esta manera, se habla de modalidades sociomotrices en las que existe una incertidumbre sobre un rival, con el que se mantiene un enfrentamiento agonístico con el fin de conseguir un resultado ventajoso, casi siempre expresado en puntos. A diferencia de otros deportes, este enfrentamiento o lucha conlleva acciones tan directas, resolutivas y breves, que exige una selección previa de los contendientes para asegurar que poseen características similares. Por ello, se compete a partir de categorías de peso y, tal y como se analizará más adelante, el control de peso se convierte finalmente en un condicionante clave del rendimiento.

A continuación se realizará un breve repaso sobre aquellas características de la estructura funcional que permiten agrupar deportes tan dispares como la esgrima, el judo, el taekwondo o el boxeo dentro de una misma clasificación, y se incidirá en la solvencia de esta clasificación, con el propósito de efectuar un análisis pormenorizado del rendimiento competitivo en estos deportes.

Marco conceptual de los deportes de combate

Una de las características que más influye en el rendimiento en competición de los deportes de combate es el hecho de que el reglamento ofrece la posibilidad de ganar el combate antes de final de tiempo, bien por puntuación directa (ippon en Karate-do, KO en boxeo, 10 tocos en esgrima, etc.), bien por acumulación de puntos parciales (sanciones u otros). Esta posibilidad genera situaciones motrices desarrolladas en forma de duelos o desafíos individuales, mediatizados por la

oposición directa del adversario y por lo que supone una relación de contra comunicación inteligente y cambiante entre dos deportistas que aspiran en cada instante a la victoria, y que saben que cada acción puede ser definitiva y final. De la misma forma, se compite totalmente solo. Y aunque a priori las diferencias de nivel en los ámbitos técnico o condicional pueden dar clara y rápidamente la victoria, la edad y los años de experiencia en competición aumentan la pericia agonística de los deportistas, hecho que aporta un gran protagonismo a la dimensión táctica y estratégica. Tal y como se verá, entre practicantes expertos, a medida que aumenta el nivel de rendimiento, la selección de las mejores respuestas, el dominio de modelos tácticos específicos para cada situación de lucha y la distribución racional y táctica del esfuerzo se está más cerca de conseguir la victoria, además de que se compensan las posibles diferencias técnicas o condicionales. Así pues, en todas sus modalidades, resulta esencial la toma de decisiones específicas y la máxima velocidad posible (máxima importancia de la velocidad de reacción selectiva compleja, pues), con el imperativo añadido del riesgo que se asume ante la posibilidad de una respuesta rival en el mismo tiempo (participación simultánea), y ante el poco tiempo del que se dispone para conseguir la victoria, defenderla o remontarla, según se encuentre el marcador. Se está hablando, por tanto, de deportes altamente complejos y contextuales, en los que se produce una gran interacción en todos los ámbitos del rendimiento (condicionales e informacionales), interacción que debe convertirse en el principio esencial de cualquier planteamiento metodológico y de entrenamiento. Puesto que todos los elementos que conforman su estructura funcional están interrelacionados y condicionados por las características de la comunicación entre rivales (contra comunicación) y por el riesgo, el dominio de las destrezas psicológicas adquiere un peso especial.

Sin embargo, más allá de la gran cantidad de elementos formales y funcionales que comparten y permiten agrupar modalidades tan dispares con el judo, el taekwondo, la lucha grecorromana, el wushu, el valetudo, el kendo o la esgrima, lo cierto es que también son muchos los elementos que los diferencian. Por ejemplo, si se atiende al criterio psicomotriz de finalidad de sus acciones básicas, se encuentra

una clara dispersión, incluso se observa la presencia de modalidades de implemento frente a otras que no lo son, lo que tiene importantes repercusiones a nivel cognitivo y psicomotriz. Por consiguiente, parece importante precisar mejor qué criterios sustentan esta categoría deportiva, si tiene consistencia como grupo susceptible de ser analizado de forma unitaria, y en caso negativo, que alternativas de clasificación y análisis presenta.

El Karate-do

El karate-do literalmente traducido del japonés significa el camino de la mano vacía, es un arte marcial tradicional del archipiélago de Islas Ryukyu pertenecientes hoy día al Japón, las que actualmente se conocen como la prefectura de Okinawa.

Tiene su origen en las artes marciales nativas de las Islas Ryukyu, llamadas tode o te literalmente, mano en okinawense y el tegumi lucha nativa de Okinawa así como en algunos estilos de las artes marciales chinas, siendo influenciado en menor medida por otras disciplinas provenientes del sureste asiático. Los estilos de karate surgieron de la necesidad de los guerreros nobles de la isla de proteger al último rey de Okinawa, Sho Tai, y a sí mismos de los samuráis, guerreros japoneses invasores pertenecientes al clan Satsuma. Poco a poco, el karate fue desarrollado en el reino de Ryukyu y posteriormente se expandió, siendo enseñado sistemáticamente en Japón después de la era Taisho, en el siglo XX como consecuencia de los intercambios culturales entre los japoneses y los habitantes de las islas Ryukyu.

El karate-do de hoy día se caracteriza por el empleo de golpes de puño y patadas, aunque no restringe su repertorio solo a estos incluyendo golpes a mano abierta, derribos, luxaciones articulares, algunos lanzamientos y derribos, además de golpes a puntos vulnerables, y a puntos nerviosos. En el karate-do se coordinan la fuerza, la respiración, el equilibrio y la postura, el correcto giro de las caderas y la conexión conjunta de músculos y extremidades, trasladando gran parte del peso corporal y del centro de gravedad al impacto. Generalmente se busca derrotar al

adversario mediante impactos contundentes que buscan ser precisos y definitivos buscando ser lo más eficaces posibles.

Kata

Kata significa forma. A nivel básico, es una sucesión de técnicas de bloqueo y golpe determinadas que se ejecutan al aire contra adversarios imaginarios.

Todo el volumen de técnicas, tácticas y algunos apartados de acondicionamiento físico para la práctica de esta arte marcial se encuentran resumidos en los katas. El kata es la base, el fundamento del entrenamiento clásico del karate como arte marcial y método de defensa personal civil. Deben ser decodificados, interpretados, practicados y aplicados mediante la práctica del bunkai.

Casi la totalidad de los katas son de origen chino, modificados por los maestros de Okinawa y readaptados por los japoneses. Cada estilo trabaja y estudia ciertos katas, variando los tipos y número de katas en cada estilo y habiendo diferencias notables de un estilo a otro en un mismo kata, ritmo, trayectoria, uso de las distancias, aplicación de la potencia, énfasis en técnicas a mano abierta o cerrada, de corto o largo alcance, etc.

La inclusión de la modalidad de katas para competición ha sido sujeto de controversias durante décadas. Para los tradicionalistas desvirtúa el karate tradicional, al dejar a un lado varias acciones motrices puntuales que son modificadas para la estética de la competición, y al perder parte de la adaptación motriz necesaria para la defensa personal. Para los seguidores del karate deportivo fomenta el trabajo uniforme de la técnica básica y el entrenamiento memorístico de la misma. En el kata de competición se prefieren movimientos casi gimnásticos, ejecutando gestos más vistosos, amplios o cortos pero muy rápidos, a veces distintos de la aplicación a la defensa personal original. Los rangos de movimiento tienden a ampliarse, así como varios de los movimientos se han hecho más angulares y explosivos con el fin de

hacerlos más vistosos. Con esos cambios, los movimientos no serían siempre eficaces en aplicación real.

Kumite

Kumite significa entrelazar, cruzar, unir las manos o combate. El kumite es un combate en la cual algunas de las técnicas practicadas en el kihon o en el kata son aplicadas en un enfrentamiento con un oponente real.

El kumite recibe distintos nombres según el enfoque de su práctica:

1. Kihon kumite: consiste en la aplicación de ataques sobre un compañero y defensas ante ataques de éste. Los ataques y defensas a realizar están fijados de antemano y se hace hincapié en el aspecto técnico del ejercicio. Dependiendo del número de técnicas recibe diferentes nombres, siendo habituales el ippon kumite (una defensa y contraataque) y el sanbon kumite (tres defensas y contraataque).
2. Shiai kumite: consiste en un combate reglado en el que interviene un árbitro y varios jueces. Los ataques que según unos criterios establecidos hubieran sido efectivos en un enfrentamiento real son puntuados. No obstante, herir o golpear en ciertas zonas al oponente conlleva, no sólo la anulación de la técnica, sino también una penalización. La puntuación al final del encuentro determina un ganador.
3. Jyu kumite: consiste en la aplicación libre de las técnicas de ataque y defensa sin haber establecido previamente cuáles serán estas técnicas. Puede ser estilo deportivo, practicando libremente las aplicaciones de técnicas para el kumite deportivo, o también se llama Jyu Kumite a la práctica -en algunas escuelas de karate- del combate de tendencia realista, pero sin daño, de las técnicas de karate en una situación de defensa personal ante una agresión sin reglas.

En la mayoría de estilos de karate tradicionales como Shorin Ryu, Shotokan, Shito Ryu, Wado Ryu, Goju Ryu, entre otros el kumite se realiza dentro de categorías por pesos y al punto, con un reglamento de superficies (con lo que se golpea) y zonas

de contacto (donde se golpea) permitidas. En el Karate estilo Kyokushinkai el kumite es libre y con contacto pleno, a excepción del golpe con el puño al rostro. Si bien tiene jueces y reglas, este tipo de combate no es por puntos y se busca la pérdida de conciencia del adversario o k.o (Knock Out). A diferencia de esta última versión antes descrita, dentro del karate deportivo la Federación Mundial de Karate, es el ente rector del karate competitivo a nivel mundial y en el presente año está optando por formar parte de los deportes que hacen presencia en los Juegos olímpicos.

El karate-do Deportivo

El karate es el segundo arte marcial más practicado en el mundo, después del Taekwondo con 60 millones, y mucho más que el Judo. La Federación Mundial de Karate (WKF) está reconocida por el movimiento olímpico, estando incluida en los juegos mundiales, los juegos de Asia, los juegos Mediterráneos y los juegos Panamericanos. En 2005, en la sesión 117° del Comité Olímpico Internacional en Singapur, se decidió que el baseball y el softball no seguirían en el programa olímpico de los juegos a partir del 2012, dejando así dos lugares disponibles para la inclusión de nuevas disciplinas. Cinco deportes fueron examinados por la comisión del programa olímpico: el patinaje, el squash, el golf, el karate y el rugby. Dos fueron tenidos en cuenta para el programa de los juegos de Londres 2012: el squash y el karate, que tenían el 60 % de los votos necesarios a su favor, pero se requería una mayoría de dos terceras partes para ser elegidos. Tras la sesión número 121 del COI hecha en octubre de 2009 en Copenhague, el karate no recibió la mayoría de los votos (2/3 partes de los votos) para convertirse en deporte olímpico. A pesar de que se le estaba considerando para los olímpicos del 2020, pero tras la reunión del comité ejecutivo del C.O.I. que se realizó en Rusia el 29 de mayo del 2013, se decidió que el karate junto con el wushu y otras disciplinas no relacionadas con las artes marciales, no sería tenido en cuenta para ser incluido, se determinó qué ciudad llevaría a cabo los juegos del 2016, y cuáles serían los deportes incluidos. El karate se presentó por novena vez entre cinco deportes no olímpicos a elegir y no alcanzó la mayoría de

votos necesaria. En la actualidad el karate concursará por el ingreso a los juegos olímpicos en Rio 2016 para participar en los juegos olímpicos de Tokyo 2020.

Reglamentación competitiva del karate-do

En función al reglamento de la WKF 9.0 (2015), la competición de katas la Federación Mundial de Karate (sus siglas en inglés WKF), considera el enfrentamiento dos contrincantes. Cada uno llevará un cinturón de color rojo y azul. El color del cinturón se sortea antes de la competición, siendo totalmente independiente del grado de los participantes. El participante Aka (rojo) será el que ejecute su kata primero, y Ao (azul) ejecutará su kata en segundo lugar. El jurado valorará y comparará ambas ejecuciones y el ganador se decidirá por el número de banderas levantadas. Si son tres árbitros, el que reciba dos banderas a favor será el vencedor; si son cinco, deberá conseguir un mínimo de tres banderas a favor. Si uno de los dos participantes se equivoca durante su ejecución será directamente eliminado, ganando así el oponente.

En el caso de competición por equipos, serán tres personas por equipo, se observan, entre otros: la sincronía de los participantes, la explosividad y la secuencia técnica. Sólo el karateka en el centro del grupo indicará el nombre del kata y dará la orden de comenzar.

En competencias de kumite, los combates son entre dos deportistas con reglas, en el que cada contrincante debe anotar el mayor número de puntos, intentando marcar algunas técnicas no letales, sobre el rival en zonas y con superficies de contacto permitidas. 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. Los encuentros Sub 21 serán de tres minutos para la categoría masculina y de dos minutos para la categoría femenina. Para júnior y cadete la duración de los encuentros será de dos minutos.

Las puntuaciones son las siguientes:

- a) IPPON Tres puntos
- b) WAZA-ARI Dos puntos
- c) YUKO Un punto

Se concede puntuación cuando se realiza una técnica en una zona puntuable de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) Buena forma.
- b) Actitud deportiva.
- c) Aplicación vigorosa.
- d) Zanshin (Continuidad, aptitud de combate en guardia).
- e) Tiempo apropiado.
- f) Distancia correcta.

Una técnica con Buena Forma debe tener características que le confieran eficacia probable dentro del marco de los conceptos del Kárate tradicional.

La Actitud Deportiva es un componente de la buena forma y se refiere a una clara actitud no malintencionada de gran concentración durante la realización de la técnica puntuable.

La Aplicación Vigorosa define la potencia y la velocidad de la técnica y el deseo palpable de que ésta tenga éxito.

El Zanshin es un criterio que se olvida a menudo al evaluar un punto. Es el estado de compromiso continuado en el cual el contendiente mantiene total concentración y conciencia de la potencialidad del oponente para contraatacar. Por ejemplo, El contendiente no vuelve la cara durante la realización de la técnica, y continúa haciendo frente al oponente después de dicha realización.

Buen Timing significa realizar una técnica cuando ésta tiene el mayor efecto potencial.

Distancia Correcta significa igualmente el desarrollar una técnica a la distancia precisa en la que ésta tiene el mayor efecto potencial. Por tanto, si la técnica se ejecuta sobre un oponente que se está alejando rápidamente, en ese caso se reduce el efecto potencial del golpe.

Distanciamiento se refiere también al punto en el cual la técnica completada llega a su destino o cerca de éste. Se puede considerar que tienen distancia correcta un golpe de puño o una patada que se queda entre un toque superficial y 5 cm de la cara, cabeza o cuello. Sin embargo, técnicas Jodan que lleguen a una distancia de 5cm del objetivo y en los cuales el oponente no hace intento alguno de esquivar o bloquear, deben ser puntuados, siempre que la técnica cumpla los otros criterios. En la competición Cadete y Júnior no se permite contacto alguno en cara, cabeza y cuello, salvo un contacto muy ligero (skin touch) para patadas Jodan, y la distancia para puntuar se incrementa a 10 cm.

Una técnica sin validez es una técnica sin validez -independientemente de dónde y cómo se ejecute. Una técnica a la cual le falta buena forma o no tiene suficiente potencia, no se puntuará.

Podrán puntuarse técnicas que lleguen debajo del cinturón, siempre que sea por encima del pubis. El cuello, así como la garganta, son también zonas puntuables. Sin embargo, no se permite contacto con la garganta, aunque se pueda dar punto para una técnica adecuadamente controlada que no toque.

Podrán puntuarse técnicas a los omóplatos. La parte no puntuable de los hombros es la unión del hueso superior del brazo con omóplato y clavícula.

La señal de fin de tiempo marca el fin de las posibilidades de puntuar en el combate, aunque el Árbitro, inadvertidamente, no pare el combate inmediatamente. Dicha señal de fin de tiempo no quiere decir sin embargo que no se puedan imponer penalizaciones. Estas pueden ser impuestas por el Panel de Arbitraje mientras los contendientes no hayan abandonado el área de competición, después de haber acabado el combate. A partir de este momento también se pueden imponer

penalizaciones, pero ya solo por parte de la Comisión de Arbitraje o la Comisión Disciplinaria y Legal.

Si dos contendientes se golpean el uno al otro simultáneamente, y no se cumple el criterio de puntuación de Buen Timing, la decisión correcta es no dar punto. Sin embargo ambos contendientes pueden recibir puntos si tienen dos banderas a favor, y los puntos han ocurrido antes de Yame y de la señal de tiempo.

Si un contendiente marca con más de una técnica consecutiva antes de que el encuentro se haya detenido, a dicho contendiente se le otorgará la técnica válida más alta de las marcadas. Independientemente de la secuencia ocurrida. Ejemplo: Si una patada sigue a un golpe de puño, se marcará la patada aun cuando el golpe de puño haya precedido a la patada.

La puntuación será:

IPPON (3 puntos) se otorga por:

- a) Patadas Jodan (cara, cabeza y cuello).
- b) Cualquier técnica puntuable que se realice sobre un oponente que ha sido derribado, se ha caído o ha perdido el equilibrio de cualquier forma.

WAZA-ARI (2 puntos) se otorga por:

- a) Patadas Chudan (abdomen, pecho, zona trasera y zona lateral de tronco).

YUKO (1 punto) se otorga por:

- a) Chudan o Jodan Tsuki. (Ataque recto con mano a la cabeza o al tronco).
- b) Jodan o Chudan Uchi. (Ataque circular con mano a la cabeza o al tronco).

Los ataques están limitados a las siguientes zonas:

- a) Cabeza
- b) Cara
- c) Cuello

- d) Abdomen
- e) Pecho
- f) Zona trasera
- g) Zona lateral (los costados)

Se considera válida una técnica eficaz realizada al mismo tiempo que se señala el final del encuentro. Una técnica, aunque sea eficaz, realizada después de una orden de suspender o parar el combate no será puntuada y sí podrá suponer una penalización para el infractor.

