



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
CARRERA PEDAGOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

Título “Incidencia de la pliometría en patadas altas, medias y bajas en deportistas de artes marciales mixtas de la ciudad de Riobamba”

Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciado en Pedagogía de la Actividad Física y Deporte.

Autor:

Mayorga López Fausto Marco

Tutor:

MsC. Henry Gutiérrez Cayo

Riobamba, Ecuador. 2022

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Fausto Marco Mayorga López, con cédula de ciudadanía 0604216887, autor (a) (s) del trabajo de investigación titulado: “Incidencia de la pliometría en patadas altas, medias y bajas en deportistas de artes marciales mixtas de la ciudad de Riobamba”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 18 de agosto de 2022



Fausto Marco Mayorga López

C.I: 0604216887

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Mgs. Henry Gutiérrez Cayo catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación “Incidencia de la pliometría en patadas altas, medias y bajas en deportistas de artes marciales mixtas de la ciudad de Riobamba”, bajo la autoría de Fausto Marco Mayorga López; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 18 del mes de agosto de 2022

Mgs. Henry Gutiérrez Cayo

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Incidencia de la pliometría en patadas altas, medias y bajas en deportistas de artes marciales mixtas de la ciudad de Riobamba”, presentado por Fausto Marco Mayorga López, con cédula de identidad número 0604216887, bajo la tutoría de Mgs. Henry Rodolfo Gutiérrez Cayo; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a las 11:00 a.m. del mes de noviembre de 2022.

Mgs. Susana Paz - Presidenta tribunal



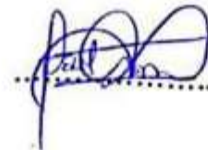
Mgs. Vinicio Sandoval - Miembro



Mgs. Isaac Pérez - Miembro



Mgs. Henry Gutiérrez - Miembro



CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RCF-01-04-08.15
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **MAYORGA LÓPEZ FAUSTO MARCO** con CC: **0604216887**, estudiante de la Carrera **PEDAGOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"INCIDENCIA DE LA PLIOMETRÍA EN PATADAS ALTAS, MEDIAS Y BAJAS EN DEPORTISTAS DE ARTES MARCIALES MIXTAS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN LA ACADEMIA STRIKING LAB"**, cumple con el 4 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autoriza continuar con el proceso.

Riobamba, 14 de noviembre 2022



HENRY RODOLFO
GUTIERREZ CAYO

Mg. HENRY RODOLFO GUTIERREZ CAYO
TUTOR(A)

DEDICATORIA

A mi madre, Ligia López, quien con su amor, paciencia y esfuerzo me ha permitido llegar a cumplir un sueño más en mi vida, gracias por ser una gran mujer y una gran madre, gracias por nunca rendirte y siempre estar para mí en los peores y mejores momentos de mi vida.

A mi padre, Marco Mayorga, quien siempre ha estado para mí a pesar de la distancia que nos separa sé que siempre poder contar con mi padre, gracias por nunca abandonarme y gracias por darme el ejemplo de seguir luchando pese a las adversidades que la vida nos pone y sobre todo gracias por enseñarme el amor al deporte.

A mi esposa, Sara Guerrón, quien desde el principio a sabido amarme, apoyarme y aconsejarme para cumplir con todos nuestros sueños, te amo y te doy las gracias por tu amor incondicional por tu paciencia y por siempre estar cuando más te he necesitado.

A mi hijo, Matías Mayorga, por ser la luz y alegría de mi vida, te amo mi pequeño guerrero. Con tu llegada cambiaste mi vida y me diste un motivo más para salir adelante y darte lo mejor como te lo mereces.

Finalmente, quiero dedicar esta tesis a toda mi familia, a mis abuelitos, tíos y primos. Por siempre estar pendiente de mí y de mi familia y siempre brindarnos ese amor tan cálido que solo ustedes nos pueden ofrecer. Los quiero mucho y gracias por todo.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por darme la oportunidad de cumplir mi sueño, de estudiar lo que me gusta y sacarme de los peores momentos con felicidad.

Mi profundo agradamamiento a mi Universidad Nacional de Chimborazo y a todas sus autoridades y a mis maestros quienes con sus conocimientos y experiencias nos supieron brindar un gran aprendizaje.

Un especial agradecimiento a nuestra directora de carrera MsC. Susana Paz, quien desde un principio me supo guiar y me ayudo a cumplir mi sueño de estudiar la carrera que me apasiona. Muchas gracias también a mi tutor MsC. Henry Gutiérrez quien desde un principio supo la manera correcta de guiarme para esta investigación con su experiencia y conocimientos.

De igual manera, mi agradecimiento a mi academia Striking Lab y a todos sus alumnos, los que confían en mí y en mis conocimientos, gracias por formar parte de esta investigación y gracias por ser mis alumnos.

Quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a mi primo MsC. Diego Vique por ser un apoyo incondicional en toda mi vida y siempre estar pendiente y ayudarme en todo lo que necesito académica y personalmente, gracias, hermano.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARATORIA DE AUTORÍA.....	2
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR.....	3
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	4
CERTIFICADO ANTIPLAGIO.....	5
DEDICATORIA.....	6
AGRADECIMIENTO.....	7
Índice DE CONTENIDO.....	8
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
ÍNDICE DE FIGURAS.....	11
RESUMEN.....	12
ABSTRACT.....	13
CAPÍTULO I.....	14
1.1. Introducción.....	14
1.2. Antecedentes.....	15
1.2.1. A nivel Nacional.....	15
1.2.2. A Nivel Internacional.....	15
1.3. Planteamiento del Problema.....	15
1.4. Justificación.....	16
1.5. Objetivos.....	17
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. Historia de la Pliometría.....	19
2.2. Pliometría.....	19
2.3. Fases de la Pliometría.....	21
2.3.1. Estiramiento Previo Excéntrico.....	21
2.3.2. Fase de Amortización.....	22
2.3.3. Fase de Acortamiento Concéntrico.....	22
2.4. La fuerza.....	22
2.4.1. Fundamentos y Clasificación de la Fuerza.....	22
2.4.1.1. Fuerza y Tipos de Contracción.....	22
2.4.1.2. La fuerza en Relación a la Movilización de Resistencias.....	23
2.5. Pliometría y Fuerza.....	23
2.6. Artes Marciales Mixtas.....	24
2.6.1. Deportes que Integran las MMA.....	24
2.6.1.1. Boxeo.....	24
2.6.1.2. Muay thai.....	25
2.6.1.3. Jiu- jitsu.....	25
2.6.1.4. Lucha Olímpica.....	26

2.7.	My Jump 2	26
2.7.1.	Como Funciona My Jump 2	27
2.7.2.	Qué Calcula My Jump 2	27
2.7.3.	Tipos de Test en My Jump 2	27
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA		28
3.1.	Diseño	28
3.1.1.	Tipo de Investigación	28
3.1.2.	Población	28
3.1.3.	Muestra	28
3.1.4.	Criterios de Selección	28
3.1.5.	Entorno	29
3.1.6.	Variables	29
3.1.7.	Técnicas e Instrumento de Investigación	29
3.1.8.	Análisis de Datos	30
3.1.9.	Categorización de las Variables	30
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		31
4.1.	Análisis Descriptivo	31
4.2.	Discusión	36
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		38
5.1.	Conclusiones	38
5.2.	Recomendaciones	39
BIBLIOGRAFÍA		40
ANEXOS		44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Muestra	28
Tabla 2	Variable dependiente: fuerza, Potencia y altura	30
Tabla 3	Variable independiente: incidencia de la pliometría en patadas en deportistas de artes marciales mixtas	30
Tabla 4	Grupo total de intervención	31
Tabla 5	Datos antropométricos generales del grupo de intervención	31
Tabla 6	Resultados del Pre test individual del grupo de intervención	32
Tabla 7	Resultados del pos test individual del grupo de intervención	33
Tabla 8	Estadísticos de muestras relacionadas (pre test y post test) de fuerza	34
Tabla 9	Resumen de prueba de hipótesis de fuerza	34
Tabla 10	Estadísticas de muestra relacionadas (pre y post test) de potencia	35
Tabla 11	Resumen de prueba hipótesis de potencia	35
Tabla 12	Estadísticos de muestras relacionadas (pre y post test) de altura.	36
Tabla 13	Diferencias relacionadas	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Resultados del pre test individual del grupo de intervención	32
Figura 2 Resultados del pos test individual del grupo de intervención	33

