



Efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de la patada Yop Chagui de los taekwandistas senior de la Liga Deportiva Cantonal de Guano

Yumiseba Pillajo, Karina Alexandra

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Maestría en Entrenamiento Deportivo

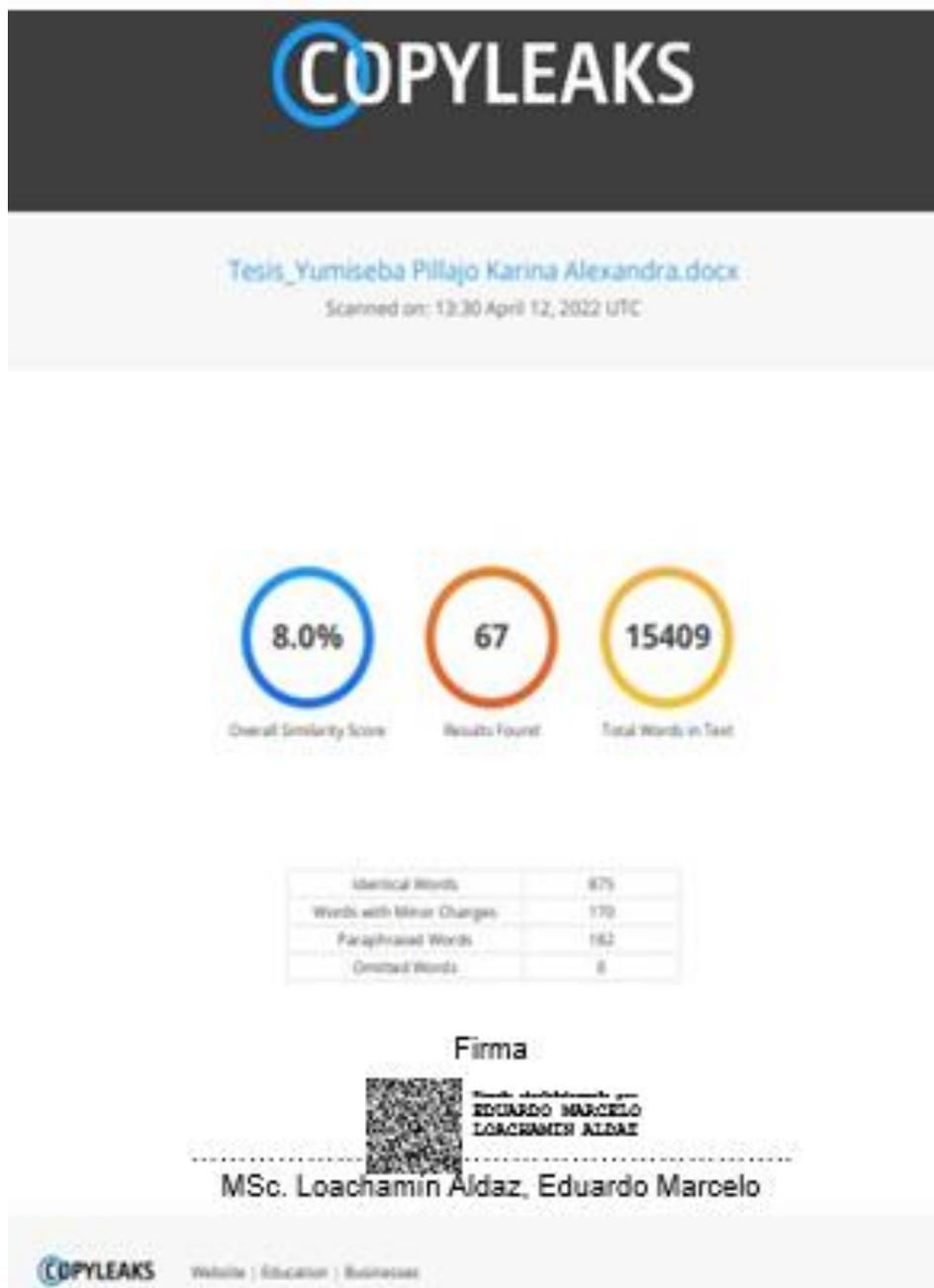
Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magister en Entrenamiento Deportivo

MSc. Loachamín Aldaz, Eduardo Marcelo

1 de diciembre del 2022



Hoja de resultados de la herramienta de verificación





Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Tránsito de Tecnología

Centro de Posgrado

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación: "Efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de la patada Yop Chagui de los taekwandistas senior de la Liga Deportiva Cantonal de Guano" fue realizado por la señora Yumiseba Pillajo Karina Alexandra el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Sangolquí, 1 de diciembre del 2022



Escrito digitalmente por
EDUARDO MARCELO
LOACHAMIN ALDAS

.....
MSc. Loachamin Aldaz, Eduardo Marcelo
C.C.1712348901



Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Responsabilidad de Autoría

Yo **Yumiseba Pillajo, Karina Alexandra**, con cédula de ciudadanía N°0605167238, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **Efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de la patada Yop Chagui de los taekwandistas senior de la Liga Deportiva Cantonal de Guano** es de mí autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 1 de diciembre del 2022

Firma

Yumiseba Pillajo, Karina Alexandra

C.C.: 0605167238



Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Autorización de Publicación

Yo **Yumiseba Pillajo, Karina Alexandra**, con cédula de ciudadanía N°0605167238, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de la patada Yop Chagui de los taekwandistas senior de la Liga Deportiva Cantonal de Guano** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 1 de diciembre del 2022

Firma

Yumiseba Pillajo, Karina Alexandra

C.C.: 0605167238

Dedicatoria

El pilar fundamental en mi han sido mis padres que me han sabido inculca valores que, desde pequeña, los he puesto en práctica, me han impulsado a seguir preparando como profesional para tener un futuro mejor, por eso les dedico este triunfo logrado en mi vida.

Yumiseba Pillajo, Karina Alexandra

Agradecimiento

Agradezco a Dios por las bendiciones recibidas, y poder lograr una meta más en mi vida profesional, dándome sabiduría para poder enfrentar todas las adversidades que se me ha presentado en el camino.

A mi Madre Laura, por apoyarme en todo momento enseñándome a ser fuerte y a poner empeño en lo que me proponga en la vida.

A mi Padre Mario, por ser un ejemplo de superación y dedicación en la vida.

Yumiseba Pillajo, Karina Alexandra

Índice General

Hoja de resultados de la herramienta de verificación	2
Responsabilidad de Autoría	4
Autorización de Publicación	5
Dedicatoria	6
Agradecimiento	7
Resumen.....	13
Abstract	14
Capítulo I.....	15
Introducción al Problema de Investigación.....	15
Antecedentes.....	15
Planteamiento del problema	16
Formulación problema de investigación	17
Descripción resumida del proyecto.....	17
Justificación e importancia	17
Objetivos generales y específicos	18
Objetivo General.....	18
Objetivos Específicos	18
Metas.....	19
Formulación de Hipótesis	19
Hipótesis de trabajo:	19
Hipótesis nula:	19

VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	19
Cuadro de Operacionalización de las variables	19
Metodología de desarrollo del proyecto	22
Población y muestra	22
Fuentes y técnicas de recopilación de información y análisis de datos	22
Proyectos relacionados.....	26
Marco Administrativo.....	27
Humanos.....	27
Capítulo II.....	30
Fundamentos teóricos y metodológicos de la investigación	30
Fundamentos de la fuerza como capacidad física	32
Factores influyentes en la capacidad de fuerza	35
Principios del entrenamiento de la capacidad de fuerza.....	38
La fuerza rápida	39
El trabajo de las capacidades condicionales para potenciar la fuerza	40
Efectos del entrenamiento de la capacidad de fuerza	40
Los métodos para el desarrollo de la capacidad de fuerza	41
La fuerza explosiva	41
Introducción conceptual del entrenamiento pliométrico	44
Fundamento del entrenamiento pliométrico	46
Fisiología del musculo.....	46
Beneficios conseguidos para el músculo en el trabajo pliométrico	46
Fases de la pliometría.....	47
Efectos de la pliometría.....	48
Medios utilizados para el entrenamiento pliométrico	48

	10
Factores fisiológicos de la pliometría.....	48
Fisiología de los ejercicios pliométricos	49
Programa de entrenamiento pliométrico	49
La pliometría y sus tipos de saltos.....	50
Medios para potenciar la capacidad de fuerza explosiva	53
Taekwondo y desarrollo de la fuerza por rangos etarios	53
La técnica de patada YOP CHAGUI en taekwondo.....	56
Capítulo III.....	59
Ejercicios pliométricos para potenciar la fuerza-explosiva en la patada YOP CHAGUI de taekwondocas senior de la Liga Deportiva de Guano.....	59
Ejercicios pliométricos para potenciar la fuerza-explosiva en la etapa de preparación general.....	59
Ejercicios para potenciar la fuerza-explosiva en la etapa de preparación especial	59
Capítulo IV	61
Análisis de los resultados investigados	61
Resultados de las pruebas de valoración del rendimiento de la fuerza-explosiva en los taekwondocas estudiados	61
Correlaciones de los resultados de los test de valoración de la fuerza-explosiva	63
Conclusiones.....	73
Recomendaciones	74
Bibliografía	75

Índice de Tablas

Tabla 1 Variable Dependiente: Fuerza explosiva	20
Tabla 2 Variable Independiente: Ejercicios Pliométricos	21
Tabla 3 Físicos	27
Tabla 4 Presupuesto para la investigación	28
Tabla 5 Financiamiento de la investigación	29
Tabla 6 Métodos para el desarrollo de la fuerza	41
Tabla 7 Resultados en las pruebas de valoración del rendimiento de la fuerza-explosiva	61
Tabla 8 Prueba de Shapiro-Wilk. Resumen de procesamiento de casos	63
Tabla 9 Prueba de Rangos con Signos de Wilcoxon	70

Índice de Figuras

Figura 1 Alcance con salto vertical (ASV)	23
Figura 2 Salto de longitud sin carrera de impulso (SLsc)	24
Figura 3 Salto de profundidad a 30 cm de altura-Pliom.(SPP).....	24
Figura 4 Lanzamiento de la pelota medicinal de 2 kg de frente por arriba (LPM).....	25
Figura 5 Tiempo de Movimiento (VPYC).....	26
Figura 6 Carácter del contenido de la capacidad de fuerza	33
Figura 7 Formas de manifestarse la fuerza en el deporte	34
Figura 8 Manifestación de la fuerza por el modo de trabajo con el sistema neuromuscular	34
Figura 9 Manifestación de la fuerza por el tipo de contracción muscular.....	35
Figura 10 Manifestación de la fuerza en función del peso corporal	35
Figura 11 Clasificación de la fuerza de salida o arrancada	42
Figura 12 Patada Yot Chaguy	58

Resumen

El entrenamiento de las capacidades físicas determinantes como son la fuerza, la resistencia, la flexibilidad y la velocidad, en deportes de contacto como es el caso del taekwondo, es una de las direcciones más importantes de investigación dentro de la teoría y metodología del entrenamiento aplicado, de gran importancia para incrementar el rendimiento general de los deportistas, así como el rendimiento específico como sería el caso de la técnica deportiva patada lateral delantera Yop Chagui. En tal sentido, se plantea como objetivo de la investigación evaluar los efectos de un programa de ejercicios pliométricos de fuerza explosiva en la técnica de pateo lateral delantero "Yop Chagui", en deportistas de la disciplina de taekwondo de la Liga Deportiva Cantonal Guano. La investigación es cuantitativa de orden descriptiva-correlacional, estudiando a 10 taekwondocas, 9 deportistas de sexo masculino y 1 femenino de la liga mencionada anteriormente, luego de implementar un amplio plan de entrenamiento pliométrico, para valorar los efectos en la fuerza-explosiva de los deportistas investigados. Se evidenciaron diferencias significativas en todas las variables estudiadas ($p=0.005$), que incluyen Alcance con salto vertical, Salto de longitud sin carrera de impulso, Salto de profundidad a 30 cm de altura (Pliometría), Lanzamiento de la pelota medicinal de 2 kg de frente por arriba, y Tiempo de Movimiento en la patada Yop Chagui, demostrándose una mejora significativa a favor del posttest luego de implementarse la estrategia de intervención.

Palabras Clave: Pliometría, fuerza-explosiva, patada yop chagui, taekwondo

Abstract

The training of determinant physical capacities such as strength, resistance, flexibility and speed, in contact sports such as taekwondo, is one of the most important directions of research within the theory and methodology of applied training. of great importance to increase the general performance of athletes, as well as specific performance, as would be the case of the Yop Chagui front side kick sports technique. In this sense, the objective of the research is to evaluate the effects of a plyometric exercise program of explosive force in the front side kicking technique "Yop Chagui", in athletes of the taekwondo discipline of the Guano Cantonal Sports League. The research is quantitative of a descriptive-correlational order, studying 10 taekwondocas, 9 male and 1 female athletes from the aforementioned league, after implementing a broad plyometric training plan, to assess the effects on the explosive force of the investigated athletes. Significant differences were found in all the variables studied ($p=0.005$), including Reach with vertical jump, Long jump without impulse race, Depth jump at 30 cm height (Plyometrics), Throwing the 2 kg medicine ball from the front from above, and Movement Time in the Yop Chagui kick, demonstrating a significant improvement in favor of the posttest after implementing the intervention strategy.

Keywords: Plyometrics, explosive strength, kick yop chagui, taekwondo

Capítulo I

Introducción al Problema de Investigación

Antecedentes

La edad preescolar es la etapa donde transcurren las transformaciones más significativas de toda la vida del hombre, las que constituyen premisas fundamentales para el posterior desarrollo de la personalidad.

La Liga Deportiva Cantonal de Guano, fue fundada el 20 de octubre de 1950 organismo subvencionada con recursos de la Federación Deportiva de Chimborazo y con ello siendo una de las entidades deportivas más antiguas de la provincia, iniciaron con deportes como el Fútbol, Baloncesto, Ecuavóley y Pelota de mano Ecuador.