No se puntuará ninguna técnica, aunque sea correcta, que se realice cuando los dos contendientes están fuera del área de competición. Sin embargo, si uno de los contendientes realiza una técnica eficaz mientras está todavía dentro del área de competición y antes de que el Árbitro diga “YAME”, dicha técnica será puntuada.

Para marcar es necesario aplicar una técnica a una zona puntuable según lo definido en el punto anterior. La técnica debe ser controlada adecuadamente con relación a la zona atacada y debe satisfacer los 6 criterios mencionados anteriormente.

Por razones de seguridad, están prohibidos, y recibirán advertencia o penalización, los derribos en los cuales el oponente es agarrado por debajo de la cadera, derribado sin ser sujetado o derribado de forma peligrosa, o cuando el punto de giro está situado por encima del nivel del cinturón. Las excepciones a esto son barridos convencionales, que no requieren que el oponente sea sujetado mientras se ejecuta el barrido, tales como ashi-barai, ko uchi gari, kani waza etc. Después de un derribo el competidor debe realizar una técnica puntuable de inmediato.

Caracterización fisiológica del karate-do

Tras conocer que el karate es un arte marcial de origen oriental, posee una manifestación competitiva como deporte de combate con el kumite y de arte competitivo con el kata. Siendo así, hay que precisar los atributos que desde el punto

de vista fisiológico, bioenergético y biomecánico conducen las características de esta disciplina deportiva.

Partiendo de las consideraciones y criterios Verkhoshanski (1990), Fernández (1994), Valdés (1998), Ranzola (1999) me permito presentar de forma sencilla caracteriza al Karate-do:

1. Forma de interactuar: Contra oponente (Real en Kumite o Imaginario en Kata).
2. Propósito competitivo: Marcar, puntuar vencer al rival por medio de la lucha o confrontación corporal.
3. Medio de ejecución del propósito: Con golpes y patadas; miembros superiores, miembros inferiores, manos y pies.
4. Ejecución de los movimientos: Acíclicos.
5. Intensidad de las acciones: Altas y muy altas.
6. Duración de los movimientos: De 0,190 hasta 2.000 segundos.
7. Duración de los Encuentros: Kumite: Tiempo de encuentro 2 a 8 minutos. Tiempo efectivo: 2 a 3 minutos dependiendo de la edad y sexo. En Kata: Tiempo de encuentro 4 a 12 minutos. Tiempo efectivo 1,30 a 6 minutos dependiendo del kata y si corresponde ejecutar Bunkai.
8. Duración del descanso: Durante el combate no existe descanso. Solo hay una inactividad durante cada intervención del referee al anunciar puntos o penalidades que oscilan entre 2 a 5 segundos.
9. Sistema energético predominante: Mixto-Variable, anaerobia alactácido – lactácido.
10. Descanso ínter encuentros: 3 a 20 minutos.
11. Rangos de frecuencia cardiaca: 175-190 ppm.
12. Rango de lactato: 7 a 12 mmol / L.
13. Índice de masa corporal: 20 a 23.

Asimismo, en las diversas clasificaciones de las capacidades físicas existentes, en este trabajo se tomó en cuenta el criterio de Ruiz (1989), puesto que dicho autor las organiza según su predominio energético o neuromuscular según sea el caso. De este modo, las principales capacidades a desarrollar en el karate-do son:

1. Condicionales: Simples: Rapidez de traslación.
2. Complejas: Fuerza rápida y Resistencia a la rapidez.
3. Coordinativas: Simples: Adaptación a los cambios motores.
4. Complejas: Agilidad
5. Especiales: Rapidez de reacción, anticipación y diferenciación.

Partiendo de la observación y el análisis frecuente del movimiento humano en especial de karatekas Gómez y García (2013) mencionan que existen algunos intentos de aproximación a la realidad del deporte en sí (Blazevic, Katic & Popović, 2006; Sforza, Turci, Grassi, Fragnito, Serrao & Ferrario, 2001; Sforza, Turci, Grassi, Shirai, Pizzini & Ferrario, 2002), pero pocos orientados al análisis de la situación real de entrenamiento (Harding, Wacker, Berg, Rick & Lee, 2004) o de competición (Koropanosvki & Jovanovic, 2007). Por ello se sigue haciendo necesaria una descripción de lo que ocurre en situación real de competición en karate. Gómez y García (2013) lograron registrar lo que ocurre durante una competición, con una metodología observacional, definiéndola como la práctica de grabación, procesamiento e interpretación de los eventos que tienen lugar en el entrenamiento y la competición de un deporte. Así como puede incluir la evaluación de actividades técnicas, tácticas y comportamentales de los deportistas, equipos o unidades específicas dentro de un equipo (Drust, 2010, p. 921). El estudio puso de manifiesto la importancia de las limitaciones del contexto de la acción a la hora de tomar una decisión del comportamiento motor. Katic, Blazevic, Krstulovic y Mulic (2005), estudiaron las estructuras morfológicas que determinan el éxito en el karate en competición real. Encontraron que las técnicas que mejor predijeron la eficacia en combate fueron las patadas combinadas. Koropanosvki y Jovanović (2007), analizaron 55 combates finales de campeonatos del Mundo y de Europa. Encontraron

varios resultados significativos; la forma de puntuar va desde el contraataque con defensa (0%) a la anticipación (23.9%) y al ataque directo (38.8%). En cuanto a la técnica de puntuación, los resultados muestran que técnicas de puño como el gyaku tsuki chudan (34.9%), gyaku tsuki yodan (32%) y kizami tsuki (16.4%) fueron las más usadas. Las frecuencias de uso de las técnicas iban desde los puñetazos con el 65.17% a las patadas 25.85%.

Así como se señaló al inicio de este apartado el karate-do tiene exigencias fisiológicas mixtas, ya que comparte desde el punto de vista de obtención de energía componentes metabólicos aeróbicos y anaeróbicos. Córdova y Navas (2002) refiere que para ejercicios de alta intensidad y de muy corta duración (de 3 a 15 segundos) el sistema energético que interviene es el de los fosfatos o también llamado ATP – PC, la producción de energía de éste sucede en el citoplasma de las células en el musculo y el proceso para la obtención de energía sencillo.

Cuando el karateka desarrolla ataques, bloqueos, esquivos, proyecciones, patadas con una intensidad muy elevada para realizarlos en escasos segundos se consideran acciones físicas anaeróbicos – alácticos, puesto que desplazan gran cantidad de fuerza en una corta duración y no permite la aparición de la sustancia de desecho llamada ácido láctico. Otro sistema energético anaeróbico es la glucólisis; en su contabilización parte de la glucosa hasta producir ácido láctico. Sin embargo considerando que las acciones antes descritas tienen muy corta duración se pueden considerar que tienen muy poca presencia en los combates, a diferencia las acciones del kata, en donde se desarrolla un combate imaginario y la intermitencia del combate activo a la detención total del combate es mucho menor, en efecto las acciones físicas son intermitentes pero pudieran pasar de acciones muy fuertes con ejecución de fuertes entre 2 a 5 minutos, se pudiera considerar que en el kata a diferencia del kumite la exposición a condiciones de producir ácido láctico son mayores.

Asimismo, se observan las exigencias energéticas aeróbicas, que permiten que el atleta pueda tolerar los combates que tienen una intermitencia de actividad combativa (ya que cada vez que se produce un punto o penalización se detiene el combate por brevedad de 5 a 6 segundos para anunciar dicha situación, por el

árbitro), entonces cada combate pudieran tener una duración de 2 hasta 10 minutos, propiciando así, la obtención de energía por vía aeróbica de la glucosa y el de los lípidos, considerados como sistemas oxidativos que suceden en la mitocondria dentro de la célula muscular. López y Fernández (2008) explican que la glucosa en su proceso es capaz de producir 38 moles de ATP (adenosin trifosfato), mientras que los lípidos sintetizan a partir de 113 moles de ATP, gran fuente energética.

El catabolismo aeróbico de la glucosa al activarse aporta energía hasta aproximadamente 15 minutos; una vez agotado, se pone en marcha a los lípidos, que son capaces de aportar energía por varias horas en términos aeróbicos. En resumidas cuentas, estos sistemas energéticos son predominantes al momento del combatir y ejecutar forma o figuras como es en el kata, debido al empleo de resistencia general que el atleta debe tener para mantenerse activo y desplazándose en el tatami.

Kinantropometría

La Kinantropometría bajo su proyección metodológica sirve para el estudio de la estructura física del hombre sobre la base del análisis del tamaño, la forma, la proporción y la composición; y la relación entre esta estructura y la función a través de la actividad física especializada y sistemática.

Tamaño

El conocimiento del tamaño o la medición del cuerpo humano es uno de los métodos más antiguos empleados para conocer el físico y comparar las diversas constituciones morfológicas de la especie humana. Holway (2002):

La base para el estudio del físico humano se fundamenta en el conocimiento y análisis de su tamaño o dimensiones lineares. Por ello la inmensa mayoría de las investigaciones realizadas en este campo incluyen, en la obtención de sus resultados, este principio básico. Por otro lado, para el estudio de los indicadores de la forma, composición y proporción del cuerpo, también se requiere información primaria sobre su tamaño (dimensiones). Aquí les presentamos algunos ejemplos para el estudio del tamaño, que forma parte de la estructura física del atleta.

Forma o Figura

El estudio de la forma o configuración humana ha venido desarrollándose desde hace siglos, a partir de los primeros tipos creados por Aristóteles y Galeno. Las diferentes escuelas biotipológicas surgidas desde siglos pasados, también incluyeron como método el estudio de las formas dentro de las clasificaciones de las diferentes tipologías.

En relación con el desarrollo tecnológico han sido desarrollados procedimientos para la medición de los cambios del tamaño, así como de la configuración o forma del cuerpo humano, los que van desde el propio método del somatotipo fotográfico de Sheldon, el método antropométrico de Parnell y Heath – Carter, hasta las técnicas más actuales y complejas mediante la transpolación de los planos fotográficos tridimensionalmente, como son la bioestereometría, en Norteamérica y la fotoestereogramimetría, en Europa Oriental.

Según García, (2002), el método más aplicado en las últimas décadas ha sido el antropométrico de Heath – Carter, posteriormente perfeccionado por el propio L. Carter. El análisis de la dispersión del somatotipo y de las categorías somatotípicas en atletas, ha proporcionado una valiosa información para la clasificación de la estructura física en función del deporte, evento, posición de juego o divisiones de peso corporal. Se muestran ejemplos para el análisis de estas características somatotípicas principalmente en deportistas y población en general.

Proporcionalidad humana

Los estudios de proporción corporal o proporcionalidad antropométrica, este último término el más comúnmente empleado, se basan en la relación de una o más partes del cuerpo con otras, o con respecto al total del cuerpo. Los antecedentes de los estudios de la proporcionalidad humana se remontan a siglos pasados y fueron aplicados principalmente por pintores y escultores.

Basados en el enfoque y radio de aplicación de la cineantropometría (Ross 1988), también han sido muchos los reportes y estudios en el campo de la actividad

física humana que han empleado la proporcionalidad antropométrica, mediante la obtención de índices o relaciones entre 2 o más dimensiones. En el deporte por ejemplo en natación, es típico encontrar atletas con el tronco del tipo trapecioide, es decir, anchos de hombros y estrechos de cadera. Esta relación es estimada por medio de valores de referencia y variabilidad de la relación hombro – caderas (Diámetro biacromial vs. Diámetro bitrocantéreo). En el área de saltos del atletismo, en donde la altura del centro de gravedad es un factor de potencialidad atlética, la aplicación de la relación longitud de extremidades inferiores y estatura, es muy importante dentro de la evaluación de jóvenes talentos.

La Composición corporal

La valoración de la composición corporal es la relación de la grasa, la masa corporal activa (MCA, masa corporal lisa, MCL, masa corporal magra MCM, peso corporal magro o libre de grasa) y la masa corporal (MC, peso total corporal). La composición del cuerpo de un individuo se expresa como un porcentaje de la grasa relativo a la MC.

La masa corporal activa o lisa (MCA, MCL) representa aquella masa de todo el tejido corporal, excluyendo la grasa almacenada. Incluye músculos, huesos y envolturas de las fibras musculares, así como la grasa esencial que requiere el cuerpo para la estructuración de las paredes celulares y otras estructuras. En términos cuantitativos, la MCA es igual a la MC menos la masa de la grasa almacenada (peso o masa corporal grasa, MCG). La MCA se expresa comúnmente en kilogramos. La MCG es la cantidad absoluta de grasa que ese encuentra en el cuerpo.

La evaluación de la composición corporal de verdadera importancia, particularmente para aquellos que desean mejorar sus hábitos de ejercicio. Además son de gran ayuda en esta particular para los atletas de deportes de combate como es el karate, en su mención de kumite o combate, en donde las categorías se establecen por sexo y peso, entonces el cálculo e interpretación de la composición corporal servirá para el establecimiento de metas por pesos razonables para participación en

programas de aptitud física tomando en cuenta el peso mínimo en luchadores de karate-do.

Las variables a tomar en cuenta en la composición corporal son: el peso graso, porcentaje de masa grasa, peso magro, porcentaje de masa magra o libre de grasa y el peso ideal así como la expone Alexander (1995). Para hallar estas variables es necesario que se aplique el método de campo para la composición corporal y se proceda a realizar la toma de las medidas antropométricas con el fin de recolectar datos que serán procesados para determinar las condiciones morfológicas del sujeto. Las medidas antropométricas según Malagon (2004) son:

1. Masa Corporal o peso corporal en kilogramos.
2. Estatura: estatura sentado y de pie.
3. Longitudes: brazo, antebrazo, mano, muslo, pierna y pie.
4. Diámetros: biacromial, biiliacocrestal, largo del pie, anchura del tórax transverso, profundidad del tórax, ancho biepicondiliar del húmero y ancho biepicondiliar del fémur.
5. Achura: del codo, muleca, fémur y tobillo
6. Circunferencias: cabeza, cuello, hombros, tórax, brazo relajado, brazo en flexión y tensión, antebrazo, muñeca, cintura, glúteos, muslo, muslo medio, pantorrilla y tobillo.
7. Panículos: bíceps, tríceps, subescapular, cresta iliaca, supraespinal, abdominal, muslo frontal pantorrilla media. (p. 64)

Para la realización del presente estudio en función al presente trabajo de investigación, las variables analizadas fueron el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal.

El índice de masa corporal (IMC), según Sillero (1996) fue propuesto por Quetelet en 1833 y es la asociación entre la masa corporal y la estatura del sujeto.

IMC (Índice de Masa Corporal) = $\text{Peso (Kg)} / h^2 (\text{mts})$:

1. Peso MC: masa corporal de la persona en Kilogramos.

2. h: Estatura Máxima del sujeto de pie en metros.

El porcentaje de grasa corporal puede ser estimado empleando diversas ecuaciones que según las especificaciones de la población. Tal como plantea Alvero, J (2009), este método se basa en la medida del espesor de tejido subcutáneo adiposo en lugares bien definidos y protocolizados con muchas ecuaciones basadas en las medidas de pliegues, usan dos o más pliegues de grasa para predecir el porcentaje de grasa cutánea.

El porcentaje de grasa corporal puede ser estimado empleando diversas ecuaciones que según las especificaciones de la población. Para esta investigación se empleo la ecuación de Slaughter (1988) para los menores de 18 años años:

$$\% \text{ MCG} = [0,735 \times (\text{pliegue tríceps} + \text{pliegue pantorrilla})] + 1$$

Y para los mayores de 18 años de edad se uso la ecuación de Faulkner (1968) derivada de la de Yuhasz (s/f):

$$\% \text{ MCG} = (\text{pliegue tríceps} + \text{pliegue subescapular} + \text{pliegue abdominal} + \text{pliegue suprailíaco} \times 0,153) + 5,783$$

En la composición corporal también se puede estimar otros componentes como el peso graso, peso magro y porcentaje de peso magro de la siguiente manera según Alexander (1995):

$$1. \text{ PG (Peso Graso)} = P \times (\% \text{ MCG} / 100)$$

En donde P: Peso de la masa corporal y % MCG: Porcentaje de la masa grasa.

$$2. \text{ PMCM (Peso Magro)} = P - \text{MCG (no esencial)}$$

En donde: P: Peso de la masa corporal y PMG: Peso de la Masa magra.

$$3. \text{ \%PMCM (\% Peso Magra)} = (\text{PMCM} \times 100) / P$$

En donde PMCM: Peso masa corporal Magra y P: Peso masa corporal.

Estructura –Función

Varios enfoques teóricos entre otros, así como hallazgos en la práctica, han sido reportados para reafirmar el principio en cineantropometría de la relación estructura – función (estructura física ejecutoria deportiva). Holway (2002), en los trabajos relacionados con esta hipótesis (relación estructura-función) considera que en estos prima la descripción del hallazgo, producto de los diferentes tipos físicos encontrados entre diversos deportes o disciplinas y, a su vez, tipos físicos característicos y similares dentro de cada deporte o disciplina deportiva. Así mismo afirma que aún falta mucho por hacer en la aplicación de los resultados que en este campo reflejan la interacción estructura – función, para beneficio del propio deporte, y de la educación física. En su experiencia las respuestas a las expectativas que genera esta reflexión, no resultan una tarea fácil, sino que implican una compleja y sistemática labor de años. Esta actividad requiere disponer de un gran volumen de información sobre el objeto de estudio, es decir el atleta, dentro del entorno que requiere una adecuada estructura física que viabilice el desempeño del modelo de ejecutoria que conlleve al óptimo rendimiento deportivo y/o funcional de un ser humano normal.

Importancia de los estudios sobre la composición corporal

La composición corporal humana, en particular, y la animal, en general, han sido uno de los frentes biomédicos más estudiados universalmente en las últimas décadas. Su inobjetable importancia en los diversos sectores de la sociedad ha instrumentado la publicación de una extensa gama de trabajos científicos sobre este tema en infinidad de revistas seriadas y libros de diferentes campos de aplicación y especialización, sobre todo en las ciencias medicobiológicas, del deporte y la cultura física, así como en la ciencia animal.