RESUMEN

Para esta investigación se realizó un estudio cuyo propósito fue determinar la incidencia de un programa pliométrico y como este ayudara al mejoramiento y fuerza de patadas bajas, medias y altas, es una investigación de tipo cuasi experimental en la cual participaron 11 deportistas de artes marciales mixtas de la academia Striking Lab de la ciudad de Riobamba, a quienes se les aplico un pre-test mediante el instrumento de investigación My Jump 2, la cual es una aplicación móvil que mide la altura de salto, fuerza, velocidad, potencia, tiempo de contacto, perfil de fuerza y velocidad, misma que medio sus niveles de fuerza en miembros inferiores. Después de la aplicación del programa pliométrico se procedió a la toma del post test, arrojando resultados favorables en la investigación como fueron el aumento de la fuerza, de la potencia y de la altura de los deportistas. Por lo tanto, se concluye concluir que el entrenamiento bien guiado y con nuevas formas de aplicación en este caso un entrenamiento pliométrico ayuda de manera significativa a la fuerza en miembros inferiores y también a la fuerza en patadas bajas, medias y altas. La pliometría es un método de entrenamiento el cual ayuda a potenciar las capacidades físicas de los deportistas independientemente del deporte en el cual se utilice este método de entrenamiento.

Palabras claves: Pliometría, artes marciales mixtas, fuerza, patadas.

ABSTRACT

For this investigation, a study was conducted to determine the impact of a plyometric program and how this will help the improvement and strength of the low, medium, and high kicks. It is a quasi-experimental research in which 11 mixed martial arts athletes from the Striking Lab academy in the city of Riobamba participated, and They were given a pre-test using the research instrument My Jump 2, which is a mobile application that measures jump height, strength, speed, speed, power, contact time, strength profile and speed, which measures their strength levels in the lower limbs. After applying for the plyometric program, the post-test was taken, showing favorable results in the research, such as the increase in strength, power, and height of the athletes. Therefore, it is concluded that well-guided training and new forms of application, in this case, plyometric training, help significantly to the strength of lower limbs and the strength in low, medium, and high kicks. Plyometrics is a training method that helps to enhance the physical capabilities of athletes regardless of the sport in which this training method is used.

Keywords: Plyometrics, mixed martial arts, strength, kicks.



DANILO RENEÉ
YEPEZ OVIEDO

Reviewed by:
Danilo Yépez Oviedo
English professor UNACH
0601574692

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

La importancia de la presente investigación, “Incidencia de la pliometría en patadas altas, medias y bajas en deportistas de artes marciales mixtas de la ciudad de Riobamba en la academia Striking Lab”, radica en la experiencia personal como practicante y peleador de artes marciales, pues durante la trayectoria profesional ha sido posible corroborar que varios entrenadores no aplican nuevas metodologías que permitan realmente explotar al máximo el potencial de los atletas.

A lo largo de los años, el entrenamiento deportivo ha evolucionado sustancialmente y hoy en día existen herramientas y metodologías que combinan diferentes propuestas para potenciar el nivel de rendimiento de los deportistas de cualquier disciplina. En efecto, una de estas alternativas utilizada en atletas de alto rendimiento es la pliometría, cuyo enfoque es realizar distintos ejercicios con saltos rápidos que permiten mejorar la técnica, fuerza, potencia, prevenir lesiones, etc.

Con el paso del tiempo las técnicas, las metodologías y sistemas de entrenamiento han sido potenciadas por un sin número de combinaciones extraídas de varias disciplinas deportivas, con un fin común que es mejorar el rendimiento del atleta. La pliometría ha sido en los últimos años una herramienta que no puede faltar en los entrenamientos, está se ha usado por muchos entrenadores que buscan mejorar el potencial de sus atletas acompañada de las bases técnicas y tácticas del deporte en el que se encuentren.

Un plan de entrenamiento de este tipo es posible aplicarlo a diferentes deportes por ejemplo en las artes marciales mixtas (MMA), en donde ya suele utilizarse como parte de la práctica de esta disciplina. Y es que los beneficios de la pliometría son contundentes, pues la MMA es la combinación de técnicas de varios deportes de combate y exige que la persona tenga fuerza, potencia, velocidad, técnica, coordinación, altura en salto, etc., para realizar adecuadamente cada movimiento.

Ante lo mencionado, este proyecto se enfoca en estudiar y analizar la incidencia de un entrenamiento pliométrico en las patadas de artes marciales y evidenciar así la relación con la fuerza en miembros inferiores. Para tal efecto, el documento está dividido en cinco capítulos: en el primero se detallan los antecedentes y objetivos; el segundo capítulo expone el marco teórico que sustenta la investigación; el tercer capítulo detalla la metodología, instrumentos de recolección de información, muestra, entre otros; en el quinto capítulo son analizados los resultados y la discusión correspondiente; por último, el quinto capítulo expone las conclusiones y recomendaciones.

Finalmente, cabe indicar que la metodología fue cuasi experimental debido a que se pone a prueba un plan de entrenamiento pliométrico con el propósito de comprobar las mejoras en patadas altas, medias y bajas mediante la medición de las variables de fuerza, potencia y altura.

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. A nivel Nacional

En Ecuador existen varios estudios sobre entrenamientos pliométricos que han demostrado resultados satisfactorios en el rendimiento. Uno de ellos es el de Sailema (2021), realizado en Ambato, que se enfoca en la pliometría de la fuerza explosiva de los deportistas de karate Do. Para ello fue elaborado un plan de entrenamiento enfocado en potenciar las patadas y fuerza mediante una combinación de fundamentos técnicos y tácticos, y tras su aplicación pudo corroborarse una mejora significativa. (González, 2021) (González, 2021)(González, 2021)

1.2.2. A Nivel Internacional

El entrenamiento de artes marciales mixtas ha evolucionado gracias a las exigencias que el deporte demanda, hecho que lo aborda Fandos et al. (2021) al analizar un estudio sobre la influencia de un entrenamiento pliométrico en karatecas llevado a cabo en la Universidad de Zaragoza en España. Los resultados evidencian que los saltos y patadas son técnicas que requieren altos valores de fuerza (en el estudio se mide mediante el test de salto CMJ) y, por tanto, hay una clara relación entre el entrenamiento pliométrico y el rendimiento deportivo (Fandos Soñén et al., 2020).

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La preparación física requerida en la MMA involucra ejercicios repetitivos, técnicos y tácticos, pero no suele darse importancia a un aspecto trascendental: la fuerza explosiva. Sin duda, es un panorama contradictorio en vista de que este deporte es de mucha exigencia física, pues combina golpes y patadas que requieren una técnica precisa, por lo que la fuerza explosiva es la responsable de la ejecución de la mayoría de movimientos.

El análisis de la fuerza explosiva no es del todo nuevo, pues varios estudios han demostrado ya la relación que ella tiene para alcanzar mejor rendimiento deportivo. Lógicamente, en deportes de combate, como la MMA, es aún más necesario que se ejercite esta fuerza a la par del entrenamiento ya tradicional que la disciplina lleva consigo: golpes fuertes, trabajo de fuerza con pesas y repeticiones continuas de movimientos y técnicas. Por ende, es posible combinar los métodos tradicionales con la pliometría a fin de obtener resultados más eficaces, como mejorar la fuerza explosiva.

En efecto, el ejercicio pliométrico que aporta en gran medida a desarrollar este tipo de fuerza es el salto en contra movimiento (CMJ), que a su vez ayuda a incrementar la altura o longitud de salto. Además, una ventaja rotunda es que no es una práctica enfocada a un deporte en particular pues bien puede aplicarse a la MMA, baloncesto, voleibol, tenis, etc.