Llegando a obtener grandes logros en el fútbol tanto a nivel cantonal como provincial, destacando como uno de los mejores futbolistas de esa época, el Dr. Timoteo Machado y luego representando a nivel internacional con el Club Deportivo El Nacional en la competición Conmebol Libertadores de 1968.

En el 2009 se construye el nuevo edificio de la Liga Deportiva Cantonal de Guano, dando inicio a la formación de nuevas disciplinas deportivas como son Judo, Karate y Taekwondo, obteniendo grandes logros en las distintas disciplinas y siendo merecedores a representar a nivel provincial, nacional como internacional.

En el 2019 los deportistas de TKD y de Judo fueron seleccionados nacionales, representando en los sudamericanos de Chile y Colombia.

La Liga Deportiva Cantonal de Guano aparte de ser una entidad formadora también es encargada de fortalecer el deporte en el cantón al organizar y desarrollar los campeonatos de fútbol y futsala, cada año.

Planteamiento del problema

El Taekwondo es una disciplina que enseña las habilidades físicas de pelea, realizando el espíritu y la vida a través del entrenamiento del cuerpo y mente. Se distingue de otras artes marciales por la rapidez, altura y combinación de sus patadas y por sus técnicas de defensa personal.

Se ponen a prueba todas las capacidades al momento de la competencia, tanto físicas-técnicas como físico-tácticas, (Daniel & Hugo, 2018; Tipán, y otros, 2017; Rodríguez & Piñeiro, 2021; Benito & Varela, 2020) sin dejar a un lado las psicológicas para llevar a cabo la prueba de la manera más eficiente posible. (Olmedilla-Caballero, Moreno-Fernández, Gómez-Espejo, & Olmedilla-Zafra, 2020; Escobar & Callejas, 2019).

Las capacidades físicas como la resistencia, la fuerza y la rapidez, para poder desarrollar forma eficiente la prueba debe estar desarrolladas en forma técnica y científica, (Calero-Morales, 2019; Morales & González, 2015) tomando en cuenta una correcta planificación, y así lograr obtener mejores resultados dentro los eventos, incluyendo el entrenamiento especializado en taekwondo, donde las referencias consultadas evidencian la importancia de la preparación física en el logro de altos rendimiento deportivos, (Jiménez-Fernández, 2020; Koshcheyev & Dolbysheva, 2021; Ojeda-Aravena, y otros, 2021) e incluso como componentes complementarios para desarrollar otras áreas de importancia. (Cárdenas, Zamora, & Morales, 2016)

Las cualidades y capacidades de la orientación hay que saber identificarles y emplearlas de forma planificada en las distintas situaciones que se nos presentarán durante una carrera, (Morales., 2019) descubriendo cuales son las vías energéticas más utilizadas y débiles con el fin de poner énfasis en esos sistemas, pudiendo direccionar la planificación de una forma más científica. (Alp & Gorur, 2020).

Se ha visto la necesidad de realizar un análisis del efecto de la obtención de resultados no alentadores para la Liga Cantonal de Guano, siendo la problemática la dirección del

entrenamiento deportivo en esta disciplina, por cuanto existe un desconocimiento de nuevas alternativas de entrenamiento que perfeccionen el proceso de dirección del entrenamiento específico del taekwondoca.

Formulación problema de investigación

¿Cómo influye un programa de ejercicios pliométricos en la fuerza explosiva de la patada Yop Chagui de los taekwandistas senior de la Liga Deportiva Cantonal Guano?

Descripción resumida del proyecto

La Liga Deportiva Cantonal de Guano (LDCG), organismo perteneciente a la Federación Deportiva de Chimborazo tiene la finalidad de planificar, fomentar, controlar, desarrollar y supervisar las actividades deportivas a fin de alcanzar un alto rendimiento de los deportistas, una de las disciplinas que se desarrolla sus actividades dentro de esta entidad es el Taekwondo, teniendo como principales problemas los resultados no favorables, obtenidos en competencias internacionales teniendo que conformarse con las participaciones sin lograr ser protagonistas, ocupando los primeros lugares esto es debido al desempeño nivel físico – técnico y físico - táctico durante los entrenamiento y competencias, debido no solo a los deportistas, sino a los entrenadores, quienes deben platicar la dirección del entrenamiento acorde,

Para lo que se propone en esta investigación analizar los efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de la patada yop chagui utilizada en competencia, lo que ayudara al cuerpo técnico en una planificación más objetiva y científica.

Justificación e importancia

Ha existido grandes cambios en la disciplina del Taekwondo a nivel mundial, llevando a todas las organizaciones a reestructurar la forma de dirigir y entrenar a los deportistas de todos los niveles (escolar, provincial, regional y nacional), requiriendo de nueva metodología, tecnología e implementos para una correcta preparación técnica, de esta manera lograr un óptimo desarrollo para así poder alcanzar metas superiores a las ya obtenidas.

La existencia de variedad de sistemas y metodología en la actualidad adaptables al entrenamiento para el Taekwondo, les permiten a federaciones, asociaciones, clubes e Instructores recurrir a un sin fin de conocimientos aplicables y que nutren a los deportistas, pero en muchas ocasiones están fuera del contexto y realidad de cada organización; por otro lado, el valor de la implementación para deportes específicos está por sobre el alcance de varios deportistas.

La presente investigación permitirá distinguir que efectos existen al aplicar un programa de entrenamiento con ejercicios pliométricos, para el desarrollo de la potencia muscular, cuyo costo de aplicación es accesible para varios deportistas, no así el trabajo con pesos (1RM), (Morales S. M., 2013) que se debe trabajar con implementos de alto costo y gran conocimiento para poder ejecutarlos, también servirá como un gran instrumento preparatorio para una técnica específica en Taekwondo.

Objetivos generales y específicos

Objetivo General

Evaluar los efectos de un programa de ejercicios pliométricos en la fuerza explosiva de la técnica de pateo lateral delantero “Yop Chagui”, en deportistas de la disciplina de taekwondo de la Liga Deportiva Cantonal Guano.

Objetivos Específicos

- Fundamentar teórica y metodológicamente la importancia del método pliométrico en la potenciación local muscular en deportistas.
- Diagnosticar la fuerza explosiva en miembros inferiores relacionadas con la técnica de pateo lateral delantero “Yop Chagui”, en deportistas de la disciplina de taekwondo de la Liga Deportiva Cantonal Guano.
- Implementar un grupo de ejercicios pliométricos que potencien la fuerza explosiva relacionada con la técnica de pateo lateral delantero “Yop Chagui”, en deportistas de la disciplina de taekwondo de la Liga Deportiva Cantonal Guano.

- Demostrar la existencia de una mejora significativa en la fuerza explosiva relacionada con la técnica de pateo lateral delantero “Yop Chagui” en deportistas de la disciplina de taekwondo de la Liga Deportiva Cantonal Guano.

Metas

- Mejorar condición física de los deportistas de Taekwondo para próximas competencias.
- Enseñar un plan de ejercicios pliométricos para desarrollar la fuerza explosiva en miembros inferiores, que pueden aplicar a su entrenamiento para mejorar su rendimiento.

Formulación de Hipótesis

Hipótesis de trabajo:

La aplicación de un plan de ejercicios pliométricos contribuye positivamente en la planificación del entrenamiento, para mejorar la fuerza explosiva en la patada Yop Chagui del equipo de Taekwondo de la Liga Deportiva Cantonal de Guano.

Hipótesis nula:

La aplicación de un plan de ejercicios pliométricos en la planificación del entrenamiento no contribuye positivamente en la fuerza explosiva de la patada Yop Chagui como parte del rendimiento del equipo de Taekwondo de la Liga Deportiva Cantonal de Guano.

Variables de la investigación

Cuadro de Operacionalización de las variables

Tabla 1*Variable Dependiente: Fuerza explosiva*

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
		- Multisaltos:	- Saltos	-Test diagnóstico
	Es decir, la capacidad de un deportista para	-Baja intensidad.	verticales.	inicial.
Fuerza	aplicar fuerza de manera rápida o la aplicación de	-Moderada	-Saltos	-Consulta
explosiva	su fuerza máxima en el menor tiempo posible	intensidad.	horizontales.	Bibliográfica.
		-Alta intensidad.	-Saltos en	-Diagnóstico
			profundidad.	teórico.
				-Test diagnóstico
				final.

Tabla 2*Variable Independiente: Ejercicios Pliométricos*

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Ejercicios Pliométricos	Los ejercicios pliométricos son saltos, donde los músculos ejercen una contracción rápida y explosiva. El objetivo principal de estos es el de aumentar fuerza y velocidad.	- Multisaltos: -Baja intensidad. -Moderada intensidad. -Alta intensidad.	- Saltos verticales. -Saltos horizontales. -Saltos en profundidad.	-Test diagnóstico inicial. -Consulta Bibliográfica. -Diagnóstico teórico. -Test diagnóstico final.

Metodología de desarrollo del proyecto

Población y muestra

Población: En el presente estudio de investigación la población que se consideró como objeto de análisis los deportistas de Taekwondo de la Liga Deportiva Cantonal de Guano.

Muestra: En el presente estudio de investigación la población que se consideró como objeto de análisis los deportistas pertenecientes a la disciplina de Taekwondo de la Liga Deportiva Cantonal de Guano, como muestra se toman a 10 seleccionados pertenecientes a la categoría senior.

Los participantes de la presente investigación son 10 deportistas de la Liga Deportiva Cantonal de Guano, 9 deportistas de sexo masculino y 1 femenino. Por ser una muestra seleccionada se tomará en cuenta a la población.

Fuentes y técnicas de recopilación de información y análisis de datos

En el estudio se aplica en dos momentos de la preparación deportivas un grupo de pruebas de valoración del rendimiento deportivo, con vistas a determinar el incremento de la fuerza explosiva en miembros inferiores en lo fundamental. Entre los test o pruebas de valoración del rendimiento a aplicar se implementarán las siguientes:

- Alcance con salto vertical (ASV): Fue utilizado para determinar la altura máxima que es capaz de lograr el sujeto desde la posición de pie, extendiendo su brazo. Se ejecuta colocando al atleta de lado a una pared totalmente perpendicular, con su mano hábil más cercana de la pared. A la señal extiende su brazo y se mide la altura lograda desde el piso hasta la parte más distal del dedo del medio. Se mide en metros. Fue utilizada con un doble propósito: como un medio para medir la saltabilidad vertical y con el fin de determinar indirectamente la medida del crecimiento longitudinal del deportista, considerando que existen pruebas que están asociadas con el grado de longitud de las palancas del cuerpo.

Figura 1

Alcance con salto vertical (ASV)



- Salto de longitud sin carrera de impulso (SLsc): Fue empleado para evaluar el grado de desarrollo de la fuerza explosiva con tendencia horizontal, con el trabajo preponderante de las piernas. El salto de longitud sin carrera de impulso se ejecutará en una superficie totalmente plana. El inicio del ejercicio se delimitó con una línea de cal de 5 cm de ancho, situándose el alumno detrás de esa línea. En la posición inicial los brazos estarán aproximadamente extendidos arriba. El alumno realiza el movimiento pendular abajo-atrás de los brazos, mientras que simultáneamente flexiona las piernas y ejecuta la acción adelante-arriba de los brazos, empujando fuerte y simultáneamente con sus dos piernas, la superficie donde se apoya. Se determina la distancia entre la línea de salida y la huella más cercana a ella, dejada al caer. Es común que esta huella sea dejada por los talones. Se dan 3 oportunidades y se selecciona la mejor, en metros.

Figura 2*Salto de longitud sin carrera de impulso (SLsc)*

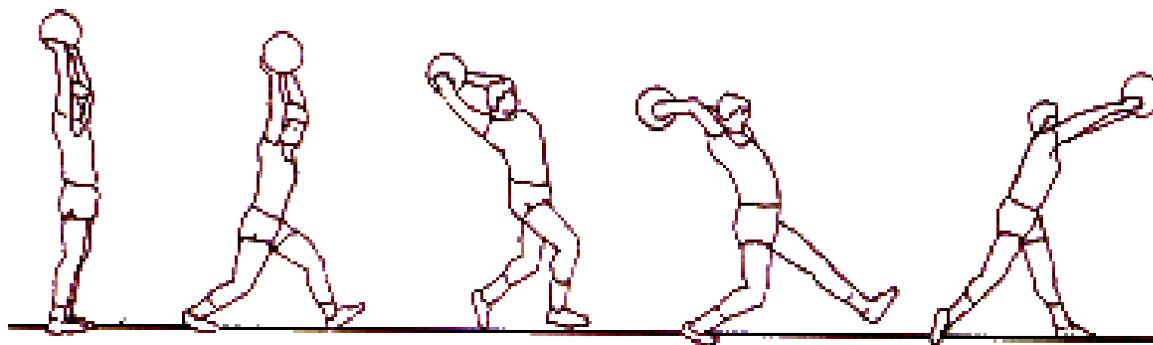
- Salto de profundidad a 30 cm de altura-Pliom.(SPP): Se empleó en la investigación para determinar el grado de desarrollo de la fuerza pliométrica muscular o también llamada fuerza reactiva. Para la ejecución de este ejercicio, el profesor o seleccionador tendrá en cuenta el salto de longitud sin carrera de impulso que el alumno logró en el ejercicio anterior. Se determina la distancia entre la línea de salida y la huella más cercana a ella, dejada al caer. Es común que esta huella sea dejada por los talones. Se dan 3 oportunidades y se selecciona la mejor, en metros.

Figura 3*Salto de profundidad a 30 cm de altura-Pliom.(SPP)*

- Lanzamiento de la pelota medicinal de 2 kg de frente por arriba (LPM): Se utilizó para determinar el grado de desarrollo de la fuerza explosiva con el trabajo preponderante de la musculatura ventral y de los brazos. Delimitando la zona por una raya de cal, el alumno se colocará de frente al área, con la pelota medicinal de 2 kg sujeta por ambas manos, con los brazos extendidos encima de la cabeza, a la par que flexiona las piernas, con el tronco extendido, oscila los brazos hacia atrás, hasta lograr que la pelota medicinal se desplace lo más atrás posible, pero sin perder la extensión del tronco. A continuación, empuja fuertemente el piso con ambas piernas mientras lanza la pelota medicinal de 2 kg con ambos brazos hacia el frente, lo más lejos posible. El resultado se determina en metros, desde la línea divisoria trazada con cal, hasta la marca más cercana dejada por la pelota. Se dan 3 oportunidades y se selecciona el mejor resultado.