Particularmente en el deporte, los estudios y evaluaciones de indicadores de la composición corporal constituyen un gran aporte y su utilidad ha sido demostrada. A continuación se señala algunos de sus beneficios para el estudio en atletas:

1. Los procedimientos de medición y evaluación en el terreno no requieren de costosos o sofisticados equipamientos. Tampoco necesitan de un entrenamiento muy especializado o altamente calificado.
2. Su valor de predicción del contenido de grasa, es mucho más confiable que el de los índices de relación peso – talla.
3. Es un instrumento que puede caracterizar a poblaciones generalizadas o específicas. Puede aplicarse exitosamente en todas las edades.
4. Puede auxiliar la descripción biológica del proceso de crecimiento, desarrollo y maduración del atleta en edad escolar; así como el proceso de desentrenamiento del deportista en edad adulta.
5. Es una herramienta útil para la detección del potencial atlético en el deporte escolar.
6. Provee una información valiosa para las recomendaciones dietéticas y nutricionales del deportista.
7. Provee bases de referencia para el estudio de variables en la fisiología del ejercicio.
8. Es un instrumento útil en las evaluaciones de la aptitud física, en función de la edad y el sexo.
9. Sus resultados son imprescindibles en la Historia Médico Deportiva del atleta, y sirven de guía en la evaluación biomédica del entrenamiento de los deportistas.

El cuerpo humano puede ser subdividido en disímiles componentes, sobre la base de diversos criterios. Principalmente, las variables de mayor interés han sido la grasa corporal, los músculos y en menor medida los huesos y vísceras.

Se ha comprobado que la composición corporal está muy correlacionada con el gasto de energía que se produce al realizar actividades que requieren el accionamiento del sistema locomotor. El análisis de las variaciones del peso corporal, requiere del estudio de la composición corporal, ya que las variaciones de sus fracciones o componentes informan acerca de la alteración que ocurre en el balance energético, sobre la base de las condiciones ambientales creadas. El componente que más rápidamente responde a las alteraciones del balance energético es precisamente la grasa de depósito.

Es decir, que la evaluación de los depósitos de grasa registra los cambios que ocurren en el sistema de equilibrio de la ingestión calórica, por un lado (ganancia energética), y la pérdida calórica (gasto energético), por el otro. Generalmente, estos dos componentes se manifiestan según el consumo de alimentos y la actividad física, respectivamente. Si bien una porción de grasa juega un rol en el metabolismo para la formación de energía, la mayor parte de este componente graso queda almacenado, fundamentalmente en el panículo adiposo, localizado en la capa subcutánea. Cuando estos depósitos de grasa están en exceso, o sea, agrupan mayor cantidad de la que necesita el organismo, resulta que este tejido se convierte en una masa inactiva, es decir, un peso muerto que forma parte del peso total del cuerpo. En los deportistas este peso de grasa corporal en exceso, contrarresta el peso de la masa corporal activa, que si es necesaria. Este aspecto es mucho más apreciable en los deportes que compiten sobre la base de categorías de peso corporal.

Por otra parte, para mantener el equilibrio del balance energético individual es necesario, además del control de la composición corporal y de la ingestión calórica, una dinámica de las cargas de entrenamiento (gasto energético) adecuada. Estas consideraciones adquieren suma importancia, porque si controlásemos solamente el peso corporal del atleta, quedarían enmascarados los cambios que pueden ocurrir en la composición corporal.

La influencia del peso corporal en el rendimiento deportivo es aún más determinante desde el punto de sus consecuencias inmediatas. El aumento en exceso

de la grasa corporal reduce la eficiencia del sistema locomotor, por ejemplo, la habilidad para el salto y la velocidad, y disminuye la resistencia en los atletas.

En los organismos sanos, una de las principales direcciones de trabajo para estudiar los factores causantes de los cambios del peso corporal, en un período, se basa en el análisis de las alteraciones de las fracciones corporales que componen el peso total del cuerpo.

Se considera importante el monitoreo de indicadores de la composición corporal y el peso adecuado a escala de terreno y su uso como estimadores de la forma deportiva durante las etapas de preparación de los atletas. Así como también pueden clasificarse deportes, eventos, posiciones de juego y divisiones de peso corporal sobre la base del análisis de indicadores de la composición corporal. (Holway, 2002).

Planificación del entrenamiento deportivo

Inicialmente se debe entender al entrenamiento deportivo como un proceso racional y pedagógicamente organizado de enseñanza-aprendizaje, que sirva para la formación, educación y preparación de niños, jóvenes y adultos, que emplean los entrenadores por etapas en el transcurso de mucho tiempo, apoyados en un sistema de programas, planes, objetivos, principios, métodos y medios de la disciplina deportiva. Dicho sistema, debe establecer elementos normativos de control empleados como criterio de seguimiento a favor de la efectividad y en su defecto lograr la retroalimentación y/o determinadas formas de conducción de las sesiones, según la etapa o el nivel técnico-deportivo, que conlleva por ende, el desarrollo físico, técnico, psicológico, social. Entonces la planificación del entrenamiento deportivo estará ceñida a la estructura y dinámica del proceso de preparación de un nivel de desarrollo técnico-deportivo a otro inmediato superior o nivel de desarrollo próximo. Al respecto cabe citar a Ramírez (2015), que enfatiza que:

...la visión de los especialistas altamente especializados tales como Matveev (1991), Platonov (1987, 2004) y Gaverdovsky (1979). Cuando Matveev (1991), divide el proceso de preparación de muchos años en

seis (6) etapas, dentro de tre (3) grandes estadios, se observa claramente que lo hace con una tendencia generalizada que engloba y abarca a todas las disciplinas deportivas. Platanov (para el año 1987), dividía dicho proceso en cinco (5) etapas, con lo cual pareciera señalar predominantemente hacia los tipos de deportes cíclicos (natación, ciclismo, remo, canotaje y otros). Cuando se acota el hecho de que lo ‘dividía’ en 5 etapas (para el año 1987), es porque actualmente Platanov (2013), en su obra por demás magistral y crítica “*Periodización del entrenamiento deportivo*”, divide el proceso de preparación de muchos años en 7 etapas. Por otro lado, el tercero y último especialista (Gaverdovsky, 1979), divide dicho proceso en menos etapas aún; es decir en cuatro (4) etapas, mostrándose abiertamente con preferencia por las disciplinas llamadas de estructura compleja, en cuanto a coordinación se refiere o de alta tecnicidad. No obstante, y a pesar de las diferencias, a todos los precitados especialistas los une –cual denominador común- el hecho de dividir de manera universal en etapas al entrenamiento deportivo como un proceso de preparación de años. (p. 80)

Surge entonces la necesidad de lograr el mejor desempeño deportivo, por etapas, en forma de ciclos; tantas veces como lo exijan las competencias de turno y la estructura particular del atleta. Entonces, tal sistema conformado por fases a través del cual se construye un modelo de desarrollo será estructurado por ciclos o fases.

La Fuerza como cualidad fundamental del entrenamiento deportivo

El entrenamiento deportivo de alto rendimiento no descuida la condición física como base del éxito deportivo y la fuerza, como condición fundamental en la mayoría de los deportes y las actividades físicas. Esta, se ha entendido como la capacidad de vencer resistencias externas o internas gracias a la acción coordinada

del sistema neuro - muscular para generar tensión o como la definió Izquierdo (2008), capacidad de la musculatura para deformar un cuerpo o para modificar la aceleración del mismo: iniciar o detener el movimiento de un cuerpo, aumentar o reducir su velocidad o hacerlo cambiar de dirección (p. 554). Desde diferentes perspectivas y aplicaciones en las múltiples prácticas corporales, la fuerza se puede comprender como la define Harman (1993), la habilidad para generar tensión bajo determinadas condiciones, definidas por la posición del cuerpo, el movimiento en el que se aplica la fuerza (concéntrica, excéntrica, isométrica). Para (Verkhoshansky, 2000) la fuerza es el producto de una acción muscular iniciada y orquestada por procesos eléctricos en el sistema nervioso. La mayoría de autores coincidieron en definirla como la capacidad de uno o unos grupos de músculos de generar tensión, trabajo o contracción bajo unas situaciones específicas.

La fuerza según las condiciones de cada disciplina deportiva, se puede agrupar o clasificar dependiendo de la acción muscular, en función del tiempo, combinándola con otras cualidades o del grado de intensidad de la contracción; Fuerza máxima, submáxima, y media. Desde la acción muscular, Platonov (2004) indicó que la fuerza se puede manifestar en régimen isométrico (estático) del trabajo muscular cuando durante la tensión no varía su longitud y en régimen isotónico (dinámico) cuando la tensión provoca un cambio de la longitud de los músculos. En esta última se distinguieron dos variantes la concéntrica y la excéntrica. En composición con otras cualidades físicas la fuerza según Bompa (2004), será la combinación de fuerza y resistencia crea resistencia muscular; es decir, capacidad para ejecutar muchas repeticiones en contra de una oposición dada y durante un periodo de tiempo prolongado. En este sentido, la potencia será la capacidad para ejecutar movimientos explosivos en el mínimo de tiempo posible, es producto de la integración de una fuerza y una velocidad máxima. El amplio espectro de utilización de esta cualidad física en el deporte y muy especialmente en el karate invitan a precisar su entrenamiento específico en esta disciplina deportiva.

La fuerza, desde una perspectiva neurofisiológica implica la vinculación y ajuste inmediato de engramas (estructura de interconexión neuronal estable) cuya

evidencia en el acto motor es la asertividad en situación de por ejemplo de un combate, reguladas por otras capacidades y cualidades neuromotoras focalizadas en miembros inferiores y superiores pero con una integración corporal sincrónica. (Bosco, 1994).

Desde una base neurofisiológica Wilmore & Costill (2001) hacen referencia a la generación de fuerza a través de una unidad motora (motoneurona y todas las fibras musculares que ella inerva) dependerá del principio de reclutamiento ordenado (las unidades motoras siguen una jerarquía) y del principio del tamaño (establece que el orden de reclutamiento de unidades motoras está directamente relacionado con el tamaño de sus motoneuronas). Así pues, los músculos que controlan los movimientos finos, tienen pocas fibras musculares por neurona motora, mientras que los músculos con más funciones generales tienen muchas más fibras por cada neurona motora.

Debido a esa integración sensomotora, nos es posible reclutar las fibras necesarias para vencer resistencias externas o internas o para generar tensión, e implica la perfecta transmisión de una sensación desde los receptores periféricos, que comunican a las neuronas sensitivas hasta el Sistema Nervioso Central para determinar la mejor opción, una vez determinada dará paso a la respuesta por medio de neuronas motoras, cuyo estímulo es transmitido hasta un músculo efector. El sistema neuromuscular es uno de los sistemas que mejor responde al entrenamiento, sin embargo específicamente en el trabajo de desarrollo de la fuerza. Wilmore y Costil (2001) plantearon que las ganancias de fuerza pueden lograrse sin cambios estructurales mayores en los músculos, pero no sin adaptaciones nerviosas. Por supuesto que de todas formas el aumento en el volumen muscular es importante, los mismos autores explican que la ganancia de fuerza puede ser el resultado de la movilización de unidades motoras adicionales para actuar sincrónicamente, lo que facilita la contracción e incrementa la capacidad del músculo para generar fuerza: Hay que recordar que para que las fibras musculares se contraigan o permanezcan relajadas dependen de la suma de muchos impulsos recibidos por esta unidad motora para que esta sea activada; sus fibras musculares se contraen solamente cuando los impulsos excitadores superan los impulsos inhibidores y se satisface el umbral. Esto

explica la importancia de precisar la carga de entrenamiento; desde intensidad o grado de esfuerzo; el volumen entendido como el número de repeticiones por serie y el número de series por sesión entre otros.

Bompa (2000) al igual que Vascoellos (2006), establecen que el entrenamiento de la fuerza como capacidad física se encuentra evidenciada en todas las etapas del proceso de formación, desarrollo y mantenimiento deportivo, además se trabaja en el ámbito educativo y para la condición física. Los métodos de entrenamiento para su desarrollo y mantenimiento han sido múltiples.

Manifestación de la Fuerza

La fuerza se manifiesta de forma diferente en función a las necesidades de la acción, partiendo del principio de que el músculo casi nunca se contrae de forma pura como lo establecen García, Navarro, y Ruiz (1996). Se puede clasificar en:

1. manifestaciones activa de la fuerza.
2. manifestación reactiva de la fuerza.

La manifestación activa de la fuerza

Se define como la tensión capaz de generar un músculo por acción de una contracción muscular voluntaria. En función de su magnitud, rapidez de ejecución y de su tiempo de duración, se puede hablar de tres tipos diferentes de fuerza activa: Máxima, explosiva y resistencia.

La fuerza máxima

Es la mayor fuerza posible que se puede ejercer de forma dinámica o estática de manera voluntaria. La coordinación intermuscular e intramuscular, la composición de las fibras musculares y la sección transversal del músculo son los factores de los que depende.

Por su parte, Bosco (1994) la define como la capacidad de desarrollar la fuerza que permite movilizar una carga máxima y que no permite modular la velocidad de ejecución y la denomina fuerza máxima dinámica. Fisiológicamente depende de los mismos factores de la fuerza explosiva, siendo éstos los fenómenos neurológicos del tipo: reclutamiento de nuevas unidades, la capacidad de reclutamiento temporal (capacidad de reclutar un número creciente de unidades motrices) y la capacidad de una alta frecuenciación (García et al., 1996).

Autores como Bosco (2000) y Ferragut, López, Carreño, y Sanchís, (2004) afirman que una fuerza máxima individual óptima constituye una condición previa para todos los tipos de deporte de fuerza explosiva, así como también en parte para los tipos de deporte de resistencia de fuerza.

La fuerza explosiva

Según Bosco (2000), es la capacidad del músculo de desarrollar gradientes de fuerza muy elevados en poco tiempo; depende sobre todo del tipo de movimiento de las estructuras morfológicas y de los músculos implicados en los movimientos del grado de entrenamiento del sujeto. Otros autores Hutchison y Stone (2009) la definen como la capacidad del atleta de vencer una resistencia no máxima con altas velocidades de contracción. Puede ser identificada con base a los factores y a los elementos que contribuyen a su manifestación externa; estos pueden ser definidos de la siguiente forma:

1. Frecuenciación nerviosa o impulsos que llegan al músculo desde el cerebro.
2. Número de fibras musculares a las que llegan los mensajes.
3. Retroalimentación de las células de Renshaw, de los husos musculares (propioceptores), los órganos tendinosos de Golgi y los receptores articulares a nivel de la medula espinal o supraespinal.
4. Tipo fibra muscular (fibra veloz FT, lenta ST o intermedia FTR).
5. Dimensión y tensión producida por cada fibra muscular, que dependen de la masa y el peso molecular de la estructura proteica de las fibras.

6. Condiciones fisiológicas de la fibra muscular antes del desarrollo de la fuerza (estado de reposo y actividad); si el trabajo concéntrico viene antecedido de un estiramiento activo o si se produce desde el reposo.

La fuerza resistencia

La define García, Navarro, Ruiz, y Acero (1998) como la tolerancia de la musculatura a la fatiga causada por cargas estáticas o repetidas para las que hay que aplicar una fuerza. Está determinada por la fuerza máxima y las cualidades de resistencia aeróbica y/o anaeróbica. La capacidad de resistencia de fuerza está compuesta por las capacidades de fuerza y resistencia. Según los requisitos del deporte en cuestión, es posible que para los rendimientos de resistencia de fuerza convenga desarrollar algunas veces las capacidades de fuerza y resistencia del mismo modo, mientras que otras veces sea preferible elegir un desarrollo diferente.

Según lo explica Bosco (2000), si es conveniente disponer de una elevada capacidad de fuerza con una escasa capacidad de resistencia, se habla de resistencia de fuerza de corta duración. Los esfuerzos que requieren las mismas capacidades de fuerza y resistencia se denominan resistencia de fuerza de duración media; si por el contrario, se requiere una elevada capacidad de resistencia y tan solo una escasa capacidad de fuerza, se hablará de resistencia de fuerza de corta duración.

La manifestación reactiva de la fuerza

La manifestación reactiva de la fuerza se define como la cualidad específica de desarrollar un impulso elevado de fuerza inmediatamente después de un intenso estiramiento mecánico de los músculos. Esto se explica en forma práctica mediante un rápido paso del trabajo muscular excéntrico al concéntrico en las condiciones de desarrollo, en este caso, de una carga dinámica.

Ciclo de estiramiento – acortamiento (CEA)

Es el que permite el desarrollo de la denominada capacidad reactiva del sistema neuromuscular. La potencia o la manifestación explosiva de la fuerza implican que el pasaje del régimen excéntrico al concéntrico sea lo más breve posible, esta afirmación la hace García et al., (1998).

Conocidos principios de fisiología neuromuscular sostienen que un previo estiramiento muscular aumenta el efecto de trabajo de la posterior contracción muscular y este efecto es mayor al producido por el mismo músculo que comienza a contraerse en condiciones de tensión isométrica. El excedente de fuerza, determinado por un estiramiento del músculo, aumenta según la rapidez y la magnitud de dicho estiramiento. El mencionado excedente es tanto mayor cuanto más rápida es la transición del estiramiento a la contracción muscular. Verkhoshansky (2000) la denomina, según lo explican Sáez Sáez de Villarreal, Kellis, y Kraemer (2000) como la habilidad reactiva del músculo en diferentes situaciones de contracción muscular, las cuales se desarrollan a continuación:

Elástico – explosiva

Es la manifestación de la fuerza reactiva que se produce cuando la fase excéntrica se presenta a altas velocidades. Se almacena energía cinética que se genera por la amortiguación (en tendones y cabeza de la miosina), que luego es utilizada en la fase concéntrica en forma de energía mecánica, siempre y cuando el tiempo de acoplamiento (tiempo que transcurre entre la contracción excéntrica y la concéntrica) sea menor (García et al., 1996).