A nivel mundial, el entrenamiento de artes marciales mixtas ha evolucionado gracias a las exigencias que el deporte demanda, hecho que lo aborda Fandos et al. (2021) al analizar un estudio sobre la influencia de un entrenamiento pliométrico en karatecas llevado a cabo en la Universidad de Zaragoza en España. Los resultados evidencian que los saltos y patadas son técnicas que requieren altos valores de fuerza (en el estudio se mide mediante el test de salto CMJ) y, por tanto, hay una clara relación entre el entrenamiento pliométrico y el rendimiento deportivo (Fandos Soñén et al., 2020).

En Ecuador existen varios estudios sobre entrenamientos pliométricos que han demostrado resultados satisfactorios en el rendimiento. Uno de ellos es el de Sailema (2021), realizado en Ambato, que se enfoca en la pliometría de la fuerza explosiva de los deportistas de karate Do. Para ello fue elaborado un plan de entrenamiento enfocado en potenciar las patadas y fuerza mediante una combinación de fundamentos técnicos y tácticos, y tras su aplicación pudo corroborarse una mejora significativa.(González, 2021)(González, 2021)(González, 2021)

Otro estudio a nivel local que cabe destacar es el de Bonifaz (2015), quien aplica un plan anual de entrenamiento pliométrico en los deportistas de baloncesto de la federación de Chimborazo y cuyos resultados son satisfactorios: se logra incrementar las capacidades físicas generales, específicas y, sobre todo, la potencia de las extremidades inferiores (Tovar Heredia, 2020).

1.4. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio está enfocado en poner en práctica un sistema de entrenamiento poco utilizado: la pliometría. Pese a sus grandes beneficios, este método todavía no es totalmente implementado y los entrenadores de distintas disciplinas mantienen planes tradicionales que no sacan el máximo provecho de la capacidad del deportista. Inclusive, en varios casos los conocimientos son meramente empíricos y, por ende, el entrenador está limitado a incorporar técnicas más eficientes.

Esta realidad también está presente en las MMA, disciplina que brinda grandes beneficios a nivel corporal dada la exigencia que implica para la persona y que, como todo deporte de combate, ha evolucionado progresivamente. Por lo tanto, así como dicha disciplina se ha transformado con el tiempo, también lo debe hacer el entrenamiento que se haga, pues hoy en día tienen que incorporarse en mayor medida ejercicios enfocados a desarrollar la fuerza explosiva del tren inferior.

Este requerimiento está atado de manera directa a que actualmente los peleadores, además de poseer conocimientos técnicos y tácticos avanzados, tienen que ser capaces de lograr progresos más breves y significativos para conseguir un óptimo rendimiento deportivo. Precisamente, un recurso que otorga ventajas para alcanzar esta premisa es el entrenamiento polimétrico.

1.5. OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar la incidencia de ejercicios pliométricos en patadas altas, medias y bajas en los deportistas de artes marciales mixtas de la academia Striking Lab de la ciudad de Riobamba.

Objetivo Específicos

- Diagnosticar los niveles de fuerza explosiva mediante la aplicación My Jump 2 en los deportistas de artes marciales mixtas de la academia Striking Lab.
- Elaborar un programa de ejercicios pliométricos para mejorar la fuerza explosiva de miembros inferiores mediante la aplicación de una guía metodología para artes marciales mixtas.
- Comparar los niveles de fuerza explosiva pre y post test de miembros inferiores mediante la aplicación móvil My Jump 2 en los deportistas de artes marciales mixtas de la academia Striking Lab.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. HISTORIA DE LA PLIOMETRÍA

La pliometría es una técnica de entrenamiento con ejercicios enfocados en reproducir movimientos explosivos, rápidos y fuertes en un tiempo determinado. De esta manera se busca aumentar la potencia, rapidez, mejorar la técnica y táctica del deportista. El término pliométrico proviene del griego *plyethein*, que significa aumentar, y *metrique*, que significa longitud. Por tanto, la pliometría constituye la combinación de una contracción excéntrica y concéntrica como resultado de un estímulo inherente a una actividad física (García et al., 2003). En ese sentido, es importante tomar en cuenta que sea cual fuere el deporte o tipo de entrenamiento, siempre conlleva contracciones o estiramientos musculares.

Como lo indica García et al. (2003), fue en los años sesenta cuando el profesor, médico e investigador Rodolfo Margaria estudió por primera vez el ciclo estiramiento-acortamiento y pudo evidenciar que una contracción concéntrica seguida de una excéntrica incrementa los niveles de fuerza en una contracción concéntrica aislada. Tal es la magnitud de su trabajo que sus investigaciones fueron utilizadas por la NASA con la finalidad de aplicarlas como pruebas para las caminatas lunares. También, lo usaron entrenadores y atletas soviéticos que rediseñaron ligeramente la propuesta para enfocarla como la base de un programa de acortamiento y estiramiento para potenciar la fuerza y acciones explosivas.

A mediados de esa década, Yuri Verkhoshansky (citado por García et al., 2003), entrenador soviético de saltadores (considerado como el padre de la pliometría del deporte), se interesó por esta técnica para buscar una manera óptima de aprovechar la energía elástica acumulada en un músculo tras su estiramiento. Así, al analizar la técnica de los atletas de triple salto corroboró que los mejores resultados corresponden a los deportistas que menos tiempo permanecían en contacto con el suelo en cada uno de los apoyos. Pero claro, para lograr esto es sustancial contar con una gran fuerza excéntrica en los músculos implicados para cambiar fácilmente de régimen excéntrico a concéntrico y acelerar el cuerpo hacia una dirección.

De acuerdo al análisis de García (2003), para Verkhoshansky el método pliométrico constituye una manera específica para trabajar el sistema locomotor. Una de sus ventajas es que aporta a incrementar la fuerza máxima, explosiva y el rendimiento mecánico de cualquier acción motora deportiva que implique tener un elevado uso de la fuerza en un tiempo mínimo.

2.2. PLIOMETRÍA

La pliometría es un entrenamiento en donde son aplicados una serie de ejercicios con saltos que permiten aumentar el nivel de fuerza y potencia muscular, generalmente de los miembros inferiores. Durante este tipo de actividad son realizados movimientos rápidos y fuertes

encaminados a mejorar el aislamiento de fibras musculares mediante diferentes contracciones involuntarias de los músculos.

El estudio de Barners (2008) sostiene que el ejercicio pliométrico es un método muy eficiente de entrenamiento y brinda la mayor posibilidad de transferencia para su aplicación en la práctica deportiva. Es así posible utilizarlo para ejercitar todo el cuerpo o simular movimiento específico de algún deporte en particular, además que no requiere realmente de mayor material de apoyo.

Gracias a este método, los deportistas aumentan la velocidad y saltabilidad, pues todos sus ejercicios son tan específicos y enfocados en desarrollar la fuerza explosiva muscular y la capacidad reactiva del sistema neuromuscular (Cepeda et al., 2020). Precisamente, García et al. (2005) indican que los ejercicios pliométricos están diseñados para generar una carga de trabajo excéntrica seguida de una contracción concéntrica y, además, se caracterizan por las adaptaciones que produce en el sistema neuromuscular: reflejo miotático, elasticidad muscular y en los órganos de Golgi (órgano neurotendinoso o huso neurotendinoso) que es un receptor sensorial. Este reflejo miotático es activado durante la fase excéntrica y produce más contracción de las unidades motoras en la fase concéntrica. Es así que dichos componentes almacenan energía elástica, la cual genera una fuerza adicional cuando un músculo se estira rápidamente.

Los beneficios de llevar a cabo entrenamiento pliométrico durante 4 a 10 semanas se ven reflejados en un incremento entre el 3% y 15% de fuerza y potencia, hecho que es posible gracias a la frecuencia, intensidad, tiempo y tipo de ejercicios. Es importante resaltar que todo programa de entrenamiento que sea considerado completo e integral incluye necesariamente ejercicios pliométricos, los cuales son mejorados continuamente con nuevas técnicas (García et al., 2005; Chu y Myer, 2015).

La pliometría no es un método específico para ciertos deportistas, sino que tiene grandes beneficios cuando es integrado como parte de todo tipo de entrenamiento. Es por ello que los entrenadores y preparadores físicos que incluyen estos ejercicios logran mejores resultados y mayores ventajas con sus deportistas.