Figura 4

Lanzamiento de la pelota medicinal de 2 kg de frente por arriba (LPM)



- Tiempo de Movimiento (VPYC): Mide la Fuerza-Velocidad de la Patada YOP CHAGUI. La fuerza-velocidad de la Patada Yop Chagui se utilizará como prueba de la valoración para medir la potenciación de la fuerza explosiva directa. La metodología básica de dicha patada incluye una ejecución técnica de pateo lateral delantero con empeinera electrónica sobre una pechera marca DAEDO, modelo primera generación. La fuerza-

velocidad de ejecución será medida con el programa Kinovea, midiendo la cantidad de metros por segundo según se establece en el trabajo de (Villafuerte, Chauca, & Ayala, 2022)

Figura 5

Tiempo de Movimiento (VPYC)



Proyectos relacionados

- Taekwondo. Técnica, táctica, estrategia y competición, propone un amplio y completo abordaje de esta disciplina atendiendo a las adaptaciones del modelado técnico-táctico y estratégico a los recientes cambios reglamentarios ya la implantación de los sistemas electrónicos. Todo ello ha sido minuciosamente estudiado en este interesantísimo manual que proporciona un riguroso análisis de la competición de combate de este deporte (Benito & Varela, 2020)
- Todos los atletas se esfuerzan por ser un poco más fuertes, un poco más rápidos, sabiendo que este avance en su capacidad les lleva siempre más cerca de alcanzar los límites de su potencial. Los ejercicios pliométricos están diseñados para mejorar la capacidad del atleta de armonizar los entrenamientos de velocidad y de fuerza. Con ellos aprenderemos no sólo a mejorar nuestra capacidad en los saltos de altura y longitud, sino también la forma de aumentar la fuerza de la parte superior del cuerpo. (Chu, 1992)

- La pliometría constituye una aportación original y rigurosa al ámbito del entrenamiento. Sencillo y de fácil lectura, es un excelente medio para acceder a una modalidad de entrenamiento muy vigente en la actualidad. El autor, renombrado experto en este tema, propone una acción en boga para el desarrollo de la fuerza a través de una metodología específica: la pliometría, con una aplicación fácil, funcional y útil para diversas prácticas deportivas. Se tratan, de forma sintética, aspectos tales como el concepto de fuerza, planificación para distintas edades, principios del entrenamiento pliométrico y el control y evaluación del entrenamiento mediante “tests” directos e indirectos. (Cometti, 1998)

El procesamiento y análisis de datos en la parte teórica se hará a través del procesador de palabras Word utilizando las normas APA exigidas por la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, y los datos numéricos obtenidos de los resultados de los test aplicados, a los orientadores serán interpretados en el paquete de análisis SPSS Statistic 24, análisis descriptivo de frecuencia de datos.

Marco Administrativo

Humanos

- Grupo de investigadores: **YUMISEBA PILLAJO, KARINA ALEXANDRA**
- Los profesores director y oponente del proyecto de graduación (designados por el Centro de Posgrados).
- 10 deportista de la Lida Deportiva Cantonal de Guano.

Tabla 3

Físicos

ORD	DETALLE	CANTIDAD
1	Impresora, escáner, copiadora	1

2	Cámara fotográfica	1
3	Flash memory	1
4	Resmas Papel	2
5	Cartuchos de Tinta	2
6	Cuadernos	2
7	Esferos	4
8	Libros sobre pliometría y Taekwondo	3
9	Perfiles	10
10	Marcadores	2
11	Borrador	1
12	CD	2

Tabla 4*Presupuesto para la investigación*

ORD	DETALLE	CANTIDAD	V/UNITARIO	TOTAL
1	Impresora, escáner, copiadora	1	180	180
2	Cámara fotográfica	1	250	250
3	Flash memory	1	15	15
4	Resmas Papel	2	3,50	7
5	Cartuchos de Tinta	2	15	30
6	Cuadernos	2	2	4
7	Esferos	4	0,75	3
8	Perfiles	10	0,75	7,5
9	Marcadores	2	1	2
10	Borrador	1	0,5	0,5
11	Empastado	6	20	120
12	CD	4	1	4
13	Internet			250
14	Copias			150
TOTAL				1023,00

Tabla 5*Financiamiento de la investigación*

FINANCIAMIENTO	
PROPIO	1023,00

Capítulo II

Fundamentos teóricos y metodológicos de la investigación

El Taekwondo es un deporte de combate, que inicialmente fue desarrollado como arte marcial para el ejército coreano, caracterizado por el amplio uso de las técnicas de pierna y patada, (Abad, 2010; González Núñez & Pedroso Martínez, 2017) que son mucho más variadas y tienen mayor protagonismo que en la mayoría de las artes marciales. Así mismo, su depurada técnica lo hace destacar por su gran rapidez y precisión.

La importancia dada a las técnicas de puño depende del estilo (ITF o WTF) practicado, del entrenador y la escuela donde se practique. Actualmente, muchas escuelas tienden a descuidar el entrenamiento de las técnicas de mano, ya que su uso está más restringido en la competición. No obstante, un buen entrenamiento debe incluir tanto las técnicas de mano como las técnicas de pierna del Taekwondo, ya que no debe estar enfocado únicamente al éxito en la competición, sino al dominio y conocimiento del arte marcial.

Todo esto, hace que el Taekwondo sea un arte marcial especialmente efectivo en la lucha de pie, destacándose así frente a otras artes marciales en larga y media distancia para combates cuerpo a cuerpo; por ello en parte es muy utilizada en las fuerzas armadas de distintos países, incluido el Ecuador, (Izquierdo & Morales, 2022; Zedeño, Zambrano, & Morales, 2022) en donde se puede aprovechar mejor la fuerza explosiva y la velocidad de concatenación o combinación de técnicas de piernas que desarrollan sus practicantes. (Akhmad, Nugraha, & Sembiring, 2021; Aksoy, 2019; Fajar, 2022; León, Ortiz, Lara, Marcillo, & Guerrero, 2017; Shadiqin & Irianto, 2020)

En el Taekwondo es muy esencial poder lograr la espectacularidad en las acciones técnico- tácticas, enfatizando en la técnica desde las edades tempranas, aunque evaluándolas durante toda la vida activa del deportista, (Loachamin, Mena, Durán, & Maqueira, 2017) y en la táctica en categorías de superior nivel o rango etario.

El desarrollo de las capacidades condicionales y coordinativas es muy importante en dicho deporte, (Akhmad, Nugraha, & Sembiring, 2021; Alp & Gorur, 2020) por lo que se debe ir adecuando el organismo desde edades tempranas, e ir ampliando la experiencia motora con vistas a alcanzar un adecuado desarrollo físico de la fuerza, rapidez, resistencia, flexibilidad, coordinación y movilidad articular.

Es muy importante al trabajar las capacidades del desarrollo físico en estas edades, (13-15 años) que caracterizan la adolescencia, en la que se producen cambios sustanciales en el organismo. El período más intensivo de estos procesos tiene lugar entre los once y trece años de edad; precisamente durante el crecimiento de todos los órganos, sistemas de órganos, músculos, huesos y articulaciones, por lo que una mala dosificación de las cargas con una aceleración precipitada, provoca daños que serán irreparables para el futuro.

Sin embargo, conforme al avance de la ciencia se ha ido estructurando la planificación y control de los diferentes componentes de la preparación del deportista de taekwondo, (González Núñez & Pedroso Martínez, 2017; Amani, Hassanpour, & AfsharNezhad, 2020) lo que ha hecho necesario la individualización y perfeccionamiento de todos los elementos que lo componen. Otro aspecto de vital importancia que se debe tener en cuenta al dosificar las cargas, es en primer lugar: la creación de una buena base aerobia, ya que muchos entrenadores violan este aspecto y en aras de obtener resultados a corto plazo, someten a sus atletas a cargas muy intensas, sin todavía tener creada una base aerobia, lo que atenta contra su vida atlética futura.

Es verdad que, durante la competencia, el atleta debe estar preparado para soportar cargas de gran intensidad; lo cual necesita un desarrollo de la fuerza de manera general y especial, que le permita ejecutar la actividad con una alta capacidad, potencia y eficiencia en la contienda.

Fundamentos de la fuerza como capacidad física

A partir de una intensa búsqueda bibliográfica que incluyó libros, revistas y boletines, tesis de grado y actas de conferencias, se considera que la capacidad física fuerza es fundamental para alcanzar altos resultados deportivos, sin descartar las demás capacidades que en su conjunto inciden en lograr destacados lugares en competencia.

La fuerza muscular es una de las cualidades físicas más importantes que necesita un deportista. Ella determina en grado considerable la rapidez de los movimientos, además es la base fundamental para el desarrollo de otras capacidades; (Morales & González , 2015; Morales & González, 2014) y por tal razón, es importante desarrollarla para alcanzar una técnica, táctica perfeccionada y maestría deportiva total.

Según Isaac Newton, desde el punto de vista de la física, la fuerza es la influencia que al actuar sobre un objeto hace que este cambie su estado de movimiento expresándose como lo definiera Newton $f = m \cdot a$. –fuerza es igual a masa por aceleración.

Otros especialistas, entre los que se encuentran Platonov y Bulatova (2007), la definen desde la perspectiva biológica, de la actividad física y el entrenamiento deportivo, al coincidir en que la fuerza es la capacidad de vencer o contrarrestar una resistencia durante la actividad muscular. (Platonov & Bulatova, 2007) Esta capacidad del ser humano viene dada como resultado de la contracción muscular.

A partir de estas definiciones podemos plantear que la fuerza desde el punto de vista de la física, es el producto de la masa por aceleración; expresado en la fórmula y las magnitudes, mientras en el sentido biológico y físico es la capacidad de superar o contrarrestar una resistencia.

Según N.G. Ozolin. (1983). La fuerza muscular es una de las cualidades físicas más importante, ella determina en grado considerable la rapidez de los movimientos y desempeña un gran papel en el trabajo cuando éste exige resistencia y agilidad. (Ozolin, 1983) También R. Manno. (1994) plantea que la fuerza muscular es la capacidad motora del hombre que le permite

vencer una resistencia u oponerse a ésta mediante una acción tensora de la musculatura. (Manno, 1994)

En cuanto a la fuerza, el autor asume el criterio de Alberto Collazo y col (2006), al expresar que ésta es una capacidad condicional que posee el hombre en su sistema neuromuscular y que se expresa a través de las diferentes modalidades manifestadas en el deporte para resistir, halar, presionar y empujar una carga externa e interna de forma satisfactoria. (Collazo Macías & Col, 2006)

Existen bibliografías que expresan las diferentes clasificaciones de la fuerza, considerándose cuatro grandes clasificaciones, una por el carácter del contenido del ejercicio (Figura 6), la segunda por su forma de manifestación en el deporte (Figura 7), la tercera por el modo de trabajo al sistema neuromuscular (Figura 8), la cuarta por el tipo de contracción muscular (Figura 9), y la quinta por los tipos de fuerza en función del peso corporal del individuo (Figura 10), siendo la más integral la definida por el autor antes mencionado.

Figura 6

Carácter del contenido de la capacidad de fuerza

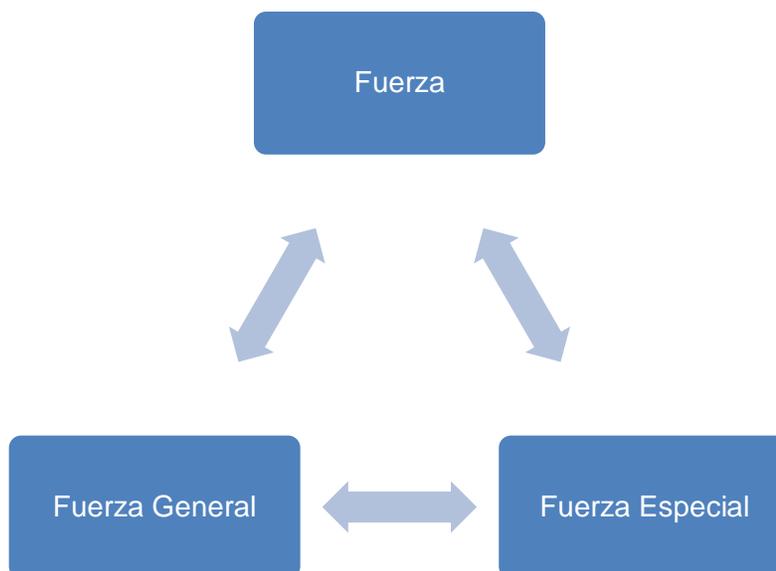
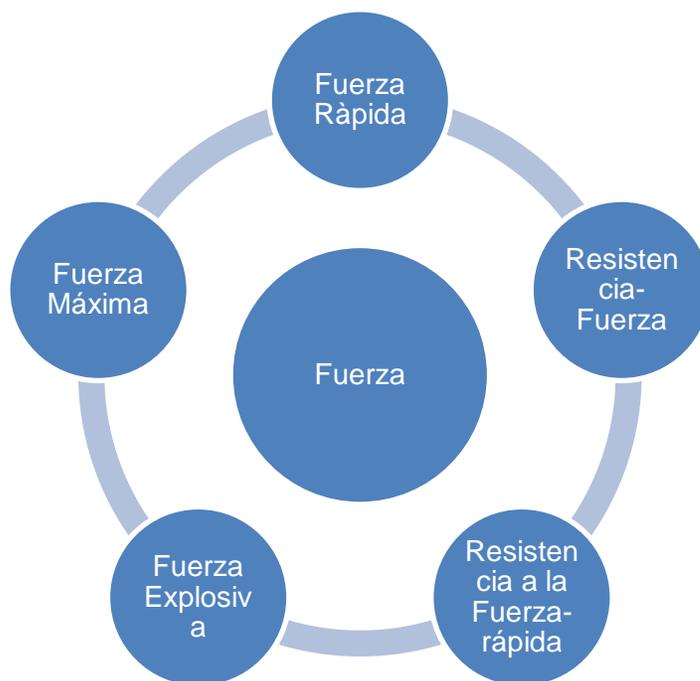