Reflejo - elástico – explosiva

Es la manifestación de la fuerza reactiva que se produce cuando la fase excéntrica es de amplitud limitada y la velocidad de ejecución es elevada. Favorece el

reclutamiento por estimulación del reflejo miotático de mayor número de unidades motrices para desarrollar una gran tensión en un corto tiempo. Están involucrados tanto procesos neuromusculares como las propiedades viscoelásticas de los músculos extensores de las piernas (Bosco, 2000).

Los procesos neuromusculares incluyen las adaptaciones ocurridas a nivel de los propioceptores nerviosos (las funciones inhibitoria y excitatoria), tanto en el reflejo de estiramiento y en los órganos tendinosos de Golgi, como a nivel morfológico y estructural (puentes cruzados y/o estructura de colágeno de los tendones) (Billat, 2002).

Al hablar específicamente del entrenamiento de la capacidad de salto, nos encontramos que este es un movimiento que involucra varios movimientos coordinados de grandes grupos musculares; por tanto, constituye un indicador de la capacidad de generar potencia en un movimiento explosivo. Casi todos los deportes usan movimientos que implican un ciclo con fases continuas de estiramiento y acortamiento, en las que el músculo que va a contraerse es estirado previamente. Cuando el músculo es estirado, almacena cierta cantidad de energía elástica en sus elementos elásticos para ser utilizada de forma similar a un resorte en la siguiente fase concéntrica. Durante la realización de un salto vertical simple, el almacenamiento y la recuperación de la energía elástica en el músculo y en el tendón contribuyen un 15 – 20% de toda la energía liberada durante la fase concéntrica, sumándose a las fuerzas aplicadas por el componente contráctil. La potencia muscular y el rendimiento en el salto vertical, son considerados factores importantes para conseguir un alto rendimiento atlético (Ferragut et al., 2004).

Método pliométrico

Existen métodos ampliamente utilizados para el mejoramiento de la potencia de las extremidades inferiores y superiores, en el presente trabajo de investigación destacaremos el método pliométrico como base de estímulo del plan de entrenamiento de karatekas.

Según Verkhoshansky (2000) En 1975, los ejercicios pliométricos fueron definidos por Fred Wilt como aquellos ejercicios de entrenamiento diseñados para disminuir la brecha entre la fuerza pura y la potencia (ritmo de trabajo o fuerza x rapidez) necesaria para producir los movimientos explosivos reactivos necesarios para la excelencia en saltar, lanzar entre otras habilidades y destrezas propias de cada disciplina deportiva. Wilt, determinó que cuando el músculo permanece contraído, no solo es capaz de transformar energía química en trabajo, sino que también transforma trabajo en energía química cuando dicho trabajo, producido por una fuerza externa, provoca un estiramiento del músculo. Además, una tensión muscular elevada que se desarrolla dentro de la fase del estiramiento permanece en el músculo incluso después de haber aprovechada por un individuo en la ejecución de movimientos de salto complejos que requieren una elevada capacidad de fuerza.

En el contexto de la anatomía mecánica y la fisiología de los movimientos la función de muelle de los músculos se incluía como norma, por lo general, dentro del concepto de trabajo negativo o de régimen muscular excéntrico (pliométrico). No obstante, dado que este problema no era típico de la actividad cotidiana del hombre los especialistas no le prestaron demasiada atención. Sin embargo en la actividad deportiva, esta forma de trabajo muscular, es vital para el desarrollo de la capacidad para realizar grandes impulsos de fuerza en breves espacios de tiempo. (Verkhoshansky, 2000, p.15)

El régimen pliométrico se caracteriza, principalmente, por un estiramiento brusco de los músculos, ya tensos de antemano, que en el momento del estiramiento desarrollan un elevado impulso explosivo de la fuerza. Se distinguen dos tipos de movimientos en que se aplica el régimen pliométrico:

1. Aquellos movimientos efectuados en régimen de amortiguación del trabajo muscular, en que el objetivo principal reside únicamente en frenar la caída libre del aparato o del cuerpo del deportista. Aquí los músculos actúan en régimen excéntrico.

2. Los movimientos en que encontramos un régimen reversible de trabajo muscular, donde el estiramiento precede a la contracción muscular. Se trata de un movimiento que combina el régimen excéntrico y concéntrico.

En este caso, la función del movimiento consiste en utilizar eficazmente el potencial elástico de la tensión muscular acumulado durante el estiramiento para aumentar la eficacia mecánica de la siguiente contracción muscular.

Generalmente, en la actividad deportiva la contracción muscular en estas condiciones tiene carácter balístico. De aquí se deriva que este régimen de trabajo haya sido denominado régimen reactivo balístico.

Del mismo modo, la capacidad muscular de acumular energía elástica debido al estiramiento mecánico y de utilizarla como suplemento de fuerza, aumentando así el potencial de la siguiente contracción, ha sido denominada capacidad reactiva del sistema neuromuscular (Verkhoshansky, 1970).

El régimen pliométrico es una forma específica de trabajo del sistema neuromuscular y un método altamente eficaz de preparación especial de la fuerza explosiva. (ibíd. p. 18-19).

Los ejercicios de pliometría están perfectamente definidos como una carga de trabajo excéntrico seguida por una contracción concéntrica. Estos ejercicios se han caracterizado por las adaptaciones que producen en el sistema neuromuscular, como en el reflejo miotático, la elasticidad muscular y en los órganos de Golgi (Billat, 2002).

El reflejo miotático se activa durante la fase excéntrica y produce una mayor contracción de las unidades motoras en la fase concéntrica. Los componentes en serie y el tejido conjuntivo en paralelo del músculo, almacenan energía elástica que puede generar fuerza adicional si un músculo es estirado velozmente. Por último, los órganos del tendón de Golgi normalmente tienen una función protectora contra las cargas excesivas de estiramiento muscular, sin embargo, después del entrenamiento de pliometría, el órgano del tendón de Golgi pierde sensibilidad (Cometti, 1998). Esto permitirá que los componentes elásticos de los músculos puedan sufrir mayor estiramiento. Cuando se combinan el reflejo miotático y la energía elástica

almacenada, se obtiene como resultado una fuerza concéntrica más poderosa (Ibíd.). Estos son los factores que intervienen para producir un incremento en la manifestación de fuerza potencia.

La función principal de los ejercicios pliométricos, es estimular las propiedades neuromusculares provocando demandas en las que se desarrollan, en tiempos muy cortos, niveles de fuerza muy elevados que se manifiestan a una rapidez muy alta. Todo esto se puede realizar gracias a la activación del Ciclo de Estiramiento-Acortamiento (CEA), que implica el doble de estimulación neural que una contracción concéntrica y representa la actividad neuromuscular básica de casi todas las actividades deportivas. Por lo tanto, los ejercicios pliométricos son fundamentales para que se desarrollen adaptaciones fisiológicas que correspondan a las condiciones biomecánicas que requiere la actividad deportiva.

El entrenamiento pliométrico mejora las habilidades de carácter explosivo como el salto o el sprint (Chu, 1993), llegando a ser un método muy popular entre entrenadores y deportistas en las últimas décadas. Además, es posible que la introducción de este método en el conjunto del entrenamiento pueda reducir el riesgo de lesiones. Diversos trabajos han propuesto que los mecanismos por los cuales mejora el rendimiento en salto después de entrenamientos pliométricos están relacionados con adaptaciones neuromusculares, en la elasticidad del músculo y en los órganos tendinosos de Golgi (Wilk y Voight 1994, referidos por Cometti en 1998).

En general, la mayoría de investigaciones sugieren mejoras en la altura de salto con el entrenamiento pliométrico aunque algunas no han registrado estos resultados. Ferragut, C., López, J., Carreño, J., y Sanchís, J. (2004), en su revisión sobre el método pliométrico, observaron que, en general, este tipo de entrenamiento mejora la altura del salto vertical entre un 4,7% y un 8,7%, dependiendo del tipo de salto medido.

Por su parte, los trabajos de sobrecarga se definen como los elementos que tienen como fin generar tensiones musculares con el objetivo de mejorar las aptitudes del hombre. Abarcan elementos como el balón medicinal, barras de hierro, zapatos con

carga, resortes, bandas elásticas, arcos, polea, implementos para isometría, pesas, mancuernas y manubrios. De acuerdo con la meta de trabajo se hace la selección de los útiles para esa finalidad, es decir que si buscamos velocidad de movimiento únicamente, nos valdremos de la pelota pesada, mientras que para el logro de fuerza muscular nos valdremos de las pesas (Canavan y Vescovi, 2004); estos son los casos más extremos, dado que se pueden hacer diversas combinaciones.

Los trabajos de sobrecarga tienen la virtud de ser perfectamente dosificados en:

1. Peso a movilizarse (P). Dicho peso está representado por la resistencia que se le opone a un músculo mediante un peso determinado que debe desplazarse (contracción isotónica) o mantenerse sin contracción (tensión isométrica).
2. Las series a ejecutarse (S). Por series entendemos el número de veces que realizamos un grupo de repeticiones de un movimiento.
3. Repeticiones (R). Por este factor interpretamos el número de veces que realizamos movimiento dentro de una Serie.
4. La duración del descanso entre cada Serie de movimientos (D). Se entiende como el período de recuperación.

Se puede decir que un mismo movimiento puede ser ejecutado lenta o rápidamente, dependiendo del peso de la sobrecarga. A mayor peso a desplazar, podrá ser movido más lentamente y con menos repeticiones. Sin embargo, no es que se realicen intencionalmente más lentos los movimientos, sino que el músculo, presenta mayor dificultad para contraerse a la misma velocidad que en el caso de una menor oposición del peso a desplazar.

Este tipo de entrenamiento da como resultado variaciones en los aspectos musculares de contracción muscular, mecánica muscular y generación de tensión descritos a continuación.

La contracción muscular puede definirse como el resultado de la acción de un estímulo sobre el músculo esquelético que hace que este se acorte alrededor de un eje longitudinal y desarrolle una fuerza. Este proceso ocurre fundamentalmente gracias a que las fibras musculares se contraen debido al acortamiento de sus miofibrillas, lo

cual implica una disminución en la distancia que separa dos líneas Z. El sarcómero se acorta debido a la disminución de las bandas I y H; la longitud de la banda A no se modifica. Por lo tanto, los filamentos de actina y miosina se solapan cada vez más (Wilmor y Costill, 2001). Existen diferentes tipos de contracción muscular, las cuales se distinguen en función de la longitud, carácter constante o no de su velocidad de contracción.

Al hablar de contracción muscular a partir de la modificación de su longitud hacemos referencia a un movimiento segmentario, el tipo general de actividad muscular, y su naturaleza dinámica. El carácter específico del tipo de contracción muscular debe definirse como:

1. Concéntrico: El músculo se acorta; ejemplo del bíceps braquial que encuentra en el pulso un contrincante de fuerza inferior.
2. Excéntrico: El músculo se alarga; caso del bíceps braquial que encuentra en el pulso un contrincante de fuerza superior.
3. Isocinético: Es la contracción muscular a partir del carácter constante o no de su velocidad de contracción, podemos decir que si el movimiento se desarrolla a una velocidad constante, que implica una velocidad de cambio de la longitud del músculo relativamente constante, el movimiento y la contracción se califican de isocinéticos. Cuando el desarrollo de la fuerza muscular no provoca ningún cambio en la longitud de los músculos y ningún movimiento de los segmentos, la contracción se califica de isométrica (caso del bíceps braquial que halla en el pulso un contrincante de igual fuerza) (Ibíd.).

En 2003, García, Herrero y De Paz reportaron Bisseling & cols. (2009); Lian & cols (2003) coincidieron en afirmar que la incidencia de las lesiones tendinosas en rodilla, estaban directamente relacionadas con el peso corporal, la altura del salto y el volumen de la carga. Desde esta perspectiva, es necesario implementar alternativas en el entrenamiento que optimicen el salto y minimicen el riesgo de lesión., recordó que las peculiares características del complejo muscular humano hacen del método pliométrico una forma muy específica y adecuada de entrenamiento, sugiriendo

profundizar en estudios que aborden la mejora de las capacidades de tipo elástico-explosivo, como puede ser la capacidad de salto.

El entrenamiento pliométrico se ha basado en ejercicios de saltabilidad, realizados con el propio peso corporal y adiciones de cargas ligeras que impliquen el ciclo de acortamiento estiramiento entendida como fuerza elástica y la actuación del órgano tendinoso de Golgi, y también de los husos musculares como fuerza reactiva. (Ortiz, 1996). Otro autor definió el método como una forma específica de preparación de la fuerza dirigida al desarrollo de la fuerza explosiva muscular y de la capacidad reactiva del sistema muscular (Verkhoshasky 1999).

Prueba de aptitud Física especial para el Karate

El combate en el karate se caracteriza por acciones con esfuerzos de intensidad variable, es decir, períodos de trabajo de máxima intensidad, alternadas con períodos de trabajo de menor intensidad o con intervalos cortos. Story (1989) al analizar el curso de los encuentros de karate (kumite) durante Campeonatos Europeos se encontró que de entre 1198 secuencias competitivas se obtuvo un 11,4% de secuencias 8 a 50 segundos, un 79,5% de secuencias de 1-4 segundos trabajo continuo y el 9,1% de secuencias de 51-120 segundos del total de números de las secuencias grabadas de combates. Además, se identificó en los combates de karate, resultados deportivos de 2:1 esfuerzo por relación de pausa (más específicamente de 18 ± 6 segundos de esfuerzo con 9 ± 6 segundos de intervalo) , resultando en $16,3 \pm 5,1$ acciones de alta intensidad durante todo el combate o $3,4 \pm 2,0$ acciones por minuto que dura de 1 a 3 segundos. Sterkowicz y Franchini (2009) mencionan sobre un estudio publicado, en donde el tiempo de acción similar ($0,3 \pm 0,1$ segundos a $2,1 \pm 1,0$ segundos) fue encontrado, resultando en una alta intensidad tiempo total de acción de $13,3 \pm 3,3$ segundos y $19,4 \pm 5,5$ segundos en combates de 2 minutos y 3 minutos, en mujeres y hombres respectivamente. Como consecuencia de este esfuerzo por la pausa relación y la duración de acción, el combate de karate es principalmente

de naturaleza aeróbica ($77,8 \pm 5,8\%$), aunque las acciones decisivas son anaeróbica aláctica y menos frecuente ($16,0 \pm 4,6\%$). De hecho, la contribución anaeróbica aláctica representa el mismo porcentaje que el tiempo de acciones de alta intensidad, respecto al total de la duración del combate ($16,6\%$). Además, durante los ejercicios de intervalo los siguientes factores influyen en las respuestas fisiológicas:

1. Intensidad de esfuerzo.
2. La intensidad de los procesos de recuperación,
3. Duración de esfuerzo
4. Duración de la recuperación
5. Relación entre esfuerzo y recuperación.

Por lo tanto, teniendo en cuenta estos factores y los estudios presentados anteriormente, karate partidos puede ser considerada como actividades físicas en el que el procesos que implican el metabolismo aeróbico predominan, pero el anaeróbico aláctica metabolismo es responsable de las acciones que resultan en las puntuaciones.

Por otra parte, la capacidad aeróbica puede llegar a ser importante durante los combates prolongados o durante competiciones donde el competidor tiene varios combates en un mismo día. Asimismo, los Atletas de Karate se mueven en varias direcciones en una estera cuadrada y atacan a sus oponentes con tanto superior y las extremidades inferiores en diferentes momentos del combate. Las observaciones han demostrado que Mawashi-geri (patada circular) son la técnica de patadas más eficaz, mientras que los golpes rectos con una extremidad superior (Chudan-Seiken-tsuki) son la técnica de golpe más efectivo. (Ibíd.) Michielon et al., modificó una Prueba específica de Judo de condición física y lo modificó con técnicas de karate en la evaluación de los atletas. Los sujeto han de proyectar y realizar una técnica Sanbon-tsuki (tres golpes) en lugar de la proyección judo Ippon-seo-nage.

El test Specific Physical Fitness Tests (SPFT) propuesta por la fragmentación del combate de karate por Story (1989) distingue seis (6) pruebas de aptitud física específica de los combates de karate: rapidez de giro de cadera, rapidez de golpes, flexibilidad, rapidez en las patadas, agilidad y acciones de evasión. Se complementa

con una prueba de resistencia de fuerza local de extensión de codos, que fue implementado por primera de los autores entre 1991 y 2006. La batería de prueba SPFT fue evaluada por Sterkowicz y Franchini (2009) concluyeron que el test SPFT se caracteriza por poseer una alta fiabilidad y que puede ser utilizado para diagnosticar la preparación de aptitud física y monitorear los resultados individuales de formación. Discrimina el nivel atlético de competidores con precisión de diferentes atletas, que se correlaciona con los resultados de las pruebas de habilidades motoras generales de aptitud física y la capacidad de coordinación. Dicho test se estructura en:

1. Rapidez de giro de caderas.
2. Rapidez de golpes.
3. Flexibilidad de miembros inferiores.
4. Rapidez de Patadas.
5. Agilidad.
6. Acciones de Evasión.
7. Remaches.