Los ejercicios pliométricos involucran en realidad a la gran mayoría de movimientos deportivos que impliquen saltar, lanzar o golpear, pero la clave del éxito está en que tienen que realizarse en condiciones similares a la competición (García et al., 2022). Este hecho lo corroboran Cardozo y Yáñez (2017), quienes en su estudio exponen que existen ganancias significativas al final de una temporada competitiva en cuanto a la fuerza explosiva y agilidad y con menos tiempo de contacto del pie sobre el suelo. Además, en la formación pre púberes se evidencian mejoras en la altura del salto tras un entrenamiento neuromuscular con sobrecargas en conjunto con ejercicios de pliometría, pues logran mayor salto vertical a uno

o dos pies, una reducción del valgo dinámico de rodilla y beneficios específicos de cada deporte.

El entrenamiento pliométrico también es efectivo para mejorar la fuerza balística y máxima, y la ventaja es que se utilizan movimientos inherentes a las actividades deportivas: desplazamientos, saltos, lanzamientos y patadas. Los ejercicios pliométricos típicos son el salto con contra movimiento (CMJ), salto con caída (DJ) y la sentadilla con salto (SJ). En cualquiera de los casos es posible combinarlos con un entrenamiento, realizarlos de manera independiente y modificarlos para aumentar o disminuir el esfuerzo, por ejemplo, los saltos en dos piernas son de baja intensidad y los ejercicios unilaterales son de alta intensidad (Sáez et al., 2010).

Varios autores coinciden en que el entrenamiento pliométrico tiene mejores resultados con respecto a la fuerza máxima que alcanza la persona, en contraste con otros tipos de métodos tradicionales isométricos o con pesas. Inclusive, llega a ser más efectivo al combinarlo con un entrenamiento de fuerza de alta intensidad.

En síntesis, de acuerdo a Sáez et al. (2010) los ejercicios pliométricos mejoran la fuerza, potencia, coordinación y rendimiento del atleta, a tal punto que la fuerza máxima puede oscilar entre 11 kg y 60 kg. Estos resultados son posibles gracias a la coordinación lograda por este tipo de entrenamiento y a la capacidad del individuo para aumentar rápidamente la tensión muscular.

2.3.FASES DE LA PLIOMETRÍA

En los deportes de extremidades superiores e inferiores es utilizado el concepto pliométrico como parte de los patrones de movimiento funcional y la capacidad de ejecutar la actividad como tal. Pero independientemente del tipo de deporte, todo ejercicio pliométrico ocurre en tres fases: estiramiento previo excéntrico, amortización y acortamiento concéntrico (Davies et al., 2015).

2.3.1. Estiramiento Previo Excéntrico

Como lo indica Davies et al. (2015), esta es la etapa previa al estiramiento y considerada como una fase de preparación, precarga, preestablecimiento, facilitación, potenciación, contrafuerza o contra movimiento. Consiste en estirar el huso muscular de la unidad músculo-tendón y el tejido no contráctil dentro del músculo, estiramiento que a menudo es denominado respuesta neurofisiológica-biomecánica, y que a largo plazo aporta a mejorar la contracción muscular concéntrica resultante.

Existen tres variables que son tomadas en cuenta en esta etapa:

- Magnitud del estiramiento
- Velocidad del estiramiento
- Duración del estiramiento

2.3.2. Fase de Amortización

Esta fase consiste en el tiempo de retraso entre la superación del trabajo negativo del preestiramiento excéntrico hasta la producción de fuerza, aceleración de la contracción muscular y el retroceso elástico en la dirección del patrón de movimiento pliométrico (Davies et al., 2015). Entonces, mientras más corta sea la etapa de amortización más poderoso es el movimiento pliométrico.

2.3.3. Fase de Acortamiento Concéntrico

Es conocida como la fase facilitada o de mejora de la pliometría, dado que es el resultado de diversas interacciones, incluida la respuesta biomecánica que utiliza las propiedades elásticas de los músculos preestirados (Davies et al., 2015).

En conclusión, para ejecutar un movimiento pliométrico adecuado la persona tiene que pasar por estas tres etapas, pues solo de esta manera es posible lograr notables mejoras.

2.4. LA FUERZA

La fuerza es indispensable para desarrollar toda actividad, desde las más básica, como las tareas cotidianas, hasta las más elaboradas y que requieren de mayor exigencia física, como las actividades deportivas; sin duda, todo deporte implica necesariamente el uso de la fuerza, más aún cuando de un programa de entrenamiento se trata. En todo caso, cualquiera sea el panorama, la fuerza es necesaria para lograr un desarrollo armónico de la estructura corporal en todas las etapas de crecimiento de la persona (Rodríguez, s.f.).

2.4.1. Fundamentos y Clasificación de la Fuerza

2.4.1.1. Fuerza y Tipos de Contracción. La generación de fuerza está basada en la contracción del músculo esquelético que es producida por la coordinación de las moléculas proteicas contráctiles de actina miosina dentro de la unidad funciones morfológicas descritas en las fibras musculares. La relación entre la tensión muscular resultante y la resistencia vencida, será Identificar diferentes formas de contracción o generación de fuerza (Rodríguez, s.f.).

Es posible identificar dos tipos de fuerza:

- **Fuerza estática:** producto de una contracción isométrica. Existe un aumento en la tensión en los elementos contráctiles sin que haya un cambio en longitud del músculo.
- **Fuerza dinámica:** es el resultado de una contracción isotónica ante el incremento de la tensión en los elementos contráctiles y el cambio de longitud del músculo.

2.4.1.2. La fuerza en Relación a la Movilización de Resistencias. Como lo indica Rodríguez (s.f.), si la relación entre la resistencia a vencer y la tensión muscular generada da paso a contracciones musculares, la movilización de dichas resistencias da lugar a una serie de parámetros de carga y velocidad que inciden en la ejecución de movimientos. Es así que surgen dos fuerzas:

- **Fuerza máxima:** es la mayor expresión que el sistema neuromuscular utiliza ante una resistencia dada.
- **Fuerza explosiva:** también conocida como fuerza-velocidad, se caracteriza por que el sistema neuromuscular es capaz de generar una gran velocidad de contracción ante alguna resistencia. En este caso, la carga a vencer determina la preponderancia de la fuerza o velocidad de movimiento, aunque de acuerdo a Rodríguez (s.d.) la potencia de actuación tiene mayor relación con las mejoras en la potencia de impulso con que la velocidad.

2.5. PLIOMETRÍA Y FUERZA

Los logros de grandes deportistas es la prueba fehaciente de que la calidad de los entrenamientos es necesaria para lograr mayor rendimiento y mejor trabajo muscular. Al respecto, Sattar et al. (2005) mencionan que para lograr niveles óptimos de rendimiento locomotor y tener una mejor condición física es necesario que el programa de entrenamiento incluya diferentes métodos, dado que esta combinación es la clave que marca la diferencia a la hora de competir. Precisamente, uno de ellos es el método pliométrico, que aporta a tener mayor potencia, velocidad, coordinación y fuerza.

Al respecto, Vilela et al. (2021) indican que las condiciones de fuerza y fuerza explosiva son factores esenciales para lograr un óptimo rendimiento en deportes que exigen del atleta mayor potencia y velocidad. Precisamente, es el entrenamiento pliométrico el que constituye un recurso efectivo para trabajar estos aspectos, pues además aporta a tener mayor coordinación intramuscular y a aumentar la eficiencia neural.

Sin duda, la fuerza y todo lo que de ella surge es clave para que la persona alcance un alto rendimiento físico y deportivo, considerado como tal cuando el individuo aplica su fuerza

máxima en el menor tiempo posible. Al hablar de fuerza muscular implica que el músculo entra en un estado de tensión activa a través de la contracción, y, precisamente, es este proceso el que se busca mejorar mediante los entrenamientos tradicionales y pliométricos realizados en conjunto o por separado (Izquierdo, 2022; Pradas et al., 2022).