Figura 7

Formas de manifestarse la fuerza en el deporte

**Figura 8**

Manifestación de la fuerza por el modo de trabajo con el sistema neuromuscular

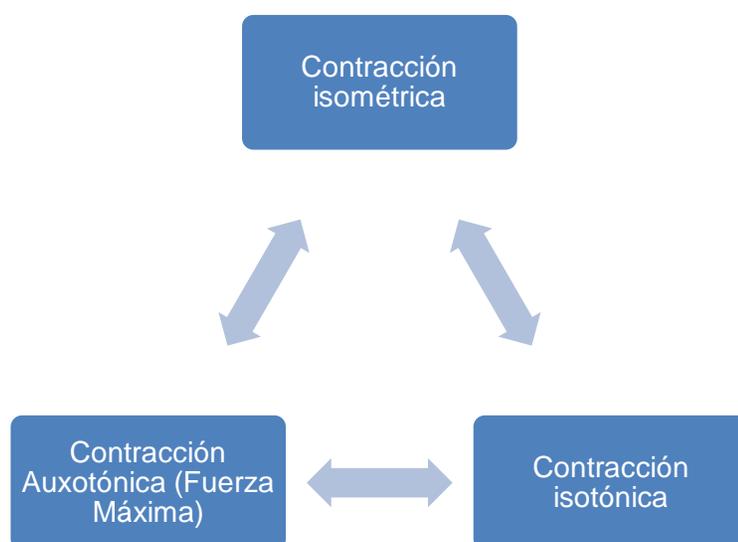
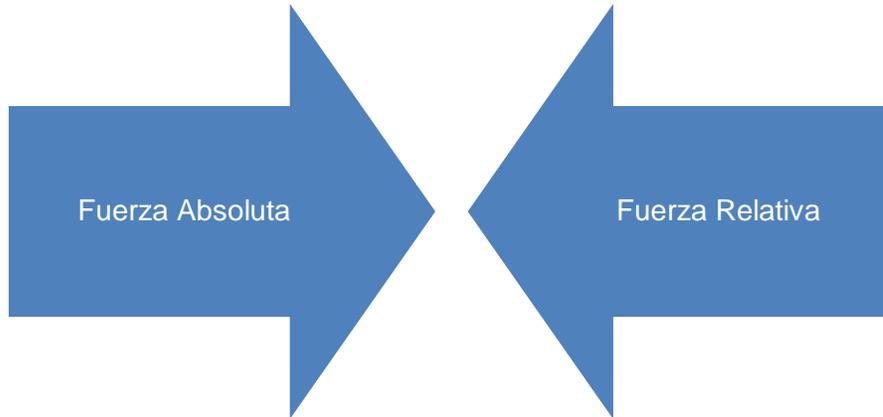
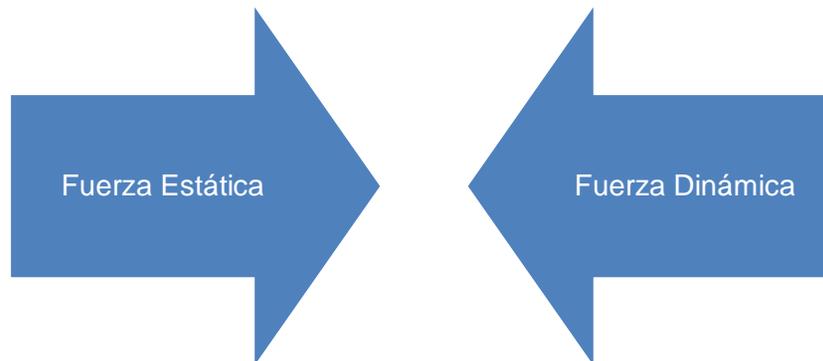


Figura 9

Manifestación de la fuerza por el tipo de contracción muscular

**Figura 10**

Manifestación de la fuerza en función del peso corporal

**Factores influyentes en la capacidad de fuerza**

Durante el programa de entrenamiento deportivo se debe tener en cuenta diferentes factores que condicionan el desarrollo de la fuerza, entre los cuales se encuentran:

Factores endógenos:

- Condiciones biológicas del individuo.
- Relación entre movimiento y sistema muscular.

- Estructura de la fibra del músculo esquelético.
- Control de los impulsos nerviosos que activan la contracción muscular
- Las fuentes energéticas y la regeneración.
- Comportamiento hormonal.
- Edad y sexo.
- Condiciones psicológicas del atleta.
- Motivación e interés del sujeto por la práctica de ejercicios de fuerza.
- Factores exógenos:
 - Alimentación.
 - Régimen de vida.
 - Tipo de entrenamiento.
 - Condiciones materiales disponibles.

Naturalmente, en el proceso de realización de ejercicios de fuerzas todos estos factores están íntimamente interrelacionados. Sin embargo, los métodos y medios para el trabajo de esta capacidad pueden seleccionarse de forma que, al aplicar tales regímenes de entrenamiento y preparación para las competencias, garanticen resultados satisfactorios.

En la actualidad los preparadores le brindan gran importancia al trabajo de la fuerza, por los grandes beneficios que produce en el organismo, entre los cuales se destaca el aumento del número de miofibrillas musculares y con ellos el volumen muscular (hipertrofia muscular). Esta capacidad mejora los mecanismos de oxidación, incrementa la capacidad para neutralizar el ácido láctico, aumenta el número y tamaño de las mitocondrias, acentúan las reservas de fuentes energéticas (fosfocreatina y glucógenos), la excitabilidad eléctrica y el crecimiento de la velocidad de excitación, así como la enervación intramuscular y la coordinación intermuscular.

Los deportistas tienen diversos objetivos que deben ser alcanzados mediante una correcta organización y estructuración metodológica en la planificación de las cargas en el entrenamiento deportivo. Algunos lo realizan con el objetivo de ganar masa muscular, otros para aumentar su fuerza sin hipertrofiarse, y el resto para practicar deporte sin que esto le reste velocidad y coordinación.

Al iniciar el entrenamiento deportivo, el trabajo de la fuerza debe estar encaminado a la capacidad del organismo de adaptarse a estímulos puntuales. En la medida que el organismo responda a estos estímulos deben ser más grandes e intensos para que puedan suceder cambios.

Esto plantea que los entrenadores deben contar con adecuados medios de control de la carga de trabajo, el entrenamiento con sobrecarga, por sus características, es completamente medible. Esto nos permite conocer el nivel con el que hemos planteado nuestro entrenamiento y poder si fuera necesario replantearlo en el futuro con mayor o menor nivel en función de nuestras necesidades.

Consideramos que es importante que los preparadores tengan conocimiento de los resultados que obtendremos con los atletas a partir de los entrenamientos con intensidades pequeñas y volúmenes grandes y los que se ejercitan con volúmenes pequeños e intensidades máximas.

En este sentido el autor Anselmi (2002) plantea que las intensidades máximas son aquellas comprendidas entre el 90% y el 110% de nuestras posibilidades. El estímulo cerebral para poder acceder a estas intensidades de esfuerzo será mayor a 45 hz. (Anselmi, 2002) En este rango los esfuerzos serán de corta duración e involucrarán a la máxima cantidad ejecutable de unidades motoras. Las fibras utilizadas serán fundamentalmente las explosivas y por arrastre todas las demás, y el sistema energético el anaeróbico alactácido. (Anselmi, 2002)

El mismo plantea que en la utilización constante y organizada de estas intensidades el organismo optará por aumentar la capacidad de reclutamiento fibrilar o de activación neuromuscular, sin necesariamente provocar hipertrofia.

Principios del entrenamiento de la capacidad de fuerza

En la bibliografía consultada, existen autores que expresan sus criterios acerca de los principios para entrenamiento de la fuerza, entre los cuales encontramos el que aborda Pedro Castañeda Gómez. (2004), en donde especifica los siguientes:

- Principios de incremento de las cargas: este principio parte del conocimiento de que estímulos distintos y elevados capacitan al atleta para obtener mayores rendimientos. En la práctica deportiva el incremento se puede lograr aumentando el volumen de trabajo, así como la cantidad de sesiones por micro ciclo. (Castañeda, 2004)
- Principio de ciclicidad de las cargas: la carga deberá planificarse durante todo el proceso de entrenamiento por ciclos de entrenamiento, donde la primera debe facilitar el aumento del rendimiento, el segundo ayuda a las adaptaciones y el siguiente, a la descarga para favorecer la recuperación.
- Principio de la eficacia: este debe jugar la eficacia del ejercicio según la rapidez del aumento de la fuerza y su transmisión sobre los ejercicios de competición. Por ello cabe señalar que existen ejercicios que incrementan con gran rapidez la fuerza.
- Principio de especificidad: solamente por medio de un entrenamiento específico precedido de un entrenamiento general o básico, se puede obtener un alto grado de eficacia y de transmisión de los ejercicios sobre la fuerza muscular.
- Principio de variación: es necesario realizar un entrenamiento variado. Es igualmente, indispensable variar las cargas de entrenamiento con el fin de evitar un descenso en su rendimiento al paso de los años.

- Principio de la carga y la recuperación: para obtener efecto de adaptación se ha de sobrepasar el umbral de estímulo durante el proceso de entrenamiento y, por ende:
- Estímulos inferiores de excitación no provocan efectos de adaptación.
- Estímulos demasiado elevados provocan una disminución del rendimiento.
- Estímulos correctos de entrenamiento tiene como efecto una adaptación óptima.

La fuerza rápida

Para el entrenamiento de la fuerza rápida y la resistencia a la fuerza rápida en deportes que como el taekwondo pertenecen a las capacidades determinantes, se debe trabajar mediante el método por tiempo, y para el entrenamiento de la fuerza máxima, resistencia a la fuerza y la fuerza explosiva es recomendable trabajar a través del método por repeticiones.

Dentro de los medios fundamentales para la educación y desarrollo de la fuerza como capacidad física condicional según Collazo (2006) se encuentran:

- Ejercicios que implican levantamiento de peso.
- Ejercicios con el propio peso corporal.
- Ejercicios con aparatos elásticos.
- Ejercicios de velocidad máxima.
- Ejercicios utilizando el medio natural (agua, arena, pendientes).
- Ejercicios de trabajo natural.

Con relación al entrenamiento de la fuerza existen otros ejercicios importantes que influyen sobre el atleta como son los de influencia local y los de influencia global; también según las exigencias del deporte: competitivos, especiales y de desarrollo general.

Es importante recordar que la creciente fuerza de algunos grupos musculares puede ser utilizada en movimiento complejo solo basado en la actividad neuromuscular muy coordinada del deporte. Es por ello, que la realización de ejercicios especiales y competitivos dirigido a

elegir las posibilidades de expresar la resistencia a la fuerza, deben combinarse con repeticiones de ejercicios del deporte que se practica.

El gran desarrollo alcanzado en el mundo deportivo con relación a la preparación física, viene acompañado de una valoración creciente de la ventaja de contar con elevados niveles de desarrollo en cuanto a las capacidades físicas condicionales, principalmente la fuerza y su resistencia.

El trabajo de las capacidades condicionales para potenciar la fuerza

Para el trabajo de las capacidades condicionales, nos apoyaremos en los siguientes principios básicos para el desarrollo de las capacidades físico-deportivo:

- Principio de la selección adecuada del contenido.
- Principio de la relación entre el potencial de entrenamiento y la recuperación.
- Principio del aumento gradual y paulatino de las cargas.
- Principio de la repetición del ejercicio físico.
- Principio del carácter multilateral de las cargas.
- Principio de la dosificación adecuada de las cargas.
- Principio del control y evaluación de las cargas frecuentemente.
- Principio del carácter individualizado de la carga en el entrenamiento.
- Principio de la alternancia de las cargas.
- Principio del aprovechamiento adecuado de los períodos sensitivos para el desarrollo de las capacidades físicas deportivas.
- Principio de la necesidad de equilibrio entre gasto energético y consumo durante la práctica de ejercicios físicos deportivos.

Efectos del entrenamiento de la capacidad de fuerza

- Aumento de la capacidad de trabajo físico.
- Aumento de la masa muscular activa.

- Disminución de la grasa superflua.
- Reforzamiento de tejidos y ligamentos.
- Mejora la postura.
- Mejora las cualidades físicas.

Los métodos para el desarrollo de la capacidad de fuerza

Los Métodos para el desarrollo de la fuerza Según Joaquín Barrios y Ranzola (1998) son descritos como parte de la

Tabla 6

Métodos para el desarrollo de la fuerza

Métodos	Cualidades de la fuerza
Estándar a intervalos, con muchas repeticiones.	Resistencia a la fuerza
(40 - 80% del peso máximo, Estándar a intervalos, con repeticiones rápidas.	Incremento de mio fibrillas activas
(60-85% del peso máximo, Estándar a intervalos, con pocas repeticiones.	Mayor reserva energética
(80-100% del peso máximo,	Fuerza explosiva (Anaeróbico alactácido) (Anaeróbico lactácido)
	Fuerza máxima (Anaeróbico alactácido)

Consideramos que entre las capacidades condicionales una de las que más se deben entrenar en el deporte del Taekwondo en la actualidad, es la relacionada a la fuerza explosiva debido a las acciones que realiza la misma dentro del combate.