Evaluación de la Potencia Muscular

Ya en apartados anteriores se ha dicho sobre el estrecho vinculo de la potencia anaeróbica que es representativa en las acciones de los karatekas en sus respectivos eventos competitivos así sea en combate (kumite) o en formas (kata), entendiendosin menosprecio del resto de las cualidades presentes, que dicha cualidad físico-corporal será en gran proporción la que llevará al practicante a obtener resultados competitivos. Esta cualidad entendida como acciones de gran esfuerzo en corto tiempo es la manifestación de la fuerza rápida, Ramírez (2014) la define como la capacidad del sistema neuro-muscular de movilizar el potencial funcional para lograr elevados índices de fuerza en el menor tiempo posible. Sobre la base de esta representación de la Fuerza, expresada en Fuerza rápida o Potencia se identifican

propiedades funcionales predominantemente de los sistemas muscular y nervioso, los cuales permiten realizar las acciones que a la par de una significativa fuerza mecánica (Potencia muscular), exigen una considerable rapidez de movimiento. En ella se puede apreciar según la magnitud de la resistencia externa, superada durante la realización de las acciones motrices, ya sea por predominio de la fuerza (Levantamiento de pesas) o por predominio de la rapidez (disciplinas de combate y velocidad en el atletismo). Desde un enfoque netamente biológico y físico es imperante analizar y determinar que la potencia en el ser humano debe ser estudiada como la potencia del accionar muscular. McArdle, Katch y Katch (2004) lo definen como el ritmo de realización del trabajo (Fuerza x Distancia / Tiempo, o Fuerza x Velocidad). La Potencia aplicada al levantamiento de pesas se relaciona con las veces que se levanta la pesa por la distancia vertical que se mueve, dividida por el tiempo que se tarda en realizar el movimiento. Si se mueven verticalmente 45 Kg por 0,90 m en un segundo, la potencia generada es = 45 Kg x 0,90 m / 1 seg o 40,5 Kg . m/seg -1

Entonces, entendiendo la potencia muscular como la cantidad de trabajo mecánico ejercido por los músculos que intervienen en la acción y describe la influencia de una fuerza sobre un objeto, en nuestro caso un puñetazo patada, proyección desplazamiento sobre un adversario real en Kumite o un adversario imaginario Kata, el cual se mueve en dirección de la fuerza. En forma resumida la potencia muscular se describe como la velocidad en la que se realiza el la acción mecánica o el trabajo mecánico.

Ese trabajo será calculado por la siguiente ecuación: La fórmula del trabajo es $A = F \times s \times \cos(\theta)$

1. A simboliza el trabajo. La unidad de trabajo es el julio (J).
2. F simboliza la fuerza. La unidad de fuerza es el newton (N).
3. s simboliza el desplazamiento. La unidad es el metro (m).
4. El $\cos(\theta)$ equivale al ángulo que forma la dirección de la fuerza y la dirección del camino en el que se mueve el objeto.

La ecuación de la potencia es $P = A / t$

1. P simboliza la potencia. La unidad de potencia es el vatio (W).
2. A simboliza el trabajo.
3. t simboliza el tiempo.

Evidentemente la potencia muscular se considera una variable anaeróbica, según Subiela (2005) los test que miden la capacidad y la potencia anaeróbicas son pruebas que exigen una elevada intensidad (supramáxima) y una duración muy corta (< 1 segundos), corta (10 a 45 segundos) e incluso media (90 a 120 segundos).

Las actividades anaeróbicas dentro de las disciplinas deportivas se pueden clasificar en alactácidas o lactácidas, según el mecanismo que interviene para proveer energía. Inclusive se han establecido tiempos de duración de las acciones motrices para delimitar el predominio alactácido o lactácido. Así, un esfuerzo que lleve al agotamiento entre 10 y 15 segundos, se considera alactácido y cuando oscila entre 30 y 90 segundos se cataloga como predominantemente lactácido. La actividad física anaeróbica alactácida depende de la liberación de energía por parte de los compuestos fosforados de alta energía (ATP+PC), que de forma genérica, se denominan fosfágenos, como es el caso de los gestos deportivos de golpear, patear y proyectar concebidos en el karate. En cambio, las acciones motrices anaeróbicas lactácidas dependen de la energía producida por la glucólisis, o sea, de la transformación de la glucosa. (Ibíd.).

Ya en anteriores apartados se ha establecido que por ejemplo en deportes como el karate, confluyen los tres (3) mecanismos energéticos, sin embargo, en este particular al analizar el karate, debemos considerar el predominio en las acciones y gestos motores fundamentales y que propician la superioridad sobre un(a) adversario(a). Subiela (2005) afirma:

En la práctica se sabe que los tres mecanismos energéticos intervienen simultáneamente, y la prevalencia de uno u otro depende de la intensidad y la duración del ejercicio. Sin embargo, recientemente se han revisado estos conceptos y se puede afirmar que en estricto sentido no hay

ejercicio exclusivamente aeróbico o anaeróbico, y entre éstos, ni estrictamente alactácidos o lactácidos. Se ha demostrado que en ejecuciones supramaximales de menos de 1 segundo de duración, como puede ser un salto vertical, la concentración de lactato aumenta 0,75 mmol.l, con respecto al valor previo, y en ejecuciones de apenas unos cuantos segundos la participación de la glucólisis llega a ser del 50% aproximadamente (López Chicharro y Fernández, 2006). Además, no es nada despreciable, en esfuerzos de corta duración, la participación aeróbica proporcionada por el oxígeno disponible en la mioglobina muscular. (p. 140)

En función a esto se hace necesario la medición de los valores anaeróbicos representados esta vez por la potencia muscular de miembros superiores y miembros inferiores, y será la prueba de wingate la indicada para esto.

Test de Wingate

Esta prueba fue diseñada en el Departamento de Investigación en Medicina del deporte del Instituto Wingate de Israel para el año de 1970. El test anaeróbico de wingate fu presentado por Ayalon, Inbar. Y Bar-Or en 1974. Es una prueba estandarizada que cumple con validez y reproducibilidad en la medición de la potencia muscular.

El test anaeróbico Wingate consiste en un pedaleo sobre un cicloergómetro con los miembros inferiores, durante 30 segundos, a máxima velocidad, contra una resistencia o fuerza de fricción constante de 75 gramos por kilogramos de peso del sujeto evaluado. Por ende se debe multiplicar el peso corporal por 0,075 como lo indica López y Fernández (2008). Así mismo, Para el test de miembros superiores aplicado en niños, Cameron J., Bar-Or y cols. (1988) plantean que la carga deberá ser de 28,8 gr por kilogramo de peso de MC y 36,9gr por Kilogramo de MC para niñas y niños respectivamente.

Con esta prueba se evalúa la potencia muscular local y la fatigabilidad muscular.

$$IF = \frac{\text{Potencia Pico} - \text{Potencia Mínima}}{\text{Potencia Mínima}}$$

Potencia Máxima x 100

Los valores que se obtienen de esta prueba son:

1. Potencia pico: Máxima potencia obtenida en cualquier segundo durante la ejecución de la prueba, en valores absolutos (W) y relativos (W/Kg). Generalmente se obtienen en los primeros segundos.
2. Potencia máxima: El mejor promedio en cinco segundos absoluta y relativa. Generalmente se obtienen en los primeros cinco segundos.
3. Potencia Promedio: Es el valor medio logrado en los 30 segundos de la prueba, absoluta y relativa.
4. Potencia mínima: El menor valor registrado en toda la prueba, absoluta y relativa. Generalmente se obtienen del último segundo de la prueba.
5. Índice de fatiga: Es la diferencia entre la potencia pico y la potencia mínima expresado en porcentaje. Es un buen indicador de la resistencia anaeróbica láctica.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo, se describen los correspondiente procedimientos metodológicos que se realizaron en la investigación estableciendo así un orden como lo establecen Hernández, Fernández y Baptista (2001) al señalar que el diseño de una investigación “se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea” (p 184).

Diseño de la Investigación

Esta investigación por su característica de estudio aplicado en el ámbito deportivo, bajo condiciones controladas y con la manipulación de variables, constituye un experimento de campo que Kerlinger y Lee (2000) describen como un estudio que se realiza en el ambiente real donde transcurre el proceso de aplicación, es decir en sitio club, gimnasio o sala de entrenamiento (Dojo – lugar de aprendizaje y/o el entrenamiento), donde una o más variables son manipuladas por el investigador, controlando, al máximo posible la situación al emplear grupo o grupos intactos.

Por su característica de experiencia o exploración de la realidad la investigación se enmarca en la modalidad de Campo. El nivel de la misma, es correlacional, ya que el propósito de la misma es intentar determinar el efecto de un plan de entrenamiento de método pliométrico sobre la potencia muscular y la aptitud física específica del grupo de karatekas participantes de la Asociación de Karate-do Simón Bolívar. Esta investigación tendrá un diseño no-experimental, ya que la investigación se centra en estudiar cómo evoluciona o afecta una o más variables o las relaciones entre éstas, en un grupo experimental con la aplicación de un elemento que pueda afectar o

propiciar cambio alguno en dichas variables. Para destacar y/o reconocer dicha influencia se expondrá a la población experimental con un pretest y postest y así determinar la influencia si la hubiese. La muestra será grupo de 19 atletas practicantes de karate-do distribuidos en 6 femeninas y 13 masculinos distribuidos en competidores de kata y kumite con experiencia en campeonatos regionales, nacionales, continentales y mundiales. Este grupo de 19 atletas serán intervenidos por un plan de entrenamiento deportivo con el método pliométrico de al menos ocho (8) semanas a razón de 3 sesiones semanales de entrenamiento.

Los datos serán recogidos en forma directa de la realidad por el propio investigador, por medio de un grupo experimental referido a los atletas de karate-do del Club Karate-do Simón Bolívar IPC.

Población y Muestra

La población de esta investigación estará conformada por todos los jóvenes de ambos sexos del Club Karate-do Simón Bolívar IPC, que están ubicados en Caracas en el sector El Paraíso. Los participantes que conformaron la muestra estuvo conformada por un total de diecinueve (19) atletas de karate-do, trece (13) del sexo masculino y seis (6) del sexo femenino, de la especialidad de karate-do de la especialidad de kumite y kata.

Variables de Estudio

Una variable es una cualidad susceptible a sufrir cambios. Un sistema de variables consiste por lo tanto, en una serie de características por estudiar, definidas de manera opcional, es decir en función de sus indicadores o unidades de medida (Arias, 1999). Por otra parte, la operacionalización de variables según, Tamayo (1981):

“Es aquel donde se determinan los parámetros de medición, a partir de los cuales se establece la relación de variables enunciadas, para lo cual se

toma en cuenta la definición nominal o la variable a medir y la definición operacional, donde se toma en cuenta, las dimensiones (factor a medir). Los indicadores (donde se señala como se mide cada uno de los factores o rasgos de la variable) y el índice, que refleja la ponderación porcentual del valor para cada indicador y dimensiones”.

La definición teórica de las variables de la presente investigación son:

1. Medidas antropométricas: Son las magnitudes de la estructura física del ser humano sobre la base del análisis del tamaño, la forma, la proporción y la composición; y la relación entre esta estructura y la función a través de la actividad física especializada y sistemática. Holway (2002).
2. Potencia Muscular: Es la expresión física de la potencia anaeróbica considerada como la capacidad del sistema neuro-muscular de movilizar el potencial funcional para lograr elevados índices de fuerza en el tiempo más breve posible” (Ramírez, 2014, p. 95).
3. Aptitud Física Específica Definición Conceptual: De acuerdo a Ramírez (1994), la aptitud física es la capacidad que tiene el organismo humano, de efectuar diferentes actividades físicas en forma eficiente, retardando la aparición de la fatiga y disminuyendo el tiempo necesario para recuperarse luego de las actividades. La Aptitud Física es el resultado del buen funcionamiento de los órganos, aparatos y sistemas del cuerpo humano, debido a la realización periódica y sistemática de actividades físicas. Los componentes básicos de la Aptitud Física son la Resistencia aeróbica, la Resistencia Anaeróbica y la flexibilidad y que para este estudio estarán evaluados en acciones propias del karate-do, como las determina Story (1989) en su batería de pruebas SPFT.
4. Pliométria: Método del entrenamiento deportivo que se fundamenta en la utilización de la energía cinética de un cuerpo (externo o propio), acumulada a causa de su desplazamiento, para estimular las contracciones musculares. Basándose en la teoría de que con la realización de saltos a profundidad, en el instante del enfreno que exige la amortiguación, se insorpora el reflejo de extensión muscular (contracción excéntrica), hecho que contribuye no solo

con una contracción concéntrica más fuerte, sino con el reclutamiento de una mayor cantidad de unidades motoras, al momento del despegue o correspondiente rechazo. (Ramírez, 2014, p. 147).

En tal sentido, se consideran la siguiente operacionalización de variables que a continuación se especifican. Véase en Cuadro 1:

Cuadro 1
Operacionalización de las variables

Objetivos específicos	VARIABLES	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Determinar las características antropométricas de los karatekas del Club Karate-do Simón Bolívar IPC	Medidas Antropométricas	% de Grasa IMC Talla de pie Sexo Peso	Grosor de Pliegues subcutáneos (mm) Talla (cm) Peso (Kg)	Métodos Kinantropométricos
Determinar el nivel de aptitud física específica en los karatekas del Club Karate-do Simón Bolívar IPC por medio del Physical Fitness Tests por Story (1989) antes y después del tratamiento.	Aptitud Física Específica	Rapidez de giro de cadera, Rapidez de golpes, flexibilidad, Rapidez de patadas, Agilidad Evasión. Remaches.	Tiempo Peso Escala de Borg Distancia Frecuencia cardíaca	prueba de aptitud física de Karate SPFT
Determinar la potencia anaeróbica del tren inferior y tren superior del Club Karate-do Simón Bolívar IPC mediante el test de Wingate.	Potencia muscular de Miembros superiores e Inferiores	Potencia pico Potencia Máxima Potencia Relativa Índice de fatiga	Watios Tiempo Peso Escala de Borg	Test de Wingate

Cuadro 1**Operacionalización de las variables (Continuación)**

Objetivos específicos	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	Instrumento
Desarrollar e implementar un programa de entrenamiento del método pliométrico para los karatekas del Club Karate-do Simón Bolívar IPC.	Pliometrico de preparación	Resistencia	Alto volumen	Balón medicinal
	Pliometrico de progresión	variación	Baja intensidad	Bancos Conos Cuerdas
	Pliometrico de Ejecución	Amortiguación mayor rango articular		
Analizar comparar los resultados obtenidos de la aplicación del programa de entrenamiento pliométrico, en relación a la potencia muscular y la aptitud física específica en los karatekas del Club Karate-do Simón Bolívar IPC.	Relación entre entrenamiento Pliométrico, aumento de la Potencia muscular de Miembros superiores e Inferiores y la Aptitud Física Específica	Potencia pico Potencia Máxima Potencia Relativa Rapidez de giro de cadera, Rapidez de golpes, flexibilidad, Rapidez de patadas, Agilidad Evasión	Estadística descriptiva, media, desviación estándar, valores máximos y mínimos, varianza; test de normalidad Shapiro-wilk; y t de Student.	SPSS 15.0

Técnica de Recolección de Datos

Arias (2006) declara que la técnica de recolección es aquel: “procedimiento o forma particular de obtener los resultados” (p. 67). Las técnicas que se usarán para hallar los resultados fueron: la observación directa, las pruebas o test para medir la cualidad física específica del Karate por medio del test SPFT (Story, 1989) y para obtener la potencia muscular del tren inferior y del tren superior por medio del test Wingate con sus respectivas especificaciones, así mismo como las técnicas de medición antropométrica específicas para estimar el IMC, el % PMG, Talla, Masa corporal entre otras variables de los atletas que serán de suma importancia para establecer la correlación con el entrenamiento pliométrico.

Instrumentos de Recolección de Datos

Para cumplir con los objetivos de investigación, se utilizaron diferentes tipos de instrumentos:

Instrumentos de Medición:

1. Balanza Tanita modelo Ironman BC554.
2. Cinta métrica flexible marca Sanny.
3. Estadiómetro fijo marca Sanny.
4. Lápiz dermatográfico.
5. Calibrador de pliegues dérmicos marca Slimguide.
6. Pulsómetro Polar RS800CX.
7. Calculadora científica marca Casio HS-8VA.
8. Cronómetro Marca Casio HS-30W.
9. Computadora portátil Acer – Aspire one y de escritorio marca IBM.
10. Cicloergómetro (bicicleta) Monark modelos 894E.

11. Planilla para registro de información donde se agregó los datos personales de los sujetos, junto con los datos recogidos durante el pre-test y post-test.
12. Cuenta cabeza de aluminio.
13. Conos de tráfico.
14. Filmadora Digital marca Sony modelo Dcr Sr85.
15. Cámara Fotográfica Nikon 4500.
16. Cámara fotográfica Sony DSC-WX300.
17. Manivelas para ajustar a bielas del cicloergómetro para la evaluación de Miembros superiores. Creadas por el investigador adecuando pedales de bicicleta marcas Shimano al soldar cilindro de aluminio sobre el eje de pedal y recubriéndolo con pomo de goma espuma universal para manillar de bicicleta convencional.