2.6. ARTES MARCIALES MIXTAS

Las artes marciales engloban distintas disciplinas de combate, cada una con sus características: el boxeo, kick boxing, karate y muay thai centran su técnica en golpes con puños, pies, rodillas y codos; por el contrario, el jiu-jitsu, judo, lucha y otros estilos similares enfocan los movimientos en el agarre, bloqueo, luxaciones de articulaciones y técnicas de proyección. Es así que las artes marciales mixtas (MMA) es un deporte de combate ecléctico que combina puñetazos y técnicas de agarre tomadas sobre todo del muay thai, brazilian jiu-jitsu, lucha occidental y boxeo. Hoy en día tiene un gran crecimiento mundial y es representado por el famoso *Ultimate Fighting Championship* (UFC) (Acevedo y Cheung, 2010).

Un aspecto interesante de las MMA es la búsqueda de combinaciones perfectas entre técnicas de agarre y golpe, lo que requiere mucha habilidad y estrategia de lucha. Y es que su aparición surge en vista de que desde hace un siglo atrás empezó un cierto análisis sobre cual arte marcial es mejor, pero la conclusión es que ninguno es superior a otro y, en realidad, es la combinación de todas ellas las que permiten lograr mayor versatilidad y eficacia (Souza-junior et al., 2018; Kochhar et al., 2005).

Tradicionalmente, todo luchador proviene de una disciplina en particular, por lo que tiene ciertas técnicas más desarrolladas que le brindan una cierta ventaja frente a su competidor dentro de un combate. Toda pelea tiene lugar en un ring de boxeo o en una arena enjaulada y generalmente el ganador se decide por sumisión, *Knockout*, *Knockout* técnico, detención del árbitro, decisión de los jueces tras haber transcurrido los *rounds* pactados, la intervención de las esquinas o entrenadores (Lystad et al., 2014).

2.6.1. Deportes que Integran las MMA

2.6.1.1. Boxeo. El boxeo moderno surge en Inglaterra a inicios del siglo XVIII, bajo el mandato de Guillermo de Orange. Durante esa época era practicado a puño desnudo, aunque ya incluidas posiciones de guardia y ciertas técnicas de golpe que progresivamente fueron perfeccionándose (Lerena, 2019).

Actualmente, el boxeo es un deporte en donde los involucrados se enfrentan en un ring, con guantes y vendaje especial que cubren sus manos, e implementan técnicas de ataque y defensa alineados siempre a un reglamento y normas que no pueden romperse. Cabe enfatizar que todo deporte de combate implica el uso de guantes acolchonados, cuya función es disminuir

las lesiones producto del golpe, aunque difieren mucho del deporte que sea practicado. Por ejemplo, en el boxeo profesional es utilizado guantes de puño cerrado de 8 y 10 onzas, y los de mayor tamaño, 12, 14 y 16 onzas, son destinados con frecuencia para los entrenamientos. En cambio, en las MMA los guantes son ligeros, de 4 onzas, y no cubren los dedos (Lee y McGill, 2014).

2.6.1.2. Muay thai. Es también conocido como boxeo tailandés, dado que su procedencia es de Tailandia y es reconocido como el deporte nacional de ese país. Popularmente, es llamado el arte de ocho extremidades porque es permitido patear, golpear con manos, rodillas, codos y agarrar al oponente. Al igual que en el boxeo, el vendaje de manos y el uso de guantes que las cubran completamente es algo obligatorio (Turner, 2009).

El muay thai es un arte marcial muy efectivo, tanto para combate como para defensa personal, pero sí tiene que ser realizado con sumo cuidado dado que involucra a varias extremidades del cuerpo. Ganó tal popularidad en el transcurso de los años, que hoy en día no es un deporte practicado solo por tailandeses, sino que tiene gran acogida a nivel mundial, sobre todo porque las MMA lo incluyen dentro de su técnica (Davies y Deckert, 2020).

2.6.1.3. Jiu- jitsu. El jiu-jitsu brasileño (BJJ) es un deporte de combate de agarre en el que el rendimiento de la persona depende contundentemente de la técnica y táctica que tenga y que, sin duda, están relacionadas también con la condición física y características propias del individuo. En este tipo de deportes, la resistencia a la fuerza es el elemento esencial para dominar el agarre y controlar al contrincante (Da Silva et al., 2015).

Los luchadores de jiu-jitsu utilizan un gi o kimono en conjunto con el cinturón del color respectivo que determina su rango de conocimiento: blanco es el más bajo y negro el más alto. Las luchas se las puede realizar de pie, aunque lo más común es que sean en el suelo. En cualquiera de los casos, se busca lograr estrangulaciones, luxaciones y palancas para ganar la pelea.

Una característica importante de este deporte es que toma en cuenta los aspectos más débiles de los peleadores, por lo que es recomendable para personas pequeñas y menos fuertes que necesiten controlar a oponentes fuertes y grandes. Esto se debe a que originalmente fue diseñado para guerreros que estén desarmados y tengan que enfrentarse a oponentes armados (Jungman y Wilson, 2016).

2.6.1.4. Lucha Olímpica. Esta fue una de las primeras disciplinas que hicieron parte de los juegos olímpicos de Grecia y, desde entonces, ha estado presentes en todas las ediciones de estos juegos, excepto la de 1900 en París. La lucha es un deporte de combate que utiliza categorías de acuerdo al peso de las personas con la finalidad de equilibrar el potencial físico entre los contrincantes y, por ende, aumentar el rendimiento de acuerdo a las habilidades técnico-tácticas y psicológicas de cada uno (López et al., 2012).

En este tipo de combates los luchadores buscan derribar a su oponente mediante distintas maniobras, proyecciones y derribos. Al contrario del jiu-jitsu, no está permitido ejecutar llaves, estrangular o luxar.

Como practica lúdico-agonal, la lucha ha constituido un método de ataque y defensa practicado desde la antigüedad, a la par que se realizaba el atletismo, dado que ambos involucran movimientos necesarios para la supervivencia de los seres humanos (Rubio et al., 2018).

2.7. MY JUMP 2

My Jump 2 es una aplicación que permite calcular varios parámetros: la altura de salto, fuerza en piernas, tiempo de vuelo, velocidad de salida, fuerza y potencia en saltos verticales, proporciona tiempo de contacto, rigidez vertical, índice de fuerza reactiva y da un perfil de fuerza-velocidad (Da Silva et al., s.f.). Es un recurso de rendimiento funcional utilizado en el ámbito deportivo y de competencias (aunque también en quienes hacen ejercicio por salud) y muy sencillo de usar en vista de que se integra con la cámara del celular para evaluar el rendimiento del salto. Gracias a su configuración, es posible reproducir el video en cámara lenta para identificar fácilmente el momento exacto del despegue y aterrizaje (Stanton et al., 2015).

Por otro lado, My Jump 2 da la opción de ingresar el peso para determinar la potencia, crear un número ilimitado de usuarios y almacenar varias pruebas con la finalidad de hacer comparaciones longitudinales. Incluso, los datos pueden exportarse a distintos medios: correo electrónico, redes sociales y, lo más importante, Excel.

La aplicación es de gran aporte para los distintos deportes, como es el caso de la MMA, en donde la potencia de las extremidades inferiores es esencial para lograr derivos, golpes y patadas fuertes por tiempo prolongado. Además, es utilizada en otros deportes que requieren realizar pruebas de salto vertical con el propósito de evaluar la amplitud física y potencias de las piernas, como en el fútbol y baloncesto, e incluso ha sido de gran apoyo para identificar a atletas que muestran valores muy superiores que otras personas. Por otro lado, es aplicado también en situaciones no deportivas, como en el caso de niños y personas mayores que necesitan realizar saltos verticales para mejorar la densidad mineral ósea (Balsalobre et al. 2015).

2.7.1. Como Funciona My Jump 2

La aplicación es muy sencilla de utilizar, únicamente se requiere grabar los saltos en un lugar cómodo y de gran altura para que no exista ningún tipo de interrupción. Posteriormente, deben seleccionarse las imágenes del despegue y aterrizaje e introducir la carga que se utilizó (en caso de que no exista, el valor es 0).