La fuerza explosiva

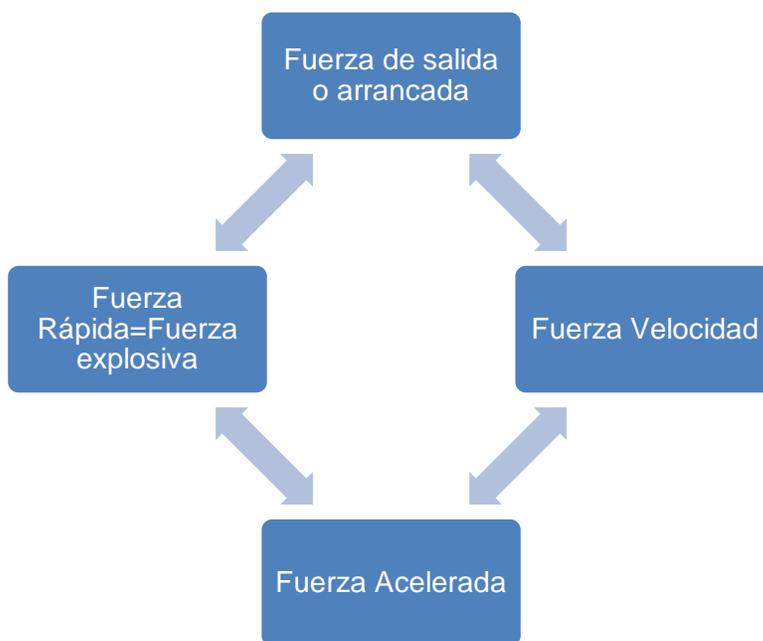
Según Y.V. Verjoshanski (2006), la fuerza explosiva es aquella que exige de la demostración de significativas tensiones neuro-musculares en el más breve tiempo. La fuerza

explosiva según (Díaz, y otros, 1996), es la capacidad de mover el cuerpo o parte de él, o instrumento con una velocidad elevada. Ella queda caracterizada por la velocidad alcanzada y no por la cantidad de movimiento.

Este concepto comprende la fuerza de salida y la fuerza acelerada. La primera que caracteriza la capacidad para el rápido desarrollo del esfuerzo en el momento inicial de la contracción, y la segunda la capacidad de los músculos para el rápido aumento del esfuerzo en condiciones de una contracción ya iniciada. Gráficamente (Figura 11), ello podríamos reflejarlo de la forma siguiente:

Figura 11

Clasificación de la fuerza de salida o arrancada



La fuerza explosiva dependerá del desarrollo de la fuerza máxima y rápida, a la vez que la explosiva influirá en la manifestación de fuerza velocidad. Haetman, J y Tünnemann H (1996) argumentan que la velocidad de ejecución en la fuerza explosiva es explosiva, (Haetman & Tünnemann, 1996) lo que significa que el practicante, en la fase inicial de la contracción desarrolla grandes esfuerzos en un mínimo de tiempo, para poder transmitir al

movimiento la velocidad posible, y para incrementar así el estímulo para el desarrollo de la fuerza explosiva. (Haetman & Tünnemann, 1996)

La fuerza explosiva es aquella que funciona en el tiempo más breve, y que depende de la fuerza máxima, la velocidad de contracción de la musculatura y de la coordinación intramuscular. Algunos autores citados por Collazo Macías & Col, (2006), explican en relación con la fuerza explosiva, que de la perspectiva biológica se deben tener en cuenta la fuerza y velocidad de contracción (excéntrica, isométrica y concéntrica).

La fuerza explosiva se diferencia de la fuerza rápida en el tiempo de duración de los estímulos, mientras la fuerza explosiva tiene un carácter volátil, es decir, escasos segundos duran sus esfuerzos, la fuerza rápida puede llegar hasta los 10 segundos aproximadamente, y aunque se considera que ambas capacidades operan en el sistema anaerobio alactácido, su diferencia estriba en que la explosiva utiliza como substrato energético por excelencia el ATP muscular, su tiempo de trabajo no supera los 2 o 3 segundos, mientras la fuerza rápida utiliza el ATP proveniente de la reacción del Creatin Fosfato.

La fuerza explosiva se diferencia también de la rápida en cuanto a la cantidad de repetición, la explosiva generalmente se caracteriza por 1 o 2 repeticiones, mientras la rápida contiene mayores repeticiones. Ahora bien, si realizamos ejercicios de saltos de 8 o 10 repeticiones continuas, no sería fuerza explosiva de piernas, sino fuerza rápida de piernas, lo que implica que el tiempo de duración del estímulo puede modificar el tipo de capacidad que se desarrolla, más si el número de repeticiones de los saltos se eleva en tiempo a los 10 segundos, entonces estaríamos en presencia de otra capacidad.

En ocasiones, resulta muy complejo identificar qué tipo de capacidad física se manifiesta en determinados movimientos que ocurren en ciertos deportes, lo que nos conduce a pensar que aun esta temática de las clasificaciones de las capacidades físicas no está totalmente agotada.

Esta cualidad física hace referencia a dos tipos de fuerza explosiva: fuerza explosiva tónica y fuerza explosiva balística. La primera hace referencia a fuerzas de desarrollo rápido contra resistencia relativamente altas, en las que el deportista genera tensiones que aparecen rápidamente y aumentan gradualmente hasta incluir el movimiento. La segunda se refiere a las fuerzas de desarrollo rápido, en las que la resistencia a vencer es relativamente pequeña y el movimiento es de tipo balístico; es decir, después de desarrollada una tensión máxima (inferior a la producida en las acciones explosiva tónica), la tensión comienza a disminuir, aunque la velocidad del movimiento siga aumentando lentamente.

La fuerza explosiva guarda una estrecha relación con el trabajo de pliometría. En este sentido la podemos definir cuando ocurre una contracción excéntrica-concéntrica varias veces en un período de tiempo lo más corto posible venciendo un gradiente de fuerza determinado ya sea el peso corporal o de un objeto en específico

Introducción conceptual del entrenamiento pliométrico

“El verdadero término pliométrico fue acuñado por primera vez en 1975 por Fred Wilt, entrenador de atletismo de los Estados Unidos, es una palabra de raíz latina, plyo+metrics y se interpreta como, “aumentos mesurables”. (Chu, 1992).

El término pliométrico proviene del griego plyethein, que significa “aumentar”, y metrique, que significa “longitud”. (Wilt, 1978). A la tradicional división que agrupa las contracciones musculares en isométricas, anisométricas excéntricas y anisométricas concéntricas (Cometti, 1998) añade un tercer grupo, concretamente dentro de las contracciones anisométricas: la contracción pliométrica, la cual combina ambos tipos de contracción. Es lo que otros autores denominan contracción auxotónica, siendo a su vez interesante la clasificación de (Vittori, 1990) sobre las formas de manifestación de la fuerza:

- Activa: correspondiente a un ciclo simple de trabajo muscular (acortamiento o estiramiento).

- Reactiva: correspondiente a un ciclo doble de trabajo muscular (estiramiento seguido de acortamiento).

Fue el profesor Rodolfo Margaria durante la década de los 60, el primero en hablar de la relevancia del denominado ciclo estiramiento-acortamiento (CEA). Este investigador y médico demostró que una contracción concéntrica precedida de una excéntrica podía generar mayores niveles de fuerza que una contracción concéntrica aislada (Herrero, y otros, 2002)

El ejercicio pliométrico es una forma de entrenamiento para mejorar el rendimiento físico en diversos deportes, empleándose como un método altamente efectivo para desarrollar capacidades determinantes como la fuerza explosiva, (Cardona, 2021; Narváez & Palacios, 2022; Larrea & Frómeta, 2021; Gonçalves, Lopes, Marinho, & Neiva, 2019; Morales S. M., 2013) incluyendo en deportistas de taekwondo. (Robalino, 2020; Fajardo, López, & Pérez, 2019; Daniel & Hugo, 2018; Fajar, 2022) Consiste en un estiramiento de la unidad musculotendinosa al que de inmediato sigue un acortamiento de la unidad muscular. Este proceso de elongación del musculo, seguido por un rápido acortamiento durante el ciclo de estiramiento y acortamiento (CEA), forma parte integral del ejercicio pliométrico.

El CEA mejora de forma significativa la capacidad de la unidad musculotendinosa para generar fuerza máxima en el mínimo tiempo posible. Los ejercicios pliométricos han sido descritos como actividades que implican un esfuerzo máximo, como el ejercicio de gran intensidad consistente en caer desde un cajón y salto (Myer, 2016), siendo de alta efectividad para el taekwondo. (Shadiqin & Irianto, 2020; Park, 2021)

Un estiramiento de los músculos mientras desarrolla su actividad representa:

- Un elevado estímulo aferente a causa de la producción de una intensa corriente de impulsos desde la zona motora central, hasta la periferia motora.
- Un factor determinante para la acumulación de energía mecánica elástica (energía no metabólica) en los músculos, que aumenta notablemente el efecto de trabajo de la posterior contracción muscular. (Verkhoshansky, 2006)

Fundamento del entrenamiento pliométrico

El entrenamiento pliométrico puede adoptar muchas formas, incluidos el entrenamiento de saltos para las extremidades inferiores y los ejercicios de pelota medicinal para las extremidades superiores.

- Un músculo se contraerá más fuerte y rápido a partir de un pre-estiramiento.
- El pre-estiramiento se producirá en la fase de amortiguación.
- La fase de amortiguación debe ser lo más corta posible.
- La contracción concéntrica (acortamiento) se debe producir inmediatamente después del final de la fase de pre-estiramiento (amortiguación).
- La fase de transición, desde el pre-estiramiento, debe ser suave, continua y lo más corta (rápida) posible.

Fisiología del musculo

Los músculos son nuestras únicas estructuras musculoesqueléticas que pueden alargarse y acortarse, a diferencia de las estructuras de soporte, ligamentos y tendones. (León, Morales, & Chávez, 2016)

Los tipos musculares que forman los músculos son dos:

- Las fibras extrafusales contienen microfibrillas que permiten contraer, relajar y extender el músculo.
- Las fibras intrafusales reciben impulsos nerviosos desde el cerebro que ocasionan una reacción química.

Los músculos derivan su información a partir del sistema nervioso, viajando a través de la medula espinal hacia el sistema nervioso periférico que se extiende a partir de la medula espinal, entre las vértebras hasta los músculos.

Beneficios conseguidos para el músculo en el trabajo pliométrico

La característica principal del método pliométrico es un paso rápido del estiramiento a la contracción muscular en condiciones de sobre carga externa elevada. La fase de estiramiento provoca almacenamiento de un tipo de energía elástica potencial que es transformada en energía cinética durante el proceso de contracción (acortamiento); además, activa el reflejo miotático.

El músculo se adapta a una contracción más rápida durante el ciclo estiramiento acortamiento, más que con cualquier otro método El umbral de excitabilidad de las unidades motrices disminuye y más unidades motrices pueden ser reclutadas. Adapta a los músculos para alcanzar una fuerza máxima en un periodo de tiempo lo más corto posible, a través de garantizar un desarrollo rápido del máximo impulso dinámico de la fuerza.

Fases de la pliometría

➤ **Fase de preactivación**

En esta fase, los centros superiores del Sistema Nervioso Central ajustan el grado de preactivación y rigidez muscular en función de la magnitud del estiramiento previsto (a mayor altura de caída, mayor preactivación y por tanto mayor rigidez). Cuanto menor es la rigidez previa al contacto, menor es también la capacidad de movimiento reactivo posterior.

➤ **Fase de activación**

Fase de Activación (contracción muscular excéntrica). Desde el contacto con el suelo hasta la finalización del alargamiento muscular. En esta fase se detectan picos de gran amplitud en la actividad eléctrica del músculo, debidos en parte a la oposición de los usos musculares al estiramiento (respuesta voluntaria) y al reflejo miotático (respuesta refleja), el cual facilita la activación de los músculos sometidos al estiramiento.

➤ **Fase de contracción muscular concéntrica**

Donde se aprovecha la energía elástica acumulada anteriormente. Para utilizar de forma óptima dicha energía es necesario que la fase concéntrica suceda inmediatamente en el tiempo

a la fase excéntrica. Si esto no se produce, la energía elástica acumulada se disipa en forma de calor.

Efectos de la pliometría

- La pliometría tiene como misión, salvar la diferencia entre la fuerza simple y la potencia.
- Produce movimientos explosivos.
- Está destinado a capacitar los músculos para alcanzar una fuerza máxima en un período de tiempo lo más corto posible.
- Produce cambios a nivel neural y muscular que facilitan la performance de gestos de movimientos más rápidos y potentes.
- Mejora la eficiencia mecánica de los músculos que intervienen en la acción.
- Permite disminuir los tiempos de acoplamiento entre las fases excéntricas y concéntricas. Mejora la tolerancia a cargas de estiramiento más elevadas.
- Facilita el reclutamiento de las unidades motoras y de sus correspondientes fibras musculares.

Medios utilizados para el entrenamiento pliométrico

- Para miembros inferiores
- Multisaltos horizontales
- Multisaltos Verticales
- Saltos pliométricos

Factores fisiológicos de la pliometría

- Constitución del músculo: Tipos de fibras.
- Tipos de fibra: Las fibras lentas se contraen antes que las fibras rápidas
- Cargas ligeras: Reclutan fibras lentas (ST)
- Cargas moderadas: Reclutan ST y FT iia.
- Cargas pesadas: Reclutan ST y FT iia y iib

Fisiología de los ejercicios pliométricos

Los ejercicios pliométricos, o ciclo de estiramiento- acortamiento, cita la importancia de dos factores:

- Los componentes elásticos seriados del musculo, que incluyen a los tendones y a las características de la estructura cruzada de la actina y la miosina que forman las fibras musculares.
- Los sensores en los bastoncitos (propioceptivos) que desempeña la función de preestablecer la tensión muscular y transmitir la producción sensorial relacionada con la extensión muscular y transmitir la producción sensorial relacionada con la extensión muscular rápida para la activación del reflejo de extensión.

La elasticidad muscular es un factor importante, puede producir más potencia que una simple contracción muscular concéntrica. El reflejo miotático responde a la velocidad con que es estirado un músculo, la conexión directa de los receptores sensoriales en los músculos con células de la medula espinal y de vuelta con las figuras musculares responsables de la contracción.

Programa de entrenamiento pliométrico

Intensidad: Está determinada por el tipo de ejercicio utilizado. Estos varían desde los más simples, sencillos, hasta los más agotadores y complejos.

La intensidad se aumenta:

- Elevando la altura del escalón.
- Añadiendo pesos ligeros
- Aumentado la distancia (horizontales) o
- Aumentando la altura del obstáculo a superar (Verticales).

Se clasifica a los multisaltos, en:

- Baja intensidad, o bajo impacto.

- Alta intensidad o alto impacto.