Recolección de los datos

1. Reunión con padres, madres, representantes y atletas a fin de informarles el propósito de la investigación.
2. Entrega de la hoja de consentimiento a los atletas mayores de 18 años representantes legales de los atletas menores de edad, para la aprobación de intervenir como muestra de la presente investigación. (Ver Anexo A-1).
3. Recolección y proceso de datos personales y de mediciones antropométricas:
 - a) Datos personales: Nombres y apellidos, fecha de nacimiento, tiempo de práctica, modalidad que realiza en la disciplina, categoría, resultados competitivos, etc.
 - b) Talla de pie: Es la distancia máxima entre la región plantar y el vértex, en el plano sagital; esta integrada por la suma de tres componentes: cabeza-cuello, tronco y extremidades inferiores. Para la medición se utilizó un

estadiómetro fijo marca Sanny. Para la medición se colocó al atleta descalzo de espaldas al estadiómetro en ángulo recto; con los talones juntos tocando la base de la pared y los bordes internos de los pies en un ángulo aproximado a los 60°, con los brazos ligeramente caídos a los lados del cuerpo y la cabeza orientada en el plano Frankfort, consecuentemente se le pidió al atleta inhalar profundamente y mantener una postura erecta sin alterar la carga que se transmite al piso a través de los pies; se desliza el cursor del estadiómetro sobre el vértex y se realizó la lectura. (Véase en Anexo A-2).

c) Masa corporal: Es la determinación del peso total corporal. El sujeto se colocó sobre una balanza digital marca Tanita modelo Ironman BC554, descalzo, con ropa muy ligera, sin que su cuerpo haga contacto con algún cuerpo externo, se toma la lectura. (Ver Anexo A-2)

d) Medidas de panículos adiposos: Cada pliegue se midió siguiendo el protocolo ISAK (2001). Para la consistencia del valor de la medición se hicieron dos mediciones de cada pliegue. Con el sujeto de pié, se midieron los pliegues del hemicuerpo derecho, con excepción del abdominal, para este estudio solo se midieron los pliegues: Tríceps: Medir la distancia entre el acromion de la escápula y el olécranon del cúbito. Tomar la medida en el punto medio, formando un pliegue en dirección al eje del hueso. Subescapular: Se efectúa un pliegue diagonal a 45 grados con respecto a la horizontal, dirigido hacia abajo y afuera sobre la punta del omóplato. Suprailíaco: Se mide el pliegue horizontal en la línea medio axilar sobre el borde superior de la cresta ilíaca. Abdominal: Se efectuará un pliegue vertical en el borde externo del recto anterior del hemiabdomen izquierdo, en el cruce con una línea horizontal que pase por el ombligo. Pantorrilla: Se efectuará en el sentido óseo, en la zona de mayor diámetro de la pantorrilla y en su cara lateral externa. Para tal hecho las mediciones no deben colocar una marca en el lugar anatómico antes descrito para cada panículo: Se tomó y levantó firmemente la zona de la marca del pliegue cutáneo sobre la dermis sin incluir tejido muscular entre el pulgar y el dedo índice con la mano izquierda, mientras se midió con el calibrador sostenido con la mano derecha, ubicando

dicho instrumento perpendicular al pliegue aproximadamente a un (1) centímetro por debajo de los dedos que sostienen el pliegue de la piel, a una profundidad igual al grosor del pliegue. La toma de la medida no superó los 3 segundos, para evitar que la presión de las ramas del calibrador continúen disminuyendo la medida del pliegue por desplazamiento del contenido de agua de la piel, mientras se realiza la medida no debe soltarse la pinza de la mano izquierda y las tomas deben ser repetida en forma por tres veces, tomándose el valor promedio o aquel que se repita. Se empleó un Calibrador de pliegues dérmicos marca Slimguide. (Ver Anexo A-2).

4. Evaluación con pruebas del Test SPFT Story (1989), con la siguiente secuencia: a) Rapidez de giro de caderas: Al sujeto se le atará un cinturón por encima de la cadera derecha, y luego se asume una posición de combate con el pie izquierdo adelante y el otro atrás. Al inicio de la prueba, el sujeto hará girar sus caderas hacia la izquierda. Este movimiento tensará el cinturón que está en manos de un ayudante que preste asistencia, que está ubicado en la parte trasera (control). Con una señal, el sujeto ejecutará treinta (30) giros de caderas a su máxima velocidad y los tirones del cinturón se cuentan. El tiempo se mide con precisión con un cronómetro. Los materiales necesarios para llevar a cabo esta prueba son: cronómetro y la correa, cinturón o cuerda. (Ver Anexo A-3). b) Rapidez de Golpes: El sujeto asume una posición de combate con el pie izquierdo adelante y el otro atrás. Cada sujeto realiza una combinación de dos golpes: una izquierda recta a la cabeza (Jodan Seikentsuki-) y un derechazo al cuerpo (tsuki Seiken-Chudan), no cambiar la distancia de golpes impuesta. Se requiere un compañero con dos (2) receptores ubicados de tal forma que el ejecutante pueda golpear a la altura de la cabeza y otra a la altura del tronco. El ejecutante deberá realizar treinta (30) combinaciones de golpes rectos (60 golpes en total). El tiempo se mide con precisión con un cronómetro. (Ver Anexo A-3). c) Flexibilidad de miembros inferiores: Se utiliza para medir el alcance ascendente máximo de patada circular (Mawashi Geri), que se utilizan típicamente durante karate

coincide porque permiten que las acciones a nivel de la cabeza y tronco del oponente. Lo mejor de cinco mediciones, se refirió a la altura del cuerpo de la misma persona, se registran con ambas piernas. Índice de flexibilidad = máximo rango de altura de patada / estatura de pie. (Ver Anexo A-3). Para hacer con mayor precisión esta prueba se utilizó el procedimiento del método videográfico, haciendo uso de una filmadora Digital marca Sony modelo Dcr Sr85, ubicada perpendicularmente al plano sagital del lado del miembro inferior ejecutor derecho del atleta ejecutor. Se utilizaron los Software informáticos: MPEG Streamclip y Video Capture, para determinar la altura de las patadas. (Ver Anexo A-4). d) Rapidez de Patadas: El sujeto asume una posición de combate con el pie izquierdo adelante y el otro atrás. Cada sujeto realiza con la pierna adelantada una serie de 30 patadas circular (Mawashi ashi-geri) la patada se contabilizara hasta el momento en que el pie de pateo se baja en el suelo después de la última patada efectuada. Se requiere un compañero con un receptor ubicados al lateral de su cabeza de tal forma que el ejecutante pueda patear a la altura de la cabeza con la misma pierna treinta (30) veces. Se tomará el tiempo de ejecución. (Ver Anexo A-4). e) Agilidad: Esta prueba consiste en el movimiento hacia adelante a lo largo de una pista en zigzag, sobre una sola pierna y la elevación de la rodilla de la pierna contraria a la altura del abdomen. Tal posición del cuerpo a menudo se produce en defensa así como en ataque. El tiempo que toma a los participantes para cubrir la distancia de 5 metros 6 veces se mide el tiempo para cubrir la distancia. (Ver Anexo A-4). f) Acciones de Evasión: La prueba se inicia a partir de una posición de combate, y el sujeto se desplazará hacia atrás entre las líneas que están unos ocho (8) metros de distancia. Se mide con un cronómetro el tiempo en que los participantes toman para cubrir la pista en la forma de 6 vueltas. (Ver Anexo A-4) g) Remaches: Es una prueba de evaluación de la resistencia muscular local. El sujeto en apoyo facial de cubito abdominal (con los pies apoyándose en un banco de gimnasia) realizará

repetidamente flexión y extensión de codos u aplauso. Se registra el número máximo de repeticiones, hasta el agotamiento. (Ver Anexo A-5)

5. Evaluación de la potencia anaeróbica de miembros superiores con el test de Wingate (Bar-O, 1987) de la potencia muscular de los miembros superiores, El test wingate consistió en realizar pedaleos constantes con miembros superiores durante 30 segundos a la máxima velocidad posible y contra una fuerza constante determinada en función al peso relativo del ejecutante. Para su aplicación se utilizó un cicloergómetro Monark 828E y se diseñaron por el investigador unas manivelas al desarmar un par de pedales de bicicleta marca Shimano y con la elaboración de cilindros de aluminio, fueron soldados al eje del pedal y cubiertos con pomos de manillar de bicicletas, se extrajeron los pedales originales del cicloergómetro y se colocaron la manivelas a las bielas originales del equipo. Luego de esto, se colocó el cicloergómetro sobre un mesón y se fijó con una prensa de herrería. (Véase Anexo A-6). Se monitoreo la frecuencia cardiaca con un pulsómetro Polar RS800CX. Al iniciar la evaluación se orientó al ejecutante acerca las características de la prueba, se le explico el uso de la escala de Borg, sobre la postura correcta y la distancia que debe tener con respecto al cicloergómetro. Se desarrolló la fase inicial que consistió en hacer girar las manivelas durante tres (3) minutos para desarrollar el acondicionamiento neuromuscular. Una vez concluido el acondicionamiento neuromuscular se procedió a realizar el test de la siguiente forma: en el cicloergómetro se ajustó la resistencia con la carga en base a $28,8 \text{ gr} \times \text{kg}^{-1}$ y $36,9 \text{ gr} \times \text{kg}^{-1}$ de la masa corporal del sujeto evaluado; se pidió al sujeto que iniciara el pedaleo con la mayor rapidez posible. Transcurrido tres (3) segundos se liberó hizo aumentar la resistencia por medio de la carga antes explicada y simultáneamente se registró el tiempo de duración del test en treinta (30) segundos y la frecuencia de pedaleo en el software Monark Anaerobic Test 2.1 Ergomedic 894E. Cabe destacar que la cesta donde se ubican los discos de carga tiene un peso de 800 gramos que deben tomarse en cuenta para la colocación de la carga correspondiente a cada individuo. Al

finalizar la prueba se le preguntó al sujeto a qué intensidad percibió el esfuerzo de acuerdo a la escala de Borg (1982) y realizaron un periodo de recuperación activa de cinco minutos o hasta que recupere su FC inicial al pre-esfuerzo. (Ver Anexo A-6)

6. Evaluación de la potencia anaeróbica de miembros inferiores con el test de Wingate (1974) de Luego de dos (2) días se realizó el mismo test pero para los miembros inferiores, en las mismas condiciones que la forma antes descrita con la diferencia de colocar el cicloergómetro sobre el suelo, con sus correspondientes pedales y usando la carga en función a 75 gramos por cada kilo de peso corporal, distribuido entre el peso de la cesta que pesa 800 gramos más los diferentes discos que establecerá la resistencia por fricción determinada por la masa corporal del que está siendo evaluado. (Ver Anexo A-6)

Al terminar todas las evaluaciones se colocaron los resultados a una tabla de Excel para organizarlos y procesarlos.

Procedimientos de recolección de Datos

Para la recolección de la información por medio de las mediciones se realizarán en dos (2) fases: Antes y después de la aplicación del plan de entrenamiento con método pliométrico. Para tal fin, se emplearon los protocolos de prueba de aptitud especial de Karate SPFT Story (2006) y Test de Wingate para miembros superiores y miembros inferiores.

Con referencia al plan de entrenamiento bajo el método pliométrico se estructuraron ejercicios para los miembros superiores e inferiores ajustados a los movimientos específicos del karate-do. Al respecto del número de sesiones por semana y al número de despegues por sesión, no existe posición clara entre los autores revisados, si bien todos indican que hay que tener en cuenta la preparación y el nivel de experticia del atleta. Según García, Herrero, y De Paz (2003):

La mayoría de autores recomiendan tres sesiones por semana (Adams, 1984; Diallo y cols., 2001). Verkhoshansky (1999) indica que sólo en el caso de atletas realmente preparados se pueden programar tres sesiones semanales. En lo que sí coinciden los autores consultados es en la necesidad de respetar al menos un día de descanso (sin trabajo pliométrico) entre dos sesiones consecutivas. Algunos estudios que coinciden en que el número de saltos (DJ) por sesión para sujetos no entrenados no debe superar los 20 (Verkhoshansky, 1967; Adams, 1984). Si hablamos de atletas entrenados, este número aumenta considerablemente; así, en la literatura encontramos desde los 40 saltos por sesión (4 series de 10 saltos) (Verkhoshansky, 1967) hasta los 200-400 saltos por sesión que, según McGown y cols. (1990), realizaban en su preparación los jugadores de la selección estadounidense ganadora del oro en voleibol durante la Olimpiada de 1984. De cualquier manera, el número de saltos por serie o por sesión debe estar determinado en todo momento por la calidad de la ejecución técnica y la altura del salto posterior; estas dos variables han de ser máximas durante toda la sesión, por lo que un empeoramiento en alguna de ellas indicará que el volumen de saltos es excesivo. Verkhoshansky (1999) indica que el límite en cuanto al número de saltos se alcanza antes de que el deportista empiece a sentirse cansado, por lo que es fácil superar ese límite sin darse cuenta. En este aspecto, es mejor quedarse corto que excederse.

En relación al tiempo de recuperación entre series de ejercicios pliométricos autores como González y Gorostiaga, (1995) señalan que la pausa óptima entre series para el entrenamiento pliométrico debe ser de 3 a 10 minutos, en dependencia de la intensidad y repeticiones realizadas, así como Heiderscheit, Palmer, K. y Davies, G. (1996) recomiendan 1,5 minutos de pausa entre series pliométricas de entrenamiento. Algunos autores, con pausas de 15-30 segundos entre repeticiones y/o series de

entrenamiento pliométrico, han reportado cambios en VO₂max, potencia, salto, e hipertrofia de fibras lentas y rápidas Potteiger, Lockwood, Haub, Dolezal, Almuzaini, Schroeder y Zebas (1999). También se ha recomendado que los ejercicios pliométricos que afectan a una determinada articulación omúsculo, se ejecuten en días no consecutivos respetando 24 h de descanso entre sesiones de entrenamiento pliométrico (García, D., et al. 2003).

Por consiguiente, si implementó el siguiente plan de entrenamiento pliométrico con las siguientes características:

1. Se estructuró bajo una intensidad del esfuerzo de baja a alta con el transcurrir de las sesiones y por el avance y tolerancia de los atletas.
2. Un volumen variado contrario a la intensidad. Inicialmente de amplio volumen con intenciones de generar y propiciar el mantenimiento de la resistencia general, y a medida que la intensidad aumentaba el volumen se disminuyó.
3. La Frecuencia fue determinada con el número de repeticiones (saltos, rechazos o despegue de la superficie de apoyo que en este particular siempre fue sobre superficie de competencia de karate –tatami oficial-.
4. El factor recuperación se realizó en base al sistema energético anaeróbico aláctico, estableciendo descansos largos entre series de 2 a 5 minutos y de 24 horas de descanso entre sesión de trabajo pliométrico un día intermedio de
5. Especificidad, cabe destacar que los ejercicios fueron diseñados para miembros superiores e inferiores tomando en cuenta o imitando la mecánica del gesto motor propio del karate.

A continuación se presenta un ejemplo del cronograma del plan de entrenamiento administrado. Véase cuadro 2

Cuadro 2

Plan de entrenamiento del método Pliométrico (Blondel, 2015)

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Lunes	Musculación	Ejercicios Pliométricos Tren superior General	Ejercicios Pliométricos Tren superior General	
Martes	Ejercicios Pliométricos Tren superior General	Modelaje con ligas y lastre	Ejercicios Pliométricos Tren superior con elementos externos	Musculación
Miércoles	Musculación	Ejercicios Pliométricos Tren inferior	Musculación	Modelaje con ligas y lastre
Jueves	Ejercicios Pliométricos Tren inferior	Musculación	Ejercicios Pliométricos Tren inferior con elementos externos	Ejercicios Pliométricos Tren superior Específico
Viernes	Musculación	Ejercicios Pliométricos Tren inferior General	Musculación	Ejercicios Pliométricos Tren inferior Específico
Sábado	Ejercicios Pliométricos Tren inferior General	Descanso	Ejercicios Pliométricos Tren inferior General	Descanso

Técnica de Procesamiento de Datos

El procesamiento de datos según Ortiz (2004) “es una etapa de la investigación que comprende tareas tales como la organización de los datos

obtenidos para codificarlos, analizarlos estadísticamente, graficarlos, contrastarlos, todo esto con algunas variantes entre diseño y diseño de investigación” (p. 133)

Este estudio se realizó con una técnica de procesamiento de datos mixtos, que incluyó el trabajo manual y computarizado con hojas de cálculo de Microsoft Office Excel 2010 y software Estadístico SPSS 15.0. y Software informáticos para edición de videos: MPEG Streamclip y Video Capture

Análisis de los datos

Luego de recoger los datos se procedió a organizar y revisar detalladamente toda la información obtenida para analizar los datos con el uso el programa SPSS 15.0 for Windows. Para determinar el comportamiento de v las variables en estudio se sometió la base de datos al análisis con estadísticos descriptivos, media, desviación estándar, valores máximos y mínimos, varianza; test de normalidad Shapiro-wilk, t de Student y correlación de pearson.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Análisis e Interpretación de los Resultados

Dentro del procesamiento de los datos se realizó la comprobación de contraste de la normalidad para comprobar si se verifica la hipótesis de normalidad necesaria para que el resultado de algunos análisis sea fiable, para esta investigación se realizó a través de la prueba de hipótesis no paramétrica Shapiro-wilk por ser una muestra no mayor de 50 sujetos, con la cual se comprobó la normalidad de la distribución. A partir de allí, se aplicaron diversos estadísticos descriptivos de tendencia central y de dispersión, análisis de varianza

Resultados de la Prueba de Normalidad

Al conjunto de variables del estudio se les aplicó el test de normalidad Shapiro-Wilk. El resultado manifestó que tanto en el pretest como en el postest de las diecinueve (19) variables solo la variable velocidad de caderas no tuvo la tendencia de distribución normal.

Resultados de la Prueba de t Student

Luego de esto, se analizaran por medio del procedimiento estadístico t de Student cada una de las variables en sus dos momentos pre test y pos test para identificar sus diferencias significativas.

A continuación se presentan los cuadros correspondientes a las variables donde se logró obtener cambios estadísticamente significativos después de intervenir en el plan de ocho (8) semanas de entrenamientos pliométricos en el karate. Los cuadro 3, 4, 5, 6 y 7 son representativos de la prueba SPFT y los cuadros 456 y 3 identifican la prueba Wingate.

Análisis de t de Student para la prueba SPFT

De las siete (7) pruebas del SPFT contrastadas entre el pretest y el postest se evidenciaron diferencias, sin embargo solo en 5 de las pruebas fueron significativas y muy significativas, representadas en los sucesivos cuadros.

Cuadro 3.

Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la prueba Rapidez de caderas $p < 0,05$

	Media	Desviación estándar	Grado de libertad	Significancia (bilateral)
Pretest	14,68	5,42	18	0,891
Postest	14,41	5,70	18	

Cuadro 4.

Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la prueba Rapidez de golpes $p < 0,05$

	Media	Desviación estándar	Grado de libertad	Significancia (bilateral)
Pretest	11,88	1,52	18	0,855
Postest	11,78	1,65	18	

Cuadro 5.**Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la prueba Flexibilidad (pierna izquierda) $p < 0,05$**

	Media	Desviación estándar	Grado de libertad	Significancia (bilateral)
Pretest	144,10	15,39	18	
				0,02
Postest	145,42	15,60	18	

Cuadro 6.**Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la prueba Flexibilidad (pierna derecha) $p < 0,05$**

	Media	Desviación estándar	Grado de libertad	Significancia (bilateral)
Pretest	149,36	16,47	18	
				0,00
Postest	150,89	15,89	18	

Los participantes experimentaron una elevación significativamente mayor de su mawashi geri (patada circular) antes de la participación del entrenamiento pliométrico con una media inicial de 149 cm con una desviación standart de 16,47, obteniendo un (1) cm más en la media del grupo con una significancia de 0,000. Pero esto ocurrió solo en la pierna dominante, tomando en cuenta que todos son diestros.

Cuadro 7.**Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la prueba rapidez de patada $p < 0,05$**

	Pierna	Media	Desviación estándar	Grado de libertad	Significancia (bilateral)
Pretest	Derecha	19,73	3,12	18	
	Izquierda	20,96	3,96	18	
Postest	Derecha	19,26	3,08	18	0,08
	Izquierda	20,52	3,94	18	0,05

Con referencia al cuadro 4 la velocidad de patada manifestó cambios en ambos miembros inferiores ante la evaluación de la velocidad de patadas, tanto en la ejecución de la patada con pierna izquierda como con pierna derecha; sin embargo se evidencia un cambio significativo en el caso de las patadas con la pierna derecha.

Cuadro 8.**Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la prueba Agilidad $p < 0,05$**

	Media	Desviación estándar	Grado de libertad	Significancia (bilateral)
Pretest	17,79	2,47	18	
Postest	17,54	2,42	18	0,000

La prueba de agilidad mostró una notoria diferencia representada en centésimas de segundos como lo muestra el cuadro 5 y donde representa una muy alta significancia con una prueba t de $p = 0,000$.

Cuadro 9.**Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la prueba Evasión $p < 0,05$**

	Media	Desviación estándar	Grado de libertad	Significancia (bilateral)
Pretest	65,06	7,67	18	0,004
Postest	64,81	7,67	18	

En el cuadro 6 corresponden a la pruebas de evasión que presentan el gestos de la movilidad de los miembros inferiores para evadir acciones de un oponente, mostró cambio muy significativo de $p = 0,004$.

Cuadro 10.**Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la prueba Remaches $p < 0,05$**

	Media	Desviación estándar	Grado de libertad	Significancia (bilateral)
Pretest	17,00	9,49	18	0,000
Postest	18,78	10,33	18	

En el caso de los remaches los atletas hacían antes del tratamiento, menor cantidad de repeticiones en el ejercicio de flexión y extensión de codos con aplauso y se evidenció una marcada diferencia muy significativa de $p = 0,000$.

Análisis de t de Student para el test de wingate

En este caso, enmarcado en el propósito del estudio se dedicó el análisis a la potencia pico y promedio de la prueba de wingate.

Cuadro 11.

Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la Potencia Pico de miembros superiores e inferiores con la prueba de wingate $p < 0,05$

		Media	Desviación estándar	Grado de libertad	Significancia (bilateral)
Miembros superiores	Pretest	430,45	247,66	18	0,000
	Postest	667,98	298,8	18	
Miembros inferiores	Pretest	664,23	284,72	18	0,000
	Postest	995,54	438,55	18	

Para el cuadro 8 se visualiza que la Potencia pico tuvo una diferencia positiva muy significativa, en la prueba de wingate tanto en miembros superiores como también se representa miembros inferiores.

Cuadro 12.**Valores en media y desviación estándar del pretest y postest de la Potencia Promedio de miembros superiores e inferiores con la prueba de wingate $p < 0,05$**

		Media	Desviación estándar	Grado de libertad	Significancia (bilateral)
Miembros superiores	Pretest	3,18	1,78	18	0,163
	Postest	3,99	1,80	18	
Miembros inferiores	Pretest	3,92	1,21	18	0,76
	Postest	4,25	1,07	18	

Del cuadro 9 se puede destacar que la variable Potencia promedio durante la prueba en los miembros superiores e inferiores experimentaron cambios positivos pero no significativos.

Resultados de la Correlación

Para determinar la relación que pueda existir entre las variables se calculó el r de Pearson ($p < 0,05$) con lo cual se evidencia de forma estadística el nivel de vinculación que presentan las variables del estudio.

Se obtuvo que la potencia pico (PP) de miembros superiores (MS) valorada en vatios posee una correlación muy alta y positiva con respecto a la potencia relativa (PR) de los miembros superiores (MS) ($r = 0,871$ y $p < 0,05$); pudiendo sugerir que la PR de MS dependerá del aumento de la PP de MS. Asimismo, ocurrió con la PP de miembros inferiores (MI) y la PR de MI con una correlación muy alta ($r = 0,917$ y $p < 0,05$). Por otra parte, el Porcentaje de grasa (%) posee una correlación alta negativa muy significativa en relación a la talla de pie (cm) y moderada negativa muy significativa con respecto a la PR de MS, esto nos dice que a medida que el porcentaje de grasa aumenta la PP de los miembros superiores va a disminuir, y en la medida que la talla de pie incrementa el porcentaje de grasa descende.

Otros resultados demuestran que el peso de la masa corporal (Kg) tiene una correlación Alta con el Índice de masa corporal ($r= 0,780$ y $p<0,05$) y moderada con respecto a la talla de pie (cm) ($r= 0,678$ y $p<0,05$), pudiendo reconocer IMC esta estrechamente relacionada con el peso de la masa corporal y la estatura, recordando la ecuación: $IMC= \text{peso MC (Kg)} / \text{talla de pie (m}^2\text{)}$; sin embargo el peso de la masa corporal tiene una correlación alta y negativa con la agilidad ($r= - 0,810$ y $p<0,05$) y moderada con respecto a la evasión ($r= - 0,596$ y $p<0,05$), siendo esto que a medida que el peso de la masa corporal aumentó, el tiempo de ejecución de las pruebas de evasión y agilidad disminuyó. Así mismo, la talla obtuvo una relación positiva moderada con la flexibilidad de la pierna izquierda ($r= 0,679$ y $p<0,05$) y de la pierna derecha ($r= 0,578$ y $p<0,05$) en la medida en que la estatura aumenta, la altura de la patada será más elevada. Igualmente la talla de pie tuvo una correlación Alta y moderada negativa con la agilidad y la evasión respectivamente, siendo entonces que en la medida que aumenta la estatura, disminuye el tiempo de ejecución en las pruebas de agilidad y evasión, por otra parte, la talla de pie mantuvo una correlación moderada y positiva con Remaches, Potencia pico MS, Potencia pico MI, Potencia relativa MI y Potencia promedio MI. Véase cuadro 10.

Cuadro 13**Valores de la correlación obtenida por la prueba r de Pearson**

Variables relacionadas		Valor de la Correlación	Nivel de Correlación	Valor de la Significancia
Potencia Pico de miembros superiores (vatios)	Potencia relativa de Miembros Superiores (Vatios)	0,871	Muy alta	0,000
Potencia Pico de miembros inferiores (vatios)	Potencia relativa de Miembros inferiores (Vatios)	0,917	Muy alta	0,000
Porcentaje de Grasa (%)	Talla de Pie (cm)	-0.719	Alta	0,001
	Potencia relativa de Miembros Superiores (Vatios)	-0.645	Moderada	0,003
Peso MC	Talla de pie (cm)	0.678	Moderada	0,001
	IMC	0.780	Alta	0,000
	Agilidad (segundos)	-0,810	Alta	0,000
	Evasión	-0,596	Moderada	0,007
Talla de pie	Flexibilidad PI	0.679	Moderada	0,001
	Flexibilidad PD	0,578	Moderada	0,010
	Agilidad	-0,719	Alta	0,001
	Evasión	-0,680	Moderada	0,001
	Remaches	0,676	Moderada	0,001
	Potencia pico MS	0,662	Moderada	0,002
	Potencia pico MI	0,700	Moderada	0,001
	Potencia relat MI	0,610	Moderada	0,006
Potencia prom MI	0,676	Moderada	0,001	

Discusión de los resultados

Al realizar un análisis de los resultados obtenidos es necesario considerar los aportes que puede generar el método de entrenamiento pliométrico al desarrollo de la potencia muscular en los atletas, por ejemplo la potencia muscular y el rendimiento en el salto vertical, son considerados dos factores importantes para conseguir un alto rendimiento atlético Canavan, P. y Vescovi, J. (2004). Así mismo, en el 2015 Copoví determinó que las mayores mejoras, de media, en la altura de salto se logran en aquellos programas de entrenamiento pliométrico, que tuvieron una duración de 10 semanas y con una frecuencia de entrenamiento de 3 días por semana. Por eso el programa de entrenamiento pliométrico apunta al aumento progresivo del tiempo de implementación sobre la base de la cualidad de la fuerza explosiva tanto en miembros inferiores como superiores, asimismo la caracterización inicial del deporte será propicio para establecer la configuración de los ejercicios mas adecuados. Así pues que el método pliométrico de entrenamiento fue utilizado para realizar el tratamiento en esta investigación, adaptándolo a las características y necesidades de las condiciones y gestos deportivos propias del karate-do en los rangos de acción de miembros superiores y miembros inferiores, y establecer que los ejercicios de corte pliométrico no pueden ser someramente descritos como ejercicios de saltabilidad, lo cual nos lleva a pensar que son solo ejercicios del tren inferior; debemos considerar que los ejercicios pliométricos buscan mejorar la potencia de las extremidades al cual sean dirigidos. La característica principal de este tipo de entrenamiento, es que puede ser aplicado para desarrollar la fuerza explosiva de los músculos de los miembros superiores e inferiores (tríceps, pectorales cuádriceps, isquiotibiales, gemelos tibiales peroneos). Este método está compuesto por ejercicios que suponen una carga excéntrica inmediatamente seguida de una contracción concéntrica. Anderson y Pandy (2013), manifiestan que el efecto de un prestiramiento sobre la contracción muscular, producido por un ejercicio pliométrico se basa en la experiencia

fisiológica, que dice que un músculo previamente estirado, puede desarrollar durante un corto tiempo o instante una tensión superior a la que se puede obtener mediante una contracción isométrica máxima.

Este tipo de entrenamiento genera una mayor tensión muscular que el entrenamiento de resistencia convencional. Es así pues que el presente estudio demostró mejoras en el desarrollo de la potencia muscular obteniendo una variación positiva significativa de valor $p=0,000$ en la potencia pico en la prueba de wingate de miembros superiores y miembros inferiores, sin embargo, es considerable precisar que no hubo considerables cambios en la potencia promedio siendo en los miembros superiores un valor $p=0,163$ y un valor $p=0,76$ para los miembros inferiores. Estudios de Potteiger, Lockwood, Haub, Dolezal, Almuzaini, Schroeder, y Zebas, (1999) compararon los efectos de entrenamiento sólo con pliométricos y ejercicios pliométricos + entrenamiento aeróbico durante 8 semanas con 19 sujetos de sexo masculino, encontraron que la producción de la potencia pico durante un salto vertical con impulso se incrementó significativamente como resultado de la intervención en ambos grupos y no hubo diferencias entre ellos (2,8 y 2,5%). Además, los investigadores midieron el cambio de fibras tipo I (4,4 y 6,1%) y tipo II (7,8% y 6,8%) lo que sugiere que los aumentos en la producción de energía pueden haber surgido en parte de la hipertrofia muscular. Canavan, P. y Vescovi, J. (2004) realizaron una comparación de la medición de la potencia pico durante un salto con impulso con cálculos derivados de tres ecuaciones de predicción diferentes después de 6 semanas de entrenamiento pliométrico en 20 mujeres en edad universitaria. Los investigadores encontraron que la “potencia pico” aumentó significativamente después del entrenamiento. Pudiendo entonces inferir que este plan de entrenamiento pliométrico tuvo alcances considerables en los karatekas en los valores de Potencia pico, más no sin embargo en la potencia media, esto nos dice que este plan de entrenamiento pliométrico tuvo incidencia sobre la potencia muscular en términos de fuerza reactiva (explosiva) más no en el mantenimiento de esfuerzos intensos. Por otra parte, García, Herrero, Bresciani, y de Paz (2005) refieren en su investigación que el grupo experimental con 4 semanas de intervención obtuvo mejoras en la altura

de diferentes saltos verticales en la fuerza máxima isométrica de extensión de rodilla y mejoras en la potencia pico en cicloergómetro (test de Wingate), si bien ninguno de estos incrementos fue estadísticamente significativo. El grupo control no mostró mejoras en ningún test. El hecho de que los incrementos no alcanzasen significación estadística pudo deberse a la escasa duración del programa aplicado.

También en función a los resultados obtenidos en la prueba SPFT se observó que los individuos presentaron mejoras muy significativas de valor $p = 0,000$ en las pruebas de agilidad, evasión, flexibilidad y velocidad de patadas muy especialmente con patadas con pie derecho, cabe desatacar que todos los atletas que intervinieron en el estudio son diestros, entonces se puede enfatizar que el programa de entrenamiento pliométrico colabora en el desarrollo de la aptitud física específica de la disciplina deportiva del karate-do.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Luego de observar las diferencias encontradas en el pre-test y pos-test se podemos concluir:

El programa de entrenamiento pliométrico en karatekas produjo mejoras significativas en la Potencia Pico tanto en miembros superiores como en miembros inferiores, según la comparación de la prueba de wingate.

El programa pliométrico puede ser un precursor de la aptitud física específica de practicante de karate-do.

Los entrenamientos pliométricos tienen una correspondencia con el desarrollo de la potencia pico, pero no con la potencia promedio.

Recomendaciones

En función a los resultados obtenidos se recomienda:

La incorporación de ejercicio pliométricos en la formación de atletas de karate-do.

Desarrollar planes de entrenamiento basados en diferentes métodos de entrenamiento en donde no solo se incluya el entrenamiento pliométrico, esto con interés de desarrollar atletas con todas sus potencialidades.

Evaluar de manera periódica las habilidades y destrezas propias del karate-do, pudiendo valerse del test SPFT, además de considerar la composición corporal en dicho proceso de control.

Incrementar la duración y frecuencia para la aplicación de planes de entrenamiento pliométrico para miembros superiores y miembros inferiores. De 8 a 10 semanas y 3 a 5 días por semana.

REFERENCIAS

- Alexander, P. (1995). *Aptitud física, características y composición corporal. Pruebas estandarizadas*. Caracas – Venezuela: Depoaction.
- Alvero, J. y Cols. (2009) Body composition assessment in sport medicine. Statement of spanish group of kinanthropometry of Spanish federation of sport medicine. Vol.XXVI, N° 131 166-179 [Artículo en línea] Disponible: femede.es/documentos/ConsensoCine131.pdf [Consulta: 2014, diciembre15].
- Anderson, F. y Pandy, M. (1993) Storage and utilization of elastic strain energy during jumping *Pubmed.gov* [Artículo en línea] Disponible:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8308046> [Consulta: 2014, octubre 15].
- Arias, F. (1999). *Proyecto de Investigación*. Caracas: Episteme.
- Bar-Or, O. (1987) The Wingate Anaerobic Test. An update on Methodology, rehaliability and validity. [Documento en línea]<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3324256> [Consulta 2014: septiembre 15].
- Beneke, R. Beyer, T. Jachner, C. Erasmus, J. y Hütler, M. (2004). Energetic of karate kumite. [Artículo en línea] Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15138826> [Consulta: 2013, febrero, 24].
- Billat, V. (2002). *Fisiología y metodología del entrenamiento*. Barcelona – España: Editorial Paidotribo.
- Bompa, T. (2004). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Bosco, C. (1994). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Barcelona: Paidotribo.
- Cagigal, J. (1996). Obras selectas Vol. II. Obra: Deporte, pulso de nuestro tiempo. Deporte en la sociedad actual. Madrid. COI Asoc. Deporte para todos y Ente de promoción deportiva.

- Canavan, P. y Vescovi, J. (2004). Evaluation of power prediction equations: peak Vertical jumping power in women. [Artículo en línea] Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15354042> [Consulta: 2013, febrero, 24].
- Córdova, A. y Navas, F. (2002) *Fisiología deportiva*. Madrid: Editorial Gymnos.
- Cameron, J., Roache, P., Hay, J. y Bar-Or (1988). Anaerobic power of arms in Teenage boys and girls: relationship to lean tissue. [Artículo en línea] Disponible: <http://link.springer.com/article/10.1007%2F01075988> [Consulta: 2015, marzo, 15].
- Campbell, D. y Stanley, J. (1973). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- Chu, D. (1993). *Ejercicios Pliométricos*. España. Editorial Paidotribo.
- Cometti, G. (1998) *La Pliometría*. Barcelona España: INDE Publicaciones,
- Davies, V. (2014). Karatecas venezolanos presentan examen en el Campeonato Nacional. *Correo del Orinoco*. [Revista en línea], Disponible: <http://www.correodelorinoco.gob.ve/otros-deportes/karatecas-venezolanos-presentan-examen-campeonatonacional/> [Consulta: 2015, marzo 8].
- Ferragut, C., López, J., Carreño, J., y Sanchís, J. (2004). *El entrenamiento para la mejora de la capacidad de salto*. España: Revista española e iberoamericana de Medicina de la Educación Física y el Deporte, 13(2), 61-66.
- Franchini, E. Nunes, A. Moraes, J. Del Vecchio, F. (2007). Physical fitness and anthropometrical profile of the Brazilian male judo team. [Artículo en línea] Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17435345> [Consulta: 2013, febrero, 25].
- Franchini, E. (2002). Teste anaeróbico de Wingate: conceitos e aplicação. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte* – 2002, 1(1), 11-27
- Forteza, A. (1999). *Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo*. La Habana: ISCF.
- Federación Mundial de Karate-do (2012) *Reglamento competitivo internacional de Karate-do*. World Karate-do Federation. Madrid.