2.7.2. Qué Calcula My Jump 2

De manera más exacta, la aplicación calcula lo siguiente:

- Altura de salto
- Fuerza
- Velocidad
- Potencia
- Tiempo de contacto
- Índice de fuerza reactiva
- Asimetría de piernas o perfil de fuerza-velocidad

2.7.3. Tipos de Test en My Jump 2

A continuación, son expuestos los distintos tipos de test:

- **Salto vertical.** En este test es posible seleccionar varios saltos: contra movimiento (CMJ), sin contra movimiento (SJ), salto desde cajón (DJ) o el CMJ con brazos.
- **Salto horizontal.** Permite medir el alcance y la velocidad de despegue de saltos horizontales, para lo cual es necesario obtener el ángulo de despegue para así calcular la distancia de salto con precisión. Este test es similar al anterior dado que se pulsa “despegue” en la aplicación cuando ningún pie este en el suelo y “contacto” cuando un pie llegue a topar la superficie.
- **Perfil Fuerza-Velocidad.** Es un test sencillo para medir niveles de fuerza y velocidad de los miembros inferiores y comparar los resultados con un perfil optimo teórico de fuerza-velocidad que es requerido para lograr un salto mayor.
- **Salto Repetidos (15s).** Este test mide la altura y el tiempo de contacto de diversos saltos consecutivos. Para iniciar, tiene que realizarse tantos saltos como sea posible durante 15 segundos. Al finalizar, la aplicación para automáticamente.
- **Test de asimetría.** En el test se realizan dos saltos DJ unilaterales para que la aplicación calcule la asimetría del tiempo de contacto y de vuelo entre las dos piernas. Este dato es importante, dado que el lograr un control de estas variables aporta a prevenir lesiones en miembros inferiores a largo plazo.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO

3.1.1. Tipo de Investigación

La investigación fue de tipo cuasi experimental con la finalidad de detallar algunas características básicas de grupos y poder manipularlas, con base en ciertos criterios metodológicos, determinar la estructura y comportamiento para obtener información sistemática y comparable. Además, con respecto al corte y enfoque se indica a continuación:

- **Corte.** El estudio fue de corte transversal debido a que duró cuatro meses.
- **Enfoque.** El enfoque es cuantitativo y cualitativo.

3.1.2. Población

La población estuvo conformada por 40 deportistas practicantes de artes marciales mixtas de la academia Striking Lab de la ciudad de Riobamba, cuyas edades oscilan entre 4 a 45 años.

3.1.3. Muestra

La muestra se estructuró con 11 de los 40 deportistas, de 17 a 40 años, que cumplieron con los criterios de selección. El 90.9% de participantes fueron hombres y tan solo el 9.09 % mujeres (Tabla 1).

Tabla 1

Muestra

Edad años	Mujer	Hombre	Total
17	0	3	3
18	0	1	1
22	0	1	1
24	0	1	1
25	1	1	2
30	0	2	2
40	0	1	1

3.1.4. Criterios de Selección

A continuación, los siguientes fueron los criterios tomados en cuenta:

- Personas que empezaron a practicar artes marciales mixtas continuas en un periodo de 60 días.
- Personas que estén en constante entrenamiento.
- Personas que aceptaron formar parte del presente estudio.

3.1.5. Entorno

El lugar de estudio fue la academia de artes marciales Striking Lab en la ciudad de Riobamba.

3.1.6. Variables

- **Variable independiente:** incidencia de la Pliometría en patadas en deportistas de artes marciales mixtas.
- **Variable dependiente:** fuerza, Potencia y altura.

3.1.7. Técnicas e Instrumento de Investigación

El diagnóstico inicial fue llevado a cabo por el Dr. Carlos Balsalobre quien mediante la aplicación My Jump 2 buscó valorar ciertos criterios neuromusculares y los perfiles de fuerza, velocidad y potencia en miembros inferiores. Con base en los datos obtenidos, fue posible desarrollar un plan de entrenamiento pliométrico en donde también se consideró el peso corporal, la longitud de piernas en posición completamente extendida y la longitud en piernas a una altura de 90°.

My jump 2 es un instrumento con el cual podemos obtener varios parámetros de medición biomecánicos de los deportistas, al momento de iniciar el diagnostico el aplicativo solicita ingresar la siguiente información:

- Nombre: nombre del atleta
- Peso corporal: peso del atleta en kilogramos mediante una balanza
- Longitud en pierna: mide la distancia desde el trocánter mayor del fémur (o la espina iliaca anterosuperior) hasta la punta de los pies, con el atleta parado o tumbado boca arriba y una flexión plantar total. Para mediciones más precisas, pon una marca en el trocánter mayor.
- Altura a 90°: mide la distancia vertical entre el trocánter mayor del fémur y el suelo en la posición de inicio del salto vertical (rodillas flexionadas 90° aproximadamente).

My jump 2 es un aplicativo de diagnostica inicial y de evaluación final con el mismo se realizó una comparación de cada uno de los datos obtenidos.

3.1.8. Análisis de Datos

Los datos fueron consolidados en una base de datos en el programa estadístico SPSS para su análisis.

3.1.9. Categorización de las Variables

La Tabla 2 y 3 exponen la categorización de las variables.

Tabla 2

Variable dependiente: fuerza, Potencia y altura

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
La fuerza, potencia y altura se manifiestan de manera distinta según el deporte practicado. El músculo tiende a un desarrollo progresivo de fuerza elevado en poco tiempo y depende de la calidad y tipo de movimiento de las estructuras anatómicas implicadas .	Capacidad física. Propiedades elásticas de la fibra muscular.		Observación	My Jump 2

Tabla 3

Variable independiente: incidencia de la pliometría en patadas en deportistas de artes marciales mixtas

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
El entrenamiento pliométrico ha sido recomendado para deportes que requieren acciones explosivas y mejoras en la capacidad de salto. Este tipo de entrenamiento es utilizado en las distintas artes marciales para medir y mejorar la fuerza, potencia y calidad de salto de los miembros.	Evaluación		Observación	Base de datos con base en información obtenida de My Jump 2.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

La Tabla 4 detalla los datos de edad y sexo de los participantes.

Tabla 4

Grupo total de intervención

Masculino	Femenino	Total
10	1	11

Interpretación

El 90.9% de participantes fueron hombres y tan solo el 9.09 % mujeres, hecho que responde a una realidad de la ciudad en donde el deporte todavía está en proceso de expansión. Con respecto a la edad, solo tres personas son menores de edad.

Por otro lado, la Tabla 5 detalla los datos antropométricos

Tabla 5

Datos antropométricos generales del grupo de intervención

Individuo	Peso kg	Longitud piernas cm	Altura 90° piernas cm
1	85,4	91	67
2	55	85	80
3	57,8	88	78
4	70,8	90	78
5	61,5	91	90
6	95	89	71
7	63	93	80
8	82,5	82	79
9	60,7	98	81
10	54	85	75
11	58,4	88	71
Min	54	82	67
Max	95	98	90

Interpretación

Fue importante tomar en cuenta criterios específicos de cada persona y analizar así los datos a nivel global. En ese sentido, el peso máximo encontrado fue de 95 kg y el mínimo de 54 kg, la longitud de piernas máxima alcanzó 98 cm mientras que el valor mínimo 82 cm, la altura máxima a 90° en piernas se posicionó en 90cm y, finalmente, la mínima en 67 cm.

Por otro lado, en la Tabla 6 y Figura 1 están expuestos los resultados del pretest individual.