Volumen: Es el trabajo total realizado en una sesión de saltos. Se mide contando la cantidad de saltos realizados, sumando los contactos del pie con el suelo. (Ej.: Triple salto = 3 saltos). Se puede determinar el volumen, según: La distancia recorrida en metros o la cantidad de saltos ejecutados.

Frecuencia: Es la cantidad de veces que se realizan multisaltos durante la semana (microciclo). Según la intensidad (alta y baja) se puede trabajar, 2- 3 veces por semana, con un intervalo de 48 horas a 72 horas entre sesión y sesión.

Recuperación: El intervalo entre una repetición y otra, entre una serie y otra, es clave para determinar los efectos que provocará.

a) Fuerza explosivo-reactiva-balística: Pausas completas largas.

b) Potencia resistencia

- Micro cortas y macro pausa largas.
- Para programar un plan de ejercicios pliométricos, debo tener en cuenta: La edad y el desarrollo físico del deportista.

La pliometría y sus tipos de saltos

Al caracterizar los tipos de saltos que se utilizan para la evaluación del trabajo pliométrico sugieren los siguientes:

- Squat jump (salto desde la posición de cuclillas 90 grados)
- Drop jump (salto a caída).
- Saltos con sobrecarga.
- Hops jump.

A pesar de que los ejercicios pliométricos no son nuevos, sus beneficios atléticos solo han sido estudiados en las últimas tres décadas. En la investigación se asumen algunas

características de la fuerza explosiva según criterios de varios autores entre las cuales se encuentran:

- Máxima tensión generada a la mayor velocidad posible, es decir, en el menor tiempo posible.
- Su característica fundamental es la explosividad de los movimientos que se van a realizar.
- Es una dirección del sistema anaerobio alactácido, y su duración no debe exceder más allá de los 3 segundos, pues esta dirección utiliza como energía el ATP muscular.
- Su objetivo fisiológico está en desarrollar la capacidad de impulso de algún plano muscular de nuestro propio cuerpo u objeto externo.
- La fuerza explosiva no puede estar precedida de algún tipo de movimiento, sino que parte siempre de una posición estática.
- No producen concentraciones de lactato.
- Para su desarrollo generalmente se utilizan ejercicios que requieran de gran explosividad.

La fuerza explosiva como capacidad se puede incrementar dosificándola cuidadosamente. El entrenamiento muscular constructivo continúa con la misma intensidad, orientándolo hacia la mayor fuerza máxima. La coordinación muscular como forma de entrenamiento no se debe aplicar de forma aislada en el sentido de aumentar la fuerza máxima.

Puede definirse como el resultado de la relación entre la fuerza producida (manifestada o aplicada) y el tiempo necesario para ello. Las acciones explosivas características del deporte son: los saltos, las aceleraciones en carrera, los lanzamientos, golpes de móviles entre otros. En este sentido podemos hablar de dos términos asociados a la fuerza explosiva: potencia máxima, que es el óptimo producto de fuerza y velocidad, y potencia específica, que es la potencia que se manifiesta en el gesto de competición.

Algunos estudiosos consideran que, con el objetivo de mejorar la fuerza explosiva, resulta interesante el aumento de la fuerza máxima, ya que esto está asociado con un aumento de la velocidad máxima del mismo movimiento; sin embargo, se considera que tener grandes valores de fuerza máxima o de fuerza dinámica máxima no es un requisito imprescindible para la obtención de buenos resultados en muchos deportes.

El investigador de la tesis considera que tener un nivel óptimo de fuerza máxima y de fuerza velocidad máxima es fundamental para poder desarrollar elevados ingredientes de fuerza explosiva.

La fuerza explosiva puede entrenarse con cualquier carga siempre que la producción de fuerza por unidad de tiempo sea la máxima posible, es decir, que la intención sea mover la carga con la mayor velocidad posible; pero, en cualquier caso, el efecto sobre la producción de fuerza será más acentuado en las condiciones de entrenamiento.

Entre las características básicas del entrenamiento para la mejora de la fuerza explosiva son las siguientes:

- Repeticiones por serie: de 1 a 6.
- Carácter del esfuerzo: desde el más pequeño, 5-6 repeticiones ante una resistencia mínima, hasta el más elevado, una repetición contra una resistencia insalvable (acción isométrica).
- Recuperación interseries: 3-5 minutos, la suficiente para alcanzar la máxima producción de fuerza en la unidad de tiempo en cada serie.
- Velocidad de ejecución: la máxima posible ante cada resistencia.
- Frecuencia por semana: siempre que se utilicen ejercicios en donde la activación muscular se hace a la máxima velocidad de acortamiento muscular.

- Ejercicios: todos los ejercicios, aunque los de mayor aplicación al rendimiento son los generalizados y de máxima potencia, los de potencia media de gran velocidad y los movimientos específicos.
- Entre los 12 y 15 años se trabajan multisaltos y lanzamientos de objetos más pesados que en la etapa anterior, se emplean cargas livianas y muchas repeticiones o cargas más pesadas, pero con un aumento en la velocidad de ejecución con respecto a la anterior¹⁷.

Medios para potenciar la capacidad de fuerza explosiva

- Medios fundamentales para mejorar la fuerza explosiva:
- El propio peso corporal.
- Aparatos elásticos (muelles, ligas de caucho, cama elástica).
- Saltos o lanzamientos de artefacto ligeros.
- Utilizar el medio natural para realizar ejercicios en la arena, en el agua, subir montañas, etc.
- Carreras con máxima velocidad (Michelena Morales, 2002)

Taekwondo y desarrollo de la fuerza por rangos etarios

En las edades de 9 a 15 años en el desarrollo de la fuerza los niños comprendidos en estas edades deben realizar ejercicios de multisaltos, lanzamientos de objetos y emplear cargas desde su propio peso corporal hasta con objetos (pelotas medicinales u otros objetos que el profesor reconozca que su utilización es la adecuada para la edad y el sexo); también la cantidad de repeticiones y la forma de realizarlas, rápido, explosivas, lentas, etc.

El entrenamiento deportivo es un proceso que tiene el cometido de obtener el máximo rendimiento deportivo, el cual pretende alcanzar la forma deportiva en las competencias fundamentales planificadas. Así, la orientación del proceso de entrenamiento debe considerarse como uno de los elementos determinantes en el logro del éxito deportivo; la

técnica, táctica, la preparación física, psicológica y otros componentes, constituyen los principales factores del óptimo rendimiento en el Taekwondo.

Dentro del campo del control del entrenamiento específico y en particular en el Taekwondo, las orientaciones y metodologías que se han publicado son varias con respecto a la fuerza explosiva, esto nos obliga a profundizar en la definición de la misma. En el Taekwondo podemos decir que la fuerza explosiva está determinada por las propias particularidades del deporte, y del nivel de rendimiento, en lo cual Calero (2014), especifica como una de las visiones del entrenamiento deportivo optimizado, específicamente la visión del entrenamiento según las características del deporte. (Calero, 2014)

En el Taekwondo el atleta debe estar preparado para soportar cargas de trabajo que exigen un desarrollo de la fuerza explosiva, logrando respectivamente capacidad, potencia y eficacia en cada uno de los sistemas energéticos que se requieren durante la actividad, como son el alactácido, y lactácido. Se conoce además que para un correcto desarrollo de la capacidad el atleta debe realizar acciones acíclicas específicas cuya intensidad y frecuencia están en dependencia de la capacidad física y psicológica del sujeto, y de las características del contrario en cuanto a exigencias del movimiento, frecuencia de los mismos y del nivel técnico- táctico alcanzado.

Así pues, en el Taekwondo debe tener en cuenta las características de la competición para entrenar óptimamente los sistemas biológicos y de coordinación neuromuscular, acordes con los gestos motores del deporte en cuestión, además de que actualmente se está en la búsqueda de nuevas vías que toman en cuenta los aspectos técnicos durante las cargas de entrenamiento, para lograr minimizar los efectos secundarios.

Los escolares (13-15 años) se encuentra en una etapa llamada la adolescencia, también ha sido llamada período de pubertad. Casi la totalidad de los autores consideran que la determinación de estas etapas no responde como criterio principal para su delimitación a la

edad cronológica, la mayoría de los estudios de estas edades proponen determinados límites etarios para los mismos.

La adolescencia se enmarca de 11-12 años a 14-15 años. Podemos precisar por los ejemplos antes reflejados por diferentes autores que se concibe en líneas generales que la adolescencia se encuentra, entre 11-12 años, pero su culminación, que marca el inicio de la juventud para algunos se sitúa en los 14-15 años, y para otros entre los 17-18 años.

En el período de la adolescencia existen cambios biológicos que se conocen como el término de transformaciones puberales. Cuando hacemos referencias a las denominadas transformaciones puberales, destacamos todas las transformaciones biológicas, que de manera significativa ocurren en la etapa de la adolescencia. Estos abarcan cambios antropométricos, fisiológicos, endocrinos y por supuesto también, la maduración sexual.

En cuanto a los cambios Antropométricos, se puede decir que entre los 12 y 15 años aproximadamente, se produce un crecimiento en todas las dimensiones corporales que es conocido como segundo estirón. Se producen cambios en la estructura corporal y el peso, ya que ambas direcciones aumentan. Las extremidades crecen y se hacen pronunciadas con respecto al tronco, la mandíbula se torna más gruesa y saliente, sobre todo en el caso de los varones, la masa corporal relativa a los huesos y músculos también aumenta en mayor medida, a lo que puede justificar de alguna forma su mayor fortaleza. (Morales., 2021)

Los cambios Fisiológicos van estar insertados en el período de la vida donde se producen deficiencias en el sistema circulatorio, por el rápido crecimiento del corazón, en comparación con el de los vasos sanguíneos, lo que trae como consecuencia la aparición de alteraciones neurovegetativas, tales como mareos, palpitaciones, dolor de cabeza, etc. Así como en los cambios endocrinos se presenta un incremento en la actividad del hipotálamo, que es la zona del cerebro que estimula la actividad de la hipófisis.

En cuanto a la maduración sexual, en estas edades las transformaciones que se producen como consecuencia, se distinguen a las llamadas características sexuales primarias, de aquellas llamadas características sexuales secundarias.

Las características sexuales primarias son las referidas a los cambios que ocurren en la estructura de los diferentes órganos del sistema reproductor; es decir, el crecimiento de los testículos y el pene en el caso del varón. Donde las características sexuales secundarias, se asocian al crecimiento del vello púbico y axilar en ambos sexos, así como el vello facial en los varones.

La categoría 13 -15 años es el primer escalón de la pirámide nacional de Alto Rendimiento en algunos países, (Morales., 2021) y en ella comienza el proceso de especialización para nuestro deporte. Esto nos obliga a concentrar nuestros esfuerzos en ella, priorizando aumentar el número de practicantes sistemáticos como punto de partida para la selección de los talentos deportivos. (Cancio & Camilo, 1996)

La técnica de patada YOP CHAGUI en taekwondo

Dentro de las múltiples acciones técnicas que se llevan a cabo en el Tae Kwon Do, se encuentran las denominadas ofensivas y defensivas, tanto de brazos, como de piernas. El autor ha centrado su atención en la técnica ofensiva de piernas denominada Yot Chaguy, por su alto protagonismo en condiciones de combate, así como por su contribución en puntos al resultado del mismo. Al mismo tiempo, por experiencia en esta modalidad deportiva, conoce de las dificultades que presentan por lo general los deportistas estudiados para el logro de una alta eficiencia en la misma, de ahí su deseo de contribuir al diagnóstico y perfeccionamiento de esta variante de fundamento técnico-táctico, en aras de contribuir al desarrollo de este deporte en el territorio, estudio que puede aplicarse igualmente en un futuro a otras acciones de este deporte.

Personalmente se ha observado en los entrenamientos y combates competitivos de practicantes de diferentes niveles de la mencionada modalidad deportiva, que el punto de

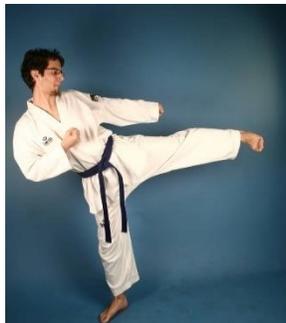
posible contacto con el adversario al realizar esta patada varía notablemente cada vez que se ha utilizado por un mismo deportista, unas veces por quedarse por debajo del objetivo, o por encima del mismo, o desviarse hacia los laterales y ello, al propio tiempo que representa una acción ineficaz, que no acumula puntos para el sujeto, de encontrarse compitiendo, indica muy claramente pobre desarrollo de estas sensaciones que controlan la magnitud de los esfuerzos musculares y la posición de los diferentes segmentos del cuerpo en el espacio.

Como el contenido del presente estudio se relaciona concretamente con una de las técnicas de golpeo de pierna conocida como Yot Chaguy (Figura 7), el autor de la presente investigación consideró conveniente brindar la descripción de los elementos de su estructura, la cual se muestra a continuación.

- Desde la posición inicial, con piernas separadas al ancho de los hombros, en posición de paso y brazos flexionados a la altura del tronco, comienza la ejecución de la pierna atrasada.
- Elevación de la rodilla hacia el plexo solar.
- Haciendo una pequeña elevación del talón y rotación del pie de apoyo en el metatarso.
- Rotación de 90 grados del pie de apoyo, lo cual facilita el movimiento lateral de la pierna (abducción).
- La sumatoria de la rotación de la cadera y el tronco, logrando ubicarse lateralmente esto hace una mayor abducción de la pierna y una flexión y extensión completa de la pierna, logrando terminar en el borde externo del pie.
- En su fase final de extensión de la técnica del tronco, se adopta una posición lateral, con una pequeña inclinación del tronco hacia atrás, logrando mantener el equilibrio y el centro de gravedad en el centro.