- Fernández, M. (1994). *Perfil biometodológico de jóvenes karatekas cubanos*. Trabajo de Diploma, ISCF, La Habana.
- Faulkner, J. (1968) *Physiology of swimming and diving*. editores. Exercise physiology. Baltimore: Academic Press.USA.
- Fernández, J., Sanz, D., Kovacs, M. y Moya, M. (2015). In-season effect of a combined repeated sprint and explosive strength training program on elite junior tennis players. *The Journal of Strength & Conditioning Research* [Revista en Línea] Disponible: <http://journals.lww.com/nscajsr/Abstract/2015/02000> [Consulta: 2015, febrero 16].
- Fernández, M. (1994) *Perfil biometodológico de jóvenes karatekas cubanos*. La Habana, ISCF.
- García, D., Herrero, J., Bresciani G. y De Paz, J. (2005). Análisis de las adaptaciones inducidas por cuatro semanas de entrenamiento pliométrico. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*. [Revista en Línea] Disponible: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista17/artentrenamiento3.htm> [Consulta: 2014, febrero 05].
- García, D., Herrero, J. y De Paz, J. (2003). Metodología del entrenamiento pliométrico. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*. [Revista en Línea] Disponible: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artpliometria.htm> [Consulta: 2014, febrero 05].
- García, J., Navarro, M. y Ruiz, J. (1996). Bases teóricas del entrenamiento deportivo: principios y aplicaciones. Madrid: Gymnos.
- García, J., Navarro, M., Ruíz, J. y Acero, R. (1998). *La velocidad*. Madrid. España: Editorial Gymnos.
- García, P. (1998) Indicadores de maduración biológica en niñas y jóvenes, su importancia en el deporte. Vol. 5, 2: 59-71 [Revista en línea] Disponible: <http://www.tribunadelinvestigador.com/ediciones/1998/2/?i=art1> [Consulta: 2015, abril 05].
- García, P. (2002). *Perfil Antropométrico y Control de Calidad en Bioantropología, Actividad Física y Salud*. Caracas: Faces/UCV.
- Garrido, R. y González, M. (2004). El test Wingate ¿es adecuado dividir la potencia

- máxima entre el peso muscular de nuestros deportistas?. *Efdeportes.com* [Revista en Línea] Disponible: <http://www.efdeporte.com> año 10 - 73. [Consulta: 2014, Agosto 16].
- George, J. (2001). *Test y Pruebas Físicas*. Barcelona: Paidotribo.
- Gómez, J. y García, M. (2013). Análisis técnico de karatecas de nivel nacional durante la competición de kumite. *E-Balonmano.com: Revista de ciencias del deporte* [Artículo en Línea] Disponible: <http://www.redalyc.org/pdf/865/86525701005.pdf>. [Consulta: 2014, noviembre 16].
- González, J., Gorostiaga, E. (1995). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza Aplicación al alto rendimiento deportivo*. Barcelona: INDE.
- Harman E. (1993). *Strength and power; a definition of terms*. USA: National strength and conditioning Association.
- Heiderscheit, B., Palmer, K. y Davies, G. (1996). The effects of isokinetic vs. Plyometric training on the shoulder internal rotators. *Pubmed.gov*. [Artículo en línea] Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8808515> [Consulta: 2015, febrero, 15].
- Hernández, R, Fernández, C. y Baptista, P. (2001) *Metodología de Investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hollway, L. (2002) *Movimiento Humano, Deporte y Salud*. Caracas México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hutchison, A. y Stone, A. (2009). Validity of an alternative system for measuring vertical jump height. *JEPonline: Journal of Exercise Physiology online* [Artículo en Línea] Disponible: <https://www.asep.org/asep/asep/HutchisonJEPonlineJune2009.doc> [Consulta: 2014, noviembre 16].
- ISAK (2001) *International Standards For Anthropometric Assessment*. Glasgow: International Society for the Advancement of Kinanthropometry.
- Izquierdo, M. (2008). *Biomecánica de bases neuromusculares de la actividad física y el deporte*. Madrid España: Medica Panamericana.

- Katić, R., Blažević, S., Krstulović, S., & Mulić, R. (2005). Morphological structures of elite karateka and their impact on technical and fighting efficiency. *Collegium Antropologicum*, 29 (1), 79-84.
- Katić, R., Jukić, J., Glavan, I., Ivanisević, S., & Gudelj, I. (2009). The impact of Specific motoricity on karate performance in young karateka. *Collegium Antropologicum*, 33 (1), 123-130.
- Kerlinger, F. y Lee, B. (2002). *Investigación del comportamiento*. México: McGraw-Hill.
- Koropanosvki, N., Dopsaj, M., y Jovanovic, S. (2008). Characteristics of pointing actions of top male competitors in Karate at top world and European level. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 2, 241-251.
- Koropanosvki, N., y Jovanovic, S. (2007). Model characteristics of combat at elite male karate competitors. *Serbian Journal of Sports Sciences* [Artículo en Línea] Disponible: <http://www.sjss-sportsacademy.edu.rs/archive/details/model-characteristics-of-combat-at-elite-male-karate-competitors-17.html> [Consulta: 2014, noviembre 16].
- López, J. y Fernández V. (2008) *Fisiología del Ejercicio*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- MacDugall, J., Wenger, H. y Green, H (2000). *Evaluación Fisiológica del Deportista*. España: Editorial Paidotribo.
- Malagon, C., (2004). *Manual de antropometría*. España: Editorial: Kinesis.
- Marsh, G., Paterson, D., Govindasamy, D. y Cunningham, D. (1999). Anaerobic power of the arms and legs of young and older men. [Artículo en línea] Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10362857> [Consulta: 2015, febrero, 25].
- Matveev, L. (1977). *Bases del entrenamiento deportivo*. Moscú: Fisicocultura y deporte.
- Mazza, J. (1996). *Antropométrica*. Argentina: Biosystem.
- McArdle, W.; Katch, V. y Katch, P. (2004). *Fundamentos de fisiología del Ejercicio*.

- 2ª edición. España. McGraw Hill Interamericana.
- Ortiz, C. (1996). *Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición*. Barcelona, España: Inde.
- Pérez, M. (2002) Estudios cualitativo sobre entrenadores de alto rendimiento deportivo: Perfil de personalidad. *Revista de Psicología del Deporte*, 11 (1). 9-10.
- Platonov, V. (1987). *Teoría del deporte*. Kiev: Visha Skola.
- Platonov, V. (2004). *Sistema de preparación en el deporte olímpico. Teoría general y su aplicación práctica*. Kiev: Literatura Olímpica.
- Potteiger, J.; Lockwood, R., Haub, M.; Dolezal, B., Almuzaini, K., Schroeder, J., Zebas, C. (1999). Muscle Power and Fiber Characteristics Following 8 Weeks of Plyometric Training. *The Journal of strength and conditioning research* [Revista en línea] Disponible: http://journals.lww.com/nscajscr/Abstract/1999/08000/Muscle_Power_and_Fiber_Characteristics_Following_8.16.aspx [Consulta: 2015, febrero, 23].
- Copoví, R. (2015). Análisis del volume de entrenamiento pliométrico para la mejora del salto. *Apunts. Educación Física y Deportes* [Revista en línea] Disponible: <http://www.raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/download/296023/384708> [Consulta: 2015, febrero, 27].
- Ramírez, J. (2001). *Educación Física, Deporte y Recreación*. Caracas: Episteme.
- Ramírez, J. (2009). *Fundamentos teóricos de la recreación, la educación Física y el Deporte. Una introducción hacia la físico-corporalidad*. Caracas: Episteme.
- Ramírez, J. (1998). *Lo pedagógico del deporte menor*. Caracas: Episteme.
- Ramírez, J. (2015). *Metodología del Entrenamiento Deportivo*. Maracay: Cuentahilos.
- Ranzola, A. (1999) *Caracterización del deporte: Conferencia especializada*. Matanzas, Cuba: ISCF.
- Ranzola, A.; Forteza, A. (1988) *Bases metodológicas del entrenamiento deportivo*. Ed. Científico Ciudad de La Habana, p188.
- Reglamentos de competición de kumite y kata 9.0 de la Federación Mundial de

- Karate (2015, enero 01). [Transcripción en línea] Disponible: <http://www.wkf.net/structure-statutes-rules.php> [Consulta: 2015, Agosto 9]
- Rodríguez, D., Franco, F., Pareja, F., Mora, R., Yañez, J., González, J. y González, J. (2015). Effects of 6 Weeks Resistance Training Combined With Plyometric and Speed Exercises on Physical Performance of Pre-Peak-Height-Velocity Soccer Players. [Artículo en línea] Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26218231> [Consulta: 2015, marzo, 15].
- Ross, M. (1988). *Principios de cineantropometría*. Barcelona: Pirámide.
- Ruiz, A. (1989). *Metodología de la enseñanza de la Educación Física*. Tomo I. Ciudad de La Habana.
- Sillero, M. (1996). Teoría de kinantropometría. Apuntes para el seguimiento de la asignatura “kinantropometría”. [Artículo en línea] Disponible: <http://www.cafyd.com/doc1sillero05.pdf> [Consulta: 2014, abril, 28].
- Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Skillman RJ, Van Loan MD, y Bembien DA (1988) Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biol*; 60: 709-23. [Artículo en línea] Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3224965> [Consulta: 2014, Noviembre 25]
- Sterkowicz, S. y Franchini, E. (2009). Testing motor fitness in karate. [Artículo en línea] Disponible: <http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/17389> [Consulta: 2012, octubre, 15].
- Subiela, J. (2005). *Introducción a la fisiología humana. Énfasis en la fisiología del ejercicio*. Barquisimeto: FUNDAUPEL-IPB.
- Tamayo, M. (1981) *El proceso de la investigación científica*. México: Limusa.
- Valdés, E. (1998). *Trabajo investigativo del ciclo biológico de la técnica Gyaku Tzuki*. Revista El mundo de las artes marciales, Caracas, 1998 No. 17.
- Vasconcelos, A. (2000). *Planificación y organización del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.
- Velázquez González, A. (2010) Propuesta de metodología para la planificación del

entrenamiento de kumite en karate-do. *EFDeportes [Revista en línea]*. 147. Disponible: <http://www.efdeportes.com/efd147/entrenamiento-de-kumite-en-karate-do.htm>[Consulta: 2013, Noviembre 9].

Verkhoshansky Y. (1990). *Entrenamiento deportivo. Planificación y programa*. Barcelona, Deporte y Técnica.

Verkhoshansky Y., Siff, M. (2000). *Superentrenamiento*. Barcelona, España. Paidotribo.

Wilmore, J. y Costill, D. (2001). *Fisiología del deporte*. Moscú: Fisiocultura y Deporte.

Wilmore, J. y Costill, D. (2004). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. 5ª edición. España. Paidotribo.

ANEXO A
Hoja de consentimiento

ANEXO A-1

Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Instituto Pedagógico de Caracas
Sub-dirección de Investigación y Posgrado
Sub-Programa de Educación Física, mención
Fisiología del Ejercicio.

Prof. Luis Lenin Blondel

Hoja de consentimiento

Quien suscribe _____, C.I.: _____, mediante la presente, autorizo al Prof. Luis Lenin Blondel. Para aplicarme las pruebas contenidas en la investigación titulada: Efectos de entrenamiento pliometricos sobre karatekas, donde se medirá la presión arterial, la frecuencia cardiaca, el porcentaje de grasa corporal y el perfil de aptitud física a través del test SPFT y Wingate de Miembros superiores e inferiores. El personal debidamente capacitado para cada evaluación y sesión de actividad física, deberá estar atento a mi aviso o señal de renunciar, o no participar en cualquiera de las pruebas y/o sesiones en caso de que sienta algún dolor, malestar o mareos durante o después de las mismas. Así mismo, que el facilitador debe posponer o detener la actividad si así lo solicito, o si observa algún síntoma o respuesta fuera del nivel de aceptabilidad de la misma.

Entiendo que podré formular todas las preguntas que considere necesarias y que deberé obtener las respuestas correspondientes.

Certifico que he leído, entendido y respondido en forma correcta y sincera todas las preguntas contenidas en los cuestionarios del programa: Efectos de entrenamiento pliometricos sobre karatekas, referentes a contraindicaciones para participar en actividades físicas, estilo de vida y si fuese necesario, el de causas de sedentarismo. Por tal motivo relevo al equipo que aplicará las pruebas por daños que pudiera sufrir durante mi participación, siempre y cuando los mismos no sean causados por la aplicación inadecuada de los procedimientos inmersos en las mismas.

Atentamente,

Lugar: _____ Fecha: ____/____/____

Firma del Participante _____

Del representante si es menor de 18 años _____

ANEXO B
Memoria fotográfica

ANEXO B-1
Medición Antropométrica



A

B

Medición de la talla de pie (A) y Medición de la Masa corporal. (B)



Medición de panículos adiposos.

ANEXO B -2
Pruebas Specific Physical Fitness (Tests SPFT)



Prueba de velocidad de giro de caderas. Memoria fotográfica aplicación de Test SPFT.



Prueba de velocidad de golpes. Memoria fotográfica aplicación de Test SPFT.



Prueba de Flexibilidad de miembros inferiores. Memoria fotográfica aplicación de Test SPFT.

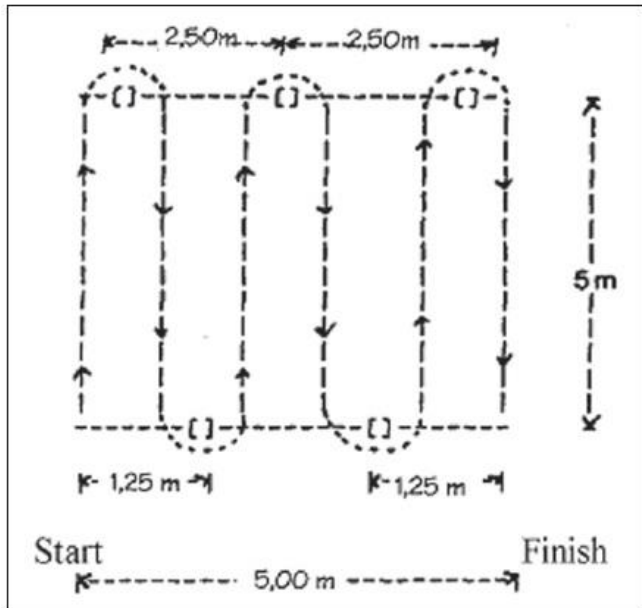
ANEXO B -3
Pruebas Specific Physical Fitness (conti.)



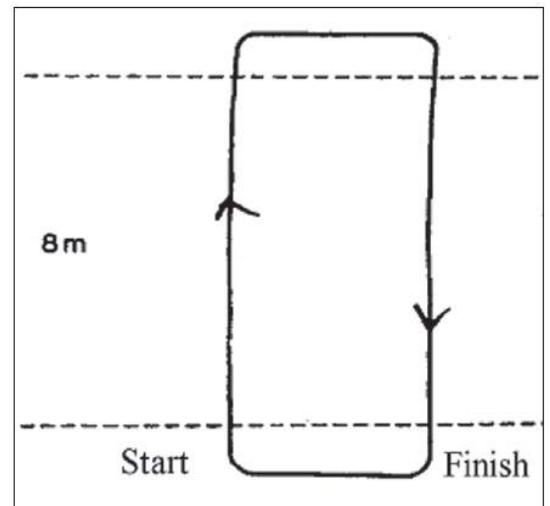
Determinación de altura de patada por videograbación



Prueba de Velocidad de Patadas.
Memoria fotográfica aplicación de Test SPFT.



Croquis de pista para la prueba de Agilidad.



Croquis de pista para la prueba de acciones de evasión

ANEXO B -4
Pruebas Specific Physical Fitness (conti.)



Prueba de Remaches, Flexión y extensión de codos con aplauso. Memoria fotográfica aplicación de Test SPFT.

ANEXO B -5

Test de wingate para miembros superiores e inferiores



Prueba Wingate para miembros superiores



Prueba Wingate para miembros inferiores

CURRICULUM VITAE

El Profesor Luis Lenin Blondel, obtuvo su título de Profesor en Educación Física en el año 2003, en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, en la sede capitalina del Instituto Pedagógico de Caracas. Es Magister en Educación Infantil de Universidad Pedagógica Experimental Libertador, en Instituto Pedagógico “Rafael Escobar Lara”. Actualmente se desempeña como profesor asistente de la UPEL-IPC a partir del año 2005, administrando las asignaturas: Actividades Acuáticas para la Educación Física, Educación Física y Deportes, Educación Física Infantil, Desarrollo psicomotor del niño de 0-7 años. Así mismo, diseña y administra la actividad electiva de extensión universitaria denominada: Organización de eventos lúdicos y/o deportivos para el desarrollo de psicomotor del infante, realizando a su vez el diseño y orientación del Servicio Comunitario: Promoción de la salud en mujeres embarazadas por medio de la actividad física dentro del agua. Servicio Comunitario: Promoción de la salud a través de la actividad física, el deporte y la recreación y Desarrollo de potencialidades para la construcción de aprendizajes en infantes de 0 a 6 años a partir de la incorporación activa de la educación física al diseño curricular de educación inicial.

Por otra parte, el Profesor Luis Lenin Blondel, se ha desempeñado por más de 10 años en el ámbito de Educación Física Inicial, en diferentes instituciones de Educación Inicial en la ciudad de Caracas; como instructor de Karate-do dirige varias escuelas en Caracas y es asesor técnico de otras en diferentes regiones de Venezuela, así mismo ha consagrado como entrenador de karate-do una (1) medalla de plata, una (1) medalla de Bronce Mundial y tres (3) de oro y una (1) plata en el ámbito Panamericana, ostentando hasta ahora el nivel de 5° Dan Shito ryu, reconocido por la Federación Venezolana de Karate-do y árbitro de karate-do con licencias reconocidas por la Federación Mundial Karate-do (WKF).