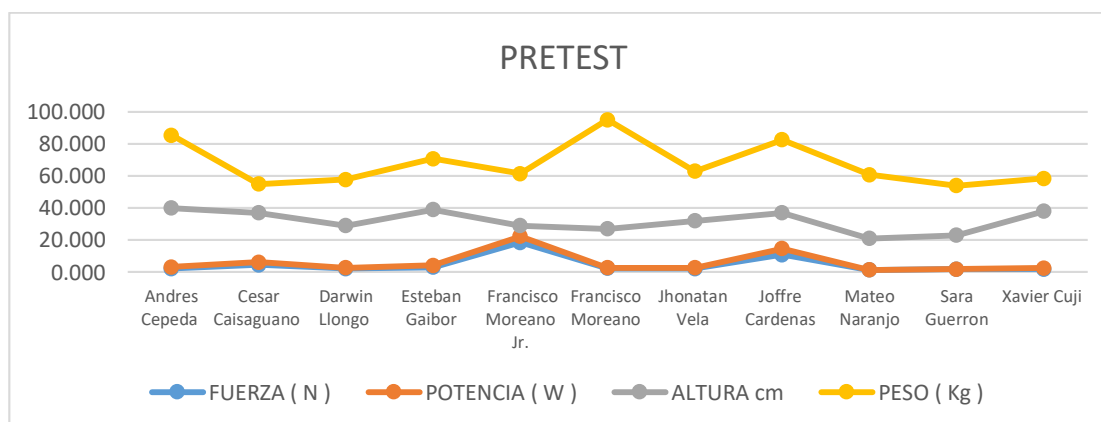
Tabla 6

Resultados del Pre test individual del grupo de intervención

Individuo	Fuerza (n)	Potencia (w)	Altura cm	Peso (kg)
1	2,250	3,171	40	85,4
2	4,603	6,256	37	55
3	2,219	2,653	29	57,8
4	3,003	4,202	39	70,8
5	18,487	22,292	29	61,5
6	2,364	2,754	27	95
7	2,149	2,701	32	63
8	10,829	14,607	37	82,6
9	1,356	1,399	21	60,7
10	1,796	1,946	23	54
11	1,861	2,548	38	58,4
Max	18,487	22,292	40	95
Min	1,356	1,399	21	54

Figura 1

Resultados del pre test individual del grupo de intervención



Interpretación

En resumen, el valor máximo ejercido en fuerza fue de 18.487 N y el mínimo de 1.356 N, el valor máximo en potencia fue de 22.292 W y el mínimo de 1.399 W, mientras que la altura máxima alcanzó los 40 cm y la mínima 21 cm.

A continuación, la Tabla 7 y Figura 2 detallan los resultados del pos test.

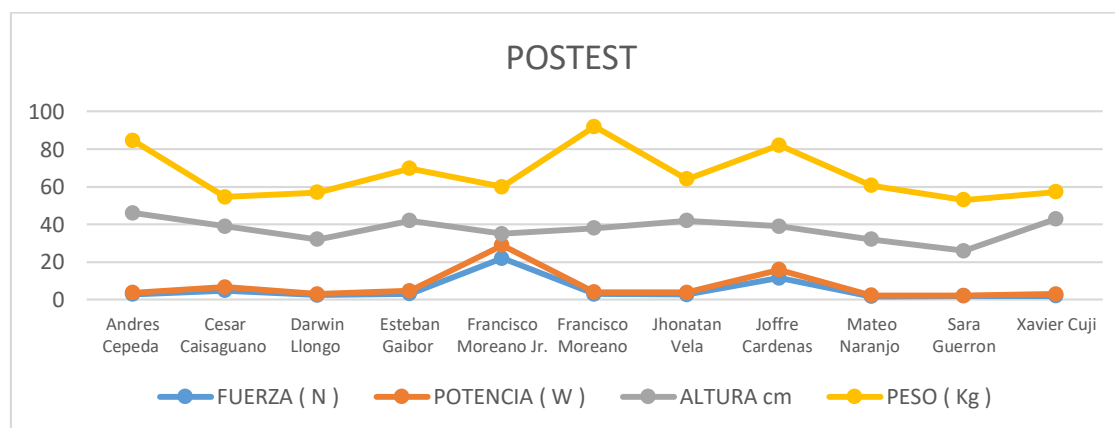
Tabla 7

Resultados del pos test individual del grupo de intervención

Nombres	Fuerza (n)	Potencia (w)	Altura cm	Peso (kg)
1	2,798	3,728	46	84,6
2	4,788	6,655	39	54,6
3	2,393	3,008	32	57
4	3,179	4,613	42	69,8
5	21,977	28,97	35	60
6	2,908	3,979	38	92
7	2,658	3,858	42	64
8	11,43	15,873	39	82
9	1,742	2,207	32	60,7
10	1,916	2,172	26	53
11	2,037	2,975	43	57,2
Max	21,977	28,97	46	92
Min	1,742	2,172	26	53

Figura 2

Resultados del pos test individual del grupo de intervención



Interpretación

Tras haber aplicado el plan de entrenamiento pliométrico se corroboró que existen cambios significativos: el valor máximo de fuerza fue de 21.977 N, y el mínimo de 1.742 N, la potencia logró un valor máximo de 28.97 W y mínimo de 2.172 W, y la altura obtuvo un valor máximo de 46 cm y mínimo de 26 cm. Para tener una visión más clara del antes y el después, en la Tabla 8 son expuestos los datos comparativos de fuerza de cada participante.

Tabla 8

Estadísticos de muestras relacionadas (pre test y post test) de fuerza

	Fuerza	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Fuerza_Pre_Test	4,6288	11	5,31298	1,60192
	Fuerza_Post_Test	5,2569	11	6,18555	1,86501

Tabla 9

Resumen de prueba de hipótesis de fuerza

	Hipótesis Nula	Test	Sig	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre FUERZA PRE TEST y FUERZA POST TEST. Es igual a 0	Prueba de WILCOXON de los rangos con signo de muestras relacionadas.	.003	Rechazar la hipótesis nula.

Interpretación

Las variables fuerza pre y post test no se ajustan a una distribución normal, es decir son no paramétricas. Además, las variables están fuertemente relacionadas lo que se comprobó mediante el test de correlación de Spearman. Por lo tanto, se utiliza la prueba de Wilcoxon para dos medidas relacionadas (antes y después) y se obtiene el p-valor <0.05 observando un grado de significancia $0.00 < 0.01$ dando un resultado de significancia asintótica muy significativa. Se concluye que el programa de entrenamiento pliométrico incrementa significativamente la fuerza en miembros inferiores y por ende en patadas bajas, medias y altas de los individuos analizados.

A continuación, en la Tabla 10 y 11, se detallan las estadísticas de muestras relacionadas de pre y post test de potencia.

Tabla 10*Estadísticas de muestra relacionadas (pre y post test) de potencia*

	Fuerza	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Potencia_Pre_Test	5,8663	11	6,57843	1,98347
	Potencia_Post_Test	7,0944	11	8,21738	2,47763

Tabla 11*Resumen de prueba hipótesis de potencia*

	Hipótesis Nula	Test	Sig	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre POTENCIA PRE TEST y POTENCIA POST TEST. Es igual a 0	Prueba de WILCOXON de los rangos con signo de muestras relacionadas.	.003	Rechazar la hipótesis nula.

Interpretación

La variable potencia pre y post test no se ajustan a una distribución normal, es decir, son no paramétricas. Además, las variables están relacionadas esto se comprobó mediante el test de correlación de Spearman. Por lo tanto, se utilizó la prueba de Wilcoxon para dos medidas relacionadas y se obtiene p-valor <0.05 observando un grado de significancia $0.00 < 0.01$ dando un resultado de significancia asintótica muy significativa. Se concluye que el entrenamiento pliométrico incrementa de una manera significativa la potencia en miembros inferiores de los individuos analizados.

Por otro lado, con respecto a los resultados de la altura, la Tabla 12 y 13, exponen los datos comparativos.

Tabla 12*Estadísticos de muestras relacionadas (pre y post test) de altura.*

	Fuerza	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Altura_Pre_Test	32,000	11	6,66333	2,00907
	Altura_Post_Test	37,6364	11	5,188681	1,77494

Tabla 13*Diferencias relacionadas*

	Altura	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Altura pre test	0	3,5291	1,06406	-8,00725	-3,26548	0	10	0
	Altura post test	-5,63636					-5,297		

Interpretación

En la altura las variables pre y post test se ajustan a una distribución normal, es decir son paramétricas. Además, las variables están relacionadas lo que se comprobó mediante el test de correlación de Pearson. Por lo tanto, se utiliza la prueba T de student para dos medidas relacionadas y se observa el p-valor es <0.05 observando un grado de significancia $0.00 < 0.01$ dando un resultado de significancia asintótica muy significativa. Concluimos que la altura tuvo un resultado significativo después de la aplicación de un programa de entrenamiento pliométrico.

4.2. DISCUSIÓN

Es indudable que todo deporte, independientemente de cuál sea, siempre busca mejorar el rendimiento de los atletas mediante distintas técnicas, procesos y programas. En ese sentido, el presente estudio se enfocó en alcanzar una mejora en técnica, fuerza, potencia y altura de los miembros inferiores de los practicantes de artes marciales mixtas de la académica Striking Lab.

Olivera et al. (2019) realizaron un estudio experimental, de modalidad pre-experimental, en jóvenes practicantes de Taekwondo con el objetivo de evaluar la efectividad de la pliometría en el desarrollo de la potencia muscular en miembros inferiores. La investigación estuvo dirigida a 11 deportistas juveniles masculinos y sus resultados permitieron corroborar que efectivamente el entrenamiento pliométrico brinda mayor potencia en miembros inferiores.

Una vez analizados los valores obtenidos en pretest y posttest es posible afirmar que la implementación de un plan de entrenamiento pliométrico, enfocado a patadas y fuerza en miembros inferiores, sí logra resultados positivos, pues todos los parámetros evidencian niveles superiores tras finalizar este proceso. Por tanto, este método es ideal para perfeccionar la técnica y rendimiento en deportistas de MMA; pero no solo ello, pues uno de los beneficios adicionales es que la salud de varios participantes mejora a nivel físico y estilo de vida.

Por otro lado, la investigación realizada por Lagos y Macías (2018) a deportistas de Taekwondo buscó determinar los efectos de un programa de entrenamiento pliométrico y fuerza máxima sobre la técnica de pateo lateral. El estudio fue de carácter cuantitativo, de diseño cuasi experimental y enfocado a 15 deportistas masculinos. Para tal efecto fue utilizado como medidor de fuerza una empeinera electrónica sobre una pechera de marca DAEDO. Los resultados evidenciaron que el programa de entrenamiento de fuerza mejoró la potencia de la técnica delantera al peto eléctrico.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- **Para el objetivo 1.** Se desarrolló un diagnóstico de los niveles de fuerza explosiva pre y post test mediante el aplicativo My Jump 2, en el mismo se pudo observar que los niveles de fuerza, potencia y altura en los diferentes grupos etarios de deportistas arrojaron datos significativos para su posterior análisis.
- **Para el objetivo 2.** Una vez obtenidos los resultados y en base a las necesidades suscitadas en la investigación se procedió a realizar y aplicar un plan de ejercicios de entrenamiento pliométrico que consto de una planificación mensual y semanal, la misma que después de un periodo de aplicación nuevamente se sometió a un segundo test que nos arrojaría nuevos datos para su análisis.
- **Para el objetivo 3.** después de implementar un plan de ejercicios de entrenamiento pliométrico se realizó un segundo test, donde nos dio a conocer distintas variaciones de medición en base al primero, se pudo comparar que en la gran mayoría existió un incremento significativo tanto en la fuerza en relación a los datos obtenidos al inicio del programa de entrenamiento, la potencia y la altura fueron también comparados y el resultado concuerda con datos mencionados anteriormente, mediante este proceso aplicativo llegamos a la conclusión que el plan de entrenamiento puede contribuir a mejorar la fuerza, la potencia y altura de salto en miembros inferiores por lo tanto la fuerza y potencia en patadas, desde un punto de vista de la salud puede contribuir a optimizar el desarrollo integral de quienes lo practiquen .

El deporte bien implementado y guiado cambia la vida de quien lo desee.

5.2.RECOMENDACIONES

- Es siempre recomendable implementar un diagnóstico previo al inicio de cada entrenamiento para así evaluar las condiciones iniciales y dar seguimiento a los deportistas.
- En vista de que el entrenamiento pliométrico mejora sustancialmente la altura del salto, así como la fuerza y potencia en miembros inferiores, se recomienda aplicar este método en deportistas que necesiten perfeccionar estos parámetros independientemente del deporte que practiquen.
- Para futuras investigaciones se recomienda ejecutar un plan de entrenamiento con un tiempo mayor a cuatro meses (tiempo aplicado en estudio) para tener valoraciones incluso más significativas.
- Es recomendable que todo entrenador actualice sus técnicas de enseñanza e incluya nuevas metodologías que aporten a mejorar de una manera óptima el rendimiento de los deportistas.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, W. y Cheung, M. (2010). Una visión histórica de las artes marciales mixtas en China. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 6(2), 29–44. <https://bit.ly/3Ca7bzh>
- Balsalobre, C., Glaister, M. y Lockey, R. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sport Sciences*, 33(15), 1574-1579. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.996184>
- Barners, M. (2008). Introducción a la Pliometría. *Performance Training Journal*, 1(11), 1–12.
- Bonifaz, I. (2015). *la pliometría y su incidencia en el rendimiento deportivo de los deportistas de la categoría juvenil de baloncesto de la Federación Deportiva de Chimborazo* [Trabajo de posgrado, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/19515/1/IVAN%20GIOVANNY%20BONIFAZ%20ARIAS.pdf>
- Cardozo, L. y Yanez, C. (2017). Effect from the plyometric training Vs. training with theraband at the vertical jump height in young soccer players 2017. *Journal of Sport and Health Research*, 9(2), 247-262. <https://bit.ly/3wbDz0T>
- Cepeda, C., Gamboa, F., Sanabria, Y. (2020). Antecedentes, descripción, potencia del tren inferior y pliometría en fútbol sala. *Actividad Física y Deporte*, 6(1), 165-178. <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/1444>
- Chu, D. y Myer, G. (2015). *Pliometría. Ejercicios pliométricos para un entrenamiento completo*. Paidotribo
- Da Silva, A., Dias, A., Costa, C., Paschoal, D. y Dias, J. (s.f.). *Validação da app " My Jump 2 " e avaliação da Potência dos membros inferiores em Judocas*. Comité Olímpico de Portugal. http://formacao.comiteolimpicoportugal.pt/PremiosCOP/COP_PFO_TS/file131.pdf
- Da Silva, B., De Moura, M., Marocolo, M., Franchini, E. y Da Mota, G. (2015). Optimal load for the peak power and maximal strength of the upper body in Brazilian Jiu-jitsu athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(6), 1616-1621. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000799>
- Davies, G., Riemann, B. y Manske, R. (2015). Current concepts of plyometric exercise. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(6), 760–786. https://www.researchgate.net/publication/301486467_Current_Concepts_of_Plyometric_Exercises
- Davies, S. y Deckert, A. (2020). Muay Thai: Women, fighting, femininity. *International Review for the Sociology of Sport*, 55(3), 327-343. <https://doi.org/10.1177/1012690218801300>

- Fandos, D., Falcón, D., Moreno, A. y Prada, F. (2021). Influencia de un entrenamiento pliométrico monopodal y bipodal sobre la fuerza explosiva del tren inferior y la corrección de asimetrías en karatekas. *Retos*, 39, 367-271. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7597028>
- García, D., Díaz, J., Bautista, I. y Martínez, I. (2022). Efectos de un protocolo de entrenamiento de fuerza con autocargas y pliometría sobre el rendimiento físico en balonmano: categoría de primera nacional femenina. *Journal of Sport Science*, 18(2), 83–92. <https://e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/580>
- García, D., Herrero, J. y De Paz, J. (2003). Metodología de entrenamiento pliométrico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 3(12), 190-204. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artpliom.htm>
- García, J., Carrizo, E., Olivera, J., Sanagua, J., Acosta, G., Cappa, D., Arreguez, C., Sarmiento, S., Aparicio, F. y Brizuela, F. (2005). Efecto retardado de un entrenamiento de pliometría en jugadoras de voleibol. *Ef Deportes*, (81), 1–8. [https://efdeportes.com/efd81/pliom.htm#:~:text=Garcia%20\(9\)%20en%20jugadoras%20de,fue%20de%2019.3%25%20de%20forma](https://efdeportes.com/efd81/pliom.htm#:~:text=Garcia%20(9)%20en%20jugadoras%20de,fue%20de%2019.3%25%20de%20forma)
- Girón, C., Fernández, J. y Muelas, M. (2017). Los ejercicios pliométricos y su influencia en el desarrollo de la fuerza explosiva en atletas de balonmano. *Olimpia*, 14(45), 137-151. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6210527>
- Izquierdo, J. (2022). Fuerza vs. pliometría. Efectos en la velocidad lineal y con cambios de dirección en jugadores jóvenes de baloncesto. *Retos*, 45, 1002-1008. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.93031>
- Jungman, M. y Wilson, J. (2016). Physiological characteristics of brazilian jiu jitsu and judo as