Figura 12

Patada Yot Chaguy



Capítulo III

Ejercicios pliométricos para potenciar la fuerza-explosiva en la patada YOP CHAGUI de taekwondocas senior de la Liga Deportiva de Guano

Ejercicios pliométricos para potenciar la fuerza-explosiva en la etapa de preparación general

Los ejercicios para el desarrollo de la Fuerza explosiva en la etapa general serán los siguientes que se describen, priorizando los ejercicios para los miembros (aunque no son los únicos) inferiores en relación directa con la patada Yop Chagui:

- Lanzamientos con pelotas medicinales, por encima de la cabeza, de pecho y de espalda.
- Salto indio.
- Salto a la suiza.
- Saltos llevando los talones a los glúteos.
- Saltos llevando las rodillas al pecho.
- Saltos llevando las piernas al frente y arriba.
- Saltos de ranas hacia el frente y hacia atrás.
- Salto vertical.
- Salto Largo sin Impulso.
- Saltos frontales sobre conos, cajones o vallas.
- Saltos al cajón sueco con una altura moderada y fácil de dominar por los atletas.
- Saltos de profundidad.

Ejercicios para potenciar la fuerza-explosiva en la etapa de preparación especial

Para la etapa especial

- Ejecutar un pateo al pateador al recibir un estímulo.

- Patear a la palchagui en doble movimiento.
- Realizar pateo con pierna delantera y trasera en un tiempo que no sobrepase los (3 segundos).
- Dejarse caer del cajón sueco, con una salida rápida realizar un pateo fácil de ejecutar.

Nota: El volumen y la intensidad de cada uno de estos ejercicios varían en función de la categoría senior entrenada, así como de las necesidades y posibilidades del atleta entrenado, en relación con el trabajo diferenciado y del desarrollo físico de los atletas.

La tabla 2 evidencia para el caso del test de Alcance con Salto Vertical (ASV) una media o promedio como parte del pretest de 2.76m, incrementándose la media como parte del postest a 2.88m, para una diferencia a favor de la segunda prueba implementada de +0.12cm, implicando indirectamente una potenciación de la fuerza-explosiva, al igual que el resto de las pruebas de valoración del rendimiento deportivo implementadas.

Para el caso del Test del Salto de longitud sin carrera de impulso (SLsc), los resultados evidenciados como parte del pretest obtienen una media de 1.76m saltados, incrementándose la media como parte del postest a 1.88m, para una diferencia a favor de la segunda prueba de valoración de +0.12cm, otra evidencia donde se demuestra indirectamente una mejora de la fuerza-explosiva en miembros inferiores.

Para el caso del test de Salto de profundidad a 30 cm de altura-Pliom.(SPP), la media alcanzada como parte del pretest se estableció en 1.72m, incrementándose como parte del postest a 1.76m, para una diferencia a favor del postest de +4cm. La presente prueba al tener un carácter eminentemente pliométrico, es una de las pruebas que directamente establecen mejoras en la capacidad de fuerza-explosiva en los miembros inferiores de los taekwondocas estudiados.

En el caso del test de Lanzamiento de la pelota medicinal de 2 kg de frente por arriba (LPM), la media establecida como parte del postest fue de 4.28m, incrementándose la distancia del lanzamiento como parte del postest a 4.65m, para una diferencia a favor del postest de +37cm.

Por otra parte, el Test de Tiempo de Movimiento (VPYC) fue mejorado como parte del postest (1293), teniendo una media en el pretest de 1533, según se estableció con el programa Kinovea. Lo anterior evidencia una mejora en el tiempo de movimiento de la Patada YOP CHAGUI, indicador indispensable para determinar directamente la fuerza-velocidad en la técnica objeto de estudio.

Correlaciones de los resultados de los test de valoración de la fuerza-explosiva

El presente apartado posee dos fases, la primera para establecer la normalidad de los datos, donde se establece la Prueba de Shapiro-Wilk, y la segunda basada en los resultados de la prueba de Shapiro-Wilk donde se establece la Prueba Correlacional para comparar los resultados en cada test en los dos momentos de implementada cada prueba (Pretest y Postest), estableciendo la existencia o no de diferencias significativas en la fuerza-explosiva resultante del proceso de intervención.

Tabla 8

Prueba de Shapiro-Wilk. Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcenta je	N	Porcent aje	N	Porcent aje
Pretest.AS V	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
Postest.AS V	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
Pretest.SL sc	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
Postest.SL sc	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
Pretest.SP P	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%

Postest.SP	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
P						
Pretest.LP	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
M						
Postest.LP	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
M						
Pretest.VP	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
YC						
Postest.VP	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
YC						

Descriptivos

		Estadísti	Desv.
		co	Error
Pretest.AS	Media	2,7600	,02165
V	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	
		Límite superior	
	Media recortada al 5%	2,7556	
	Mediana	2,7500	
	Varianza	,005	
	Desv. Desviación	,06848	
	Mínimo	2,69	
	Máximo	2,91	
	Rango	,22	
	Rango intercuartil	,10	
	Asimetría	1,126	,687
	Curtosis	1,406	1,334
	Media	2,8780	,02412

Postest.AS V	95% de intervalo de	Límite	2,8234	
	confianza para la	inferior		
	media	Límite	2,9326	
		superior		
	Media recortada al 5%		2,8767	
	Mediana		2,8850	
	Varianza		,006	
	Desv. Desviación		,07627	
	Mínimo		2,76	
	Máximo		3,02	
	Rango		,26	
	Rango intercuartil		,11	
	Asimetría		,237	,687
	Curtosis		,175	1,334
Pretest.SLs	Media		1,7600	,01897
c	95% de intervalo de	Límite	1,7171	
	confianza para la	inferior		
	media	Límite	1,8029	
		superior		
	Media recortada al 5%		1,7561	
	Mediana		1,7550	
	Varianza		,004	
	Desv. Desviación		,06000	
	Mínimo		1,70	
	Máximo		1,89	
	Rango		,19	
	Rango intercuartil		,08	
	Asimetría		1,157	,687
	Curtosis		1,277	1,334
Postest.SL	Media		1,8840	,01267
sc	95% de intervalo de	Límite	1,8553	
	confianza para la	inferior		
	media	Límite	1,9127	
		superior		

	Media recortada al 5%		1,8828	
	Mediana		1,8800	
	Varianza		,002	
	Desv. Desviación		,04006	
	Mínimo		1,83	
	Máximo		1,96	
	Rango		,13	
	Rango intercuartil		,06	
	Asimetría		,657	,687
	Curtosis		-,117	1,334
Pretest.SP	Media		1,7160	,01851
P	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,6741	
		Límite superior	1,7579	
	Media recortada al 5%		1,7161	
	Mediana		1,7150	
	Varianza		,003	
	Desv. Desviación		,05854	
	Mínimo		1,63	
	Máximo		1,80	
	Rango		,17	
	Rango intercuartil		,10	
	Asimetría		,138	,687
	Curtosis		-,994	1,334
Postest.SP	Media		1,7630	,01739
P	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,7237	
		Límite superior	1,8023	
	Media recortada al 5%		1,7617	
	Mediana		1,7650	
	Varianza		,003	
	Desv. Desviación		,05498	

	Mínimo		1,69	
	Máximo		1,86	
	Rango		,17	
	Rango intercuartil		,09	
	Asimetría		,404	,687
	Curtosis		-,565	1,334
Pretest.LP	Media		4,2760	,04583
M	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,1723	
		Límite superior	4,3797	
	Media recortada al 5%		4,2672	
	Mediana		4,2150	
	Varianza		,021	
	Desv. Desviación		,14493	
	Mínimo		4,16	
	Máximo		4,55	
	Rango		,39	
	Rango intercuartil		,14	
	Asimetría		1,595	,687
	Curtosis		1,042	1,334
Postest.LP	Media		4,6470	,07928
M	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,4677	
		Límite superior	4,8263	
	Media recortada al 5%		4,6372	
	Mediana		4,6250	
	Varianza		,063	
	Desv. Desviación		,25069	
	Mínimo		4,39	
	Máximo		5,08	
	Rango		,69	
	Rango intercuartil		,42	

	Asimetría		,409	,687
	Curtosis		-1,357	1,334
Pretest.VP	Media		1533,30	37,979
YC	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1447,39	
		Límite superior	1619,21	
	Media recortada al 5%		1532,83	
	Mediana		1565,50	
	Varianza		14423,78	
			9	
	Desv. Desviación		120,099	
	Mínimo		1350	
	Máximo		1725	
	Rango		375	
	Rango intercuartil		209	
	Asimetría		-,044	,687
	Curtosis		-1,064	1,334
Postest.VP	Media		1293,00	24,395
YC	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1237,81	
		Límite superior	1348,19	
	Media recortada al 5%		1289,78	
	Mediana		1272,50	
	Varianza		5951,333	
	Desv. Desviación		77,145	
	Mínimo		1224	
	Máximo		1420	
	Rango		196	
	Rango intercuartil		128	
	Asimetría		,711	,687
	Curtosis		-,998	1,334

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadísti co	gl	Sig.	Estadísti co	gl	Sig.
Pretest.AS V	,158	10	,200*	,896	10	,200
Postest.AS V	,137	10	,200*	,979	10	,959
Pretest.SLs c	,169	10	,200*	,892	10	,180
Postest.SL sc	,140	10	,200*	,955	10	,730
Pretest.SP P	,124	10	,200*	,952	10	,695
Postest.SP P	,126	10	,200*	,963	10	,815
Pretest.LP M	,344	10	,001	,700	10	,001
Postest.LP M	,247	10	,084	,863	10	,083
Pretest.VP YC	,188	10	,200*	,947	10	,639
Postest.VP YC	,274	10	,032	,824	10	,029

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Según se ha establecido con la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (Tabla 3), las variables analizadas en cada indicador de la fuerza-velocidad no presentaron normalidad en su distribución comparada, con excepción de la variable "Pretest.LPM" ($p=0.001$), aunque la misma no fue acompañada de la otra variable que se compara, a su haber la variable "Postest.LPM" ($p=0.083$) para el nivel de significación esperado equivalente a 0.05. En tal

sentido, se demuestra la necesidad de aplicar un estadígrafo no paramétrico para dos muestras relacionadas, el cual se denota como la Prueba de Rangos con Signo e Wilcoxon, el cual puede observarse como parte de la tabla 6.

Tabla 9

Prueba de Rangos con Signos de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Postest.ASV - Pretest.ASV	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	10 ^b	5,50	55,00
	Empates	0 ^c		
	Total	10		
Postest.SLsc - Pretest.SLsc	Rangos negativos	0 ^d	,00	,00
	Rangos positivos	10 ^e	5,50	55,00
	Empates	0 ^f		
	Total	10		
Postest.SPP - Pretest.SPP	Rangos negativos	0 ^g	,00	,00
	Rangos positivos	10 ^h	5,50	55,00
	Empates	0 ⁱ		
	Total	10		
Postest.LPM - Pretest.LPM	Rangos negativos	0 ^j	,00	,00
	Rangos positivos	10 ^k	5,50	55,00
	Empates	0 ^l		
	Total	10		

Postest.VPYC - Pretest.VPYC	Rangos negativos	10 ^m	5,50	55,00
	Rangos positivos	0 ⁿ	,00	,00
	Empates	0 ^o		
	Total	10		

- a. Postest.ASV < Pretest.ASV
- b. Postest.ASV > Pretest.ASV
- c. Postest.ASV = Pretest.ASV
- d. Postest.SLsc < Pretest.SLsc
- e. Postest.SLsc > Pretest.SLsc
- f. Postest.SLsc = Pretest.SLsc
- g. Postest.SPP < Pretest.SPP
- h. Postest.SPP > Pretest.SPP
- i. Postest.SPP = Pretest.SPP
- j. Postest.LPM < Pretest.LPM
- k. Postest.LPM > Pretest.LPM
- l. Postest.LPM = Pretest.LPM
- m. Postest.VPYC < Pretest.VPYC
- n. Postest.VPYC > Pretest.VPYC
- o. Postest.VPYC = Pretest.VPYC

	Estadísticos de prueba ^a				
	Postest.AS V - Pretest.AS V	Postest.SL sc - Pretest.SLs c	Postest.SP P - Pretest.SP P	Postest.LP M - Pretest.LP M	Postest.VPY C - Pretest.VPY C
Z	-2,818 ^b	-2,814 ^b	-2,831 ^b	-2,810 ^b	-2,805 ^c
Sig.	,005	,005	,005	,005	,005

asintótica(bilater

al)

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

c. Se basa en rangos positivos.

La Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon (Tabla 4) evidencia diferencias significativas en todas las pruebas comparadas ($p=0.005$), en todo caso a favor del posttest, dado los rangos promedios obtenidos en cada test o prueba de valoración del rendimiento deportivo que son superiores a los establecidos como parte del pretest, con excepción de las variables "Postest.VPYC - Pretest.VPYC", dado que son medidas en tiempo, y a menor tiempo mayor será la velocidad alcanzada por la patada, y por ende mejor será la capacidad física de la fuerza-explosiva.

Conclusiones

- La presente investigación logra fundamentar la importancia de la fuerza-explosiva en los deportes, y en específico en el taekwondo, para incrementar el rendimiento específico y general del deportista.
- El diagnóstico previo realizado, justificó acciones en los taekwondocas para mejorar su capacidad de fuerza-explosiva, enfatizando en los miembros inferiores, con vistas a mejorar la patada Yop Chagui.
- Se demuestra la potenciación de la fuerza-explosiva en los taekwondocas senior de la Liga Cantonal de Guano, mejorando directa e indirectamente la potencia de la patada Yop Chaqui.

Recomendaciones

- Incrementar los estímulos físicos a través del método pliométrico para mejorar la capacidad objeto de estudio.
- Realizar una investigación cuasiexperimental con al menos dos grupos independientes, valorando de mejor manera las influencias del método pliométrico con respecto al entrenamiento tradicional en relación a la potenciación de la fuerza-explosiva en general, y la potencia de técnicas específicas del taekwondo.
- Socializar los resultados en congresos y publicaciones.

Bibliografía

- Abad, F. (2010). *Taekwondo. La fuerza de la mente, el poder del cuerpo*. España: Ediciones LEA.
- Akhmad, I., Nugraha, T., & Sembiring, P. (2021). Speed, Agility, and Quickness (SAQ) training of the circuit system: How does it affect kick speed and agility of junior taekwondo athletes?. *Journal Sport Area*, 6(2), 175-182. doi:10.25299/sportarea.2021.vol6(2).6433
- Aksoy, D. (2019). Effects of 10-Week Whole Body Vibration Training on Strength, Flexibility and Agility in Taekwondo Athletes. *Journal of Education and Learning*, 8(2), 213-222. doi:10.5539/jel.v8n2p213
- Alp, M., & Gorur, B. (2020). Comparison of Explosive Strength and Anaerobic Power Performance of Taekwondo and Karate Athletes. *Journal of Education and Learning*, 9(1), 149-155. doi:10.5539/jel.v9n1p149
- Amani, A., Hassanpour, M., & AfsharNezhad, T. (2020). The Effect of Two Training Models of TRX on Anaerobic Power and Body Composition of Young and Teenager Taekwondo Athletes. *Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology*, 7(1), 82-90. doi:10.22049/JASSP.2020.26909.1326
- Anselmi, H. (2002). La Importancia de la Fuerza en el Proceso de Entrenamiento. . *PubliCE Standard*, 0, 1-4. Recuperado el 18 de Octubre de 2021, de http://prof.webcindario.com/importancia_fuerza.pdf
- Barrios, J. (1998). Métodos para desarrollar la fuerza. En Ranzola, *Teoría y Metodología del entrenamiento deportivo En (CD -ROM.)* (pág. 443). La Habana: ISCF.
- Benito, J. E., & Varela, M. B. (2020). *Taekwondo: Técnica-Táctica-Estrategia-Competición*. . Barcelona: Paidotribo.
- Calero, S. (2014). Fundamentos del entrenamiento optimizado: Cómo lograr un alto rendimiento deportivo en el menor tiempo posible. *Primer Congreso de Fisioterapia y Deporte* (págs.

- 2-42). Tabasco: Universidad del Valle de México. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/320053667_Fundamentos_del_entrenamiento_optimizado_Como_lograr_un_alto_rendimiento_deportivo_en_el_menor_tiempo_posible
- Calero-Morales, S. (2019). Fundamentos del entrenamiento deportivo optimizado. *Departamento de Ciencias Humanas y Sociales. Curso de Postgrado de la Maestría en Entrenamiento Deportivo. XIII Promoción* (págs. 2-76). Quito: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Cancio, L. L., & Camilo, Y. (1996). *análisis de desarrollo físico en atletas de la categoría 13-14 masculino de taekwondo*. La Habana: INDER.
- Cárdenas, Y. A., Zamora, X. A., & Morales, S. (Abril de 2016). Incidence of the practice of taekwondo in the academic performance of 6-16 year old students. *Lecturas: educación física y deportes*, 21(215), 1-14. Recuperado el 10 de Octubre de 2021, de <https://www.efdeportes.com/efd215/practice-of-taekwondo-in-the-academic-performance.htm>
- Cardona, F. X. (2021). Fuerza-explosiva en fútbol sub-12. Influencia teórica en la distancia y efectividad en saques de banda. *Lecturas: Educación y Deportes*, 25(272), 16-25. doi:10.46642/efd.v25i272.2726
- Castañeda, P. E. (2004). *Teakwondo: teoría y metodología de la preparación competitiva*. México: Federación mexicana de Taekwondo.
- Chu, D. (1992). Ejercicios Pliométricos . En D. Chu, *Ejercicios Pliométricos* . Barcelona : Paidotribo.
- Collazo Macías, A., & Col. (2006). *Teoría y metodología de la educación física* (Vol. Tomo II). La Habana: ISCF.
- Cometti, G. (1998). La Pliométria . En G. Cometti, *La Pliométria* . Barcelona: INDE.

- Daniel, G. L., & Hugo, M. M. (Noviembre de 2018). *Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza y pliometría sobre la técnica Yop Chagui en seleccionados masculinos Taekwondo Ñuble*. Tesis de Maestría, Universidad Mayor, Facultad de Educación, Providencia, Chile. Recuperado el 14 de Septiembre de 2021, de http://repositorio.umayor.cl/xmlui/bitstream/handle/sibum/5863/218156746_115367803%20MEDE_SAG.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Díaz, I., Fuentes, M. F., Vallina, H. S., Ordaz, I., Fajardo, T. P., Erwin, O. T., & Ruiz, N. L. (1996). *Teoría y práctica general de la gimnasia*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Escobar, D. S., & Callejas, T. W. (2019). El control de la ansiedad somática en atletas escolares de taekwondo. *Revista científica Olimpia*, 16(56), 210-222. Recuperado el 14 de Octubre de 2021, de <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/917>
- Fajar, M. K. (2022). The Effect of Plyometric Exercise and Ladder Drill on Power, Agility, and Resting Pulse in Taekwondo Athletes at State Colleges. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 9(3), 311-318.
doi:/10.18415/ijmmu.v9i2.3424
- Fajardo, O. O., López, J. O., & Pérez, L. V. (2019). Pliometría para desarrollar la potencia muscular en taekwandistas juveniles masculinos de la EIDE de Granma. *Revista científica Olimpia*, 16(54), 164-176. Recuperado el 18 de Octubre de 2021, de <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/715>
- Gonçalves, C. A., Lopes, T. J., Marinho, D. A., & Neiva, H. P. (2019). Os efeitos do treino da força explosiva no voleibol: breve revisão da literatura. *Lecturas: Educación física y deportes*, 23(248), 78-92. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/view/355/510>
- González Núñez, A. M., & Pedroso Martínez, C. A. (2017). *Teoría y metodología del entrenamiento del taekwondo*. Las Tunas: EDACUN: Editorial Académica Universitaria.

- Haetman, J., & Tünnemann, H. (1996). *Diagnostico de Los tempos de crecimiento de la fuerza explosiva en la edad escolar*. La Habana: INDER.
- Herrero, J. A., Peleteiro, J., García, D., Cuadrado, G., Villa, J. G., & García, J. (2002). Análisis del entrenamiento pliométrico como trabajo de transferencia de la electroestimulación neuromuscular. *Biomecánica*, 10(2), 88-93. Recuperado el 15 de Octubre de 2021, de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/5585/15?sequence=1>
- Izquierdo, B. I., & Morales, S. C. (2022). Entrenamiento sistemático de defensa personal en la escuela superior naval. *PODIUM-Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 17(2), 1-10. Recuperado el 10 de Enero de 2022, de <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1266>
- Jiménez-Fernández, G. Y. (2020). Las ciencias aplicadas al taekwondo de alto rendimiento. *Revista científica especializada en Ciencias de la Cultura Física y del Deporte*, 17(46), 56-64. Recuperado el 16 de Octubre de 2021, de <https://deporvida.uho.edu.cu/index.php/deporvida/article/view/639>
- Koshcheyev, A., & Dolbysheva, N. (2021). Basics of planning a pre-competitive mesocycle during taekwondo training. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(4), 1613-1621. doi:10.7752/jpes.2021.04204
- Larrea, A. F., & Frómeta, E. R. (2021). Influencia del entrenamiento pliométrico en el desarrollo de la fuerza explosiva en el parkour. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 26(283), 80-92. doi:10.46642/efd.v26i283.3244
- León, S., Morales, S., & Chávez, E. (2016). *Morfología funcional y biomecánica deportiva* (2 ed.). Quito, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- León, X. P., Ortiz, N. A., Lara, J. J., Marcillo, J. C., & Guerrero, H. I. (Septiembre de 2017). Estrategia para potenciar la fuerza explosiva en el taekwondo escolar masculino. *Lecturas: educación física y deportes*, 22(232), 1-8. Obtenido de

- <https://www.efdeportes.com/efd232/estrategia-para-fuerza-explosiva-en-el-taekwondo.htm>
- Loachamin, E. M., Mena, F. M., Durán, E. E., & Maqueira, G. d. (2017). Diferencias biomecánicas en la patada ap chagüi entre taekwondocas de cinturón blanco y negro. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(2), 159-168. Recuperado el 10 de Abril de 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002017000200013&script=sci_arttext&lng=en
- Mailapalli, D. R., Benton, J., & Woodward, T. W. (2015). Biomechanics of the taekwondo axe kick: a review. *Journal of Human Sport and Exercise*, 10(1), 141-149.
- Manno, R. (1994). *Fundamentos del Entrenamiento Deportivo*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Marcelo Loachamin, E. M., Mena Pila, F. M., Durán Portilla, E. E., & Maqueria Caraballo, G. d. (2017). Diferencias biomecánicas en la patada Ap Chagüi entre taekwondocas de cinturón blanco y negro. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36, 3 -4. Recuperado el 10 de julio de 2019, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002017000200013&script=sci_arttext&lng=en
- Michelena Morales, H. M. (2002). *La Fuerza explosiva en escolares varones de 9 a 14 años: un estudio diagnóstico*. Instituto Superior de Cultura Física, Departamento de Didáctica de la Educación Física. La Habana: INDER.
- Morales, S. C., & González, S. A. (2015). *Preparación física y deportiva*. Quito, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Recuperado el 19 de Enero de 2021, de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10201/1/Preparacion%20fisica%20y%20deportiva.pdf>
- Morales, S. M. (2013). Levantamiento de pesas como deporte auxiliar en el voleibol. *Curso de postgrado optativo perteneciente al Programa Nacional de la Especialidad de Postgrado (Master) "Voleibol para el Alto Rendimiento"* (págs. 2-56). La Habana: INDER.

- Morales, S., & González, S. A. (2014). *Teoría y metodología de la educación física*. Quito, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/9227/3/Teoria%20y%20metodologia%20de%20la%20educacion%20fisica.pdf>
- Morales., S. (2021). Búsqueda y Selección de talentos deportivos. *Maestría en Entrenamiento Deportivo: Promoción XIII* (págs. 2-100). Quito: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Morales., S. (2019). *Nuevas tendencias mundiales en el proceso de dirección del entrenamiento deportivo*. Guayaquil: Instituto de Investigaciones.
- Myer, D. A. (2016). Ejercicios pliometrico para un entrenamiento completo. En D. A. Myer, *Ejercicios pliometrico para un entrenamiento completo*. España: Paidotribo.
- Narváez, N. W., & Palacios, Y. D. (2022). Desarrollo de la fuerza explosiva del basquetbolista en el despegue del rebote defensivo bajo el aro. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 26(285), 97-108. doi:10.46642/efd.v26i285.3303
- Ojeda-Aravena, A., Herrera-Valenzuela, T., Valdés-Badilla, P., Cancino-López, J., Zapata-Bastias, J., & García-García, J. M. (2021). Effects of 4 weeks of a technique-specific protocol with high-intensity intervals on general and specific physical fitness in taekwondo athletes: an inter-individual analysis. *International journal of environmental research and public health*, 18(7), 3643. doi:10.3390/ijerph18073643
- Olmedilla-Caballero, B., Moreno-Fernández, I. M., Gómez-Espejo, V., & Olmedilla-Zafra, A. (2020). Preparación psicológica para los Juegos Paralímpicos y afrontamiento de lesión: un caso en taekwondo. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y al Ejercicio Físico*, 5(1), 1-13. doi:10.5093/rpadef2020a4
- Ozolin, N. G. (1983). *Sistema contemporáneo de entrenamiento deportivo*. La Habana: Editorial Científico-Técnica.

- Park, W. Y. (2021). Effects of plyometric training on Sargent jump, posture control and lower extremity injury criterion in Taekwondo demonstrator. *Journal of the Korean Applied Science and Technology*, 38(3), 851-859. doi:10.12925/jkocs.2021.38.3.851
- Platonov, V. N., & Bulatova, M. (2007). *La preparación física* (Vol. 3). Barcelona: Paidotribo.
- Robalino, J. A. (2020). *La pliometría en la fuerza explosiva de miembros inferiores en los deportistas de taekwondo*. Tesis de Grado, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, Ambato. Recuperado el 15 de Octubre de 2021, de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31940/1/JOHAN%20ULT-signed%20%281%29.pdf>
- Rodríguez, M. R., & Piñeiro, M. T. (2021). Preparación técnica en el taekwondo. Sus características fundamentales. *Revista científica Olimpia*, 18(3), 53-63. Recuperado el 14 de Octubre de 2021, de <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/2717>
- Saransig, D. D., López, A. P., & Aldaz, E. M. (2021). Diferencias biomecánicas en el taekwondo entre la categoría clasificado y novato realizando la patada mondolyo furyo chagui. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 26(276), 75-89. doi:10.46642/efd.v26i276.2918
- Shadiqin, A. R., & Irianto, T. (2020). The Effect of Knee Tuck Jump Plyometrics Training on Dollyo Chagi Athlete Taekwondo. *1st South Borneo International Conference on Sport Science and Education (SBICSSE 2019)* (págs. 50-52). Atlantis Press. doi:10.2991/assehr.k.200219.013
- Tipán, M. G., Quichimbla, H. V., Morales, C., Apolo, E. G., Aldaz, E. M., & Rojas, M. P. (2017). Integrated training vs traditional training in senior taekwondo practitioners. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 21(224), 1-16. Recuperado el 11 de Noviembre de 2021, de <https://efdeportes.com/efd224/integrated-training-in-senior-taekwondo.htm>
- Verkhoshansky, Y. (2006). *Todo sobre el método pliométrico*. Barcelona: Paidotribo.
- Villafuerte, J. S., Chauca, M. M., & Ayala, L. X. (2022). Diferencias biomecánicas en la patada chigo-Chagüi con pierna delantera entre taekwondocas principiantes y avanzados.

PODIUM: Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física, 17(1), 224-239.

Recuperado el 19 de Enero de 2022, de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8363129>

Vittori, C. (1990). El entrenamiento de la fuerza en el sprint . En C. Vittori, *El entrenamiento de la fuerza en el sprint* .

Wilt, F. (1978). Plymetrics: what it is and how it works. Modern Athlete and Coach. En F. Wilt, *Plymetrics: what it is and how it works. Modern Athlete and Coach*. USA.

Zedeño, R. S., Zambrano, C. F., & Morales, S. (2022). PREPARACIÓN FÍSICA PARA MUJERES MILITARES DE LA FUERZA NAVAL EN PERIODO DE POST LACTANCIA. *PODIUM-Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 17(2), 1-10. Recuperado el 2022 de Enero de 2021, de

<https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1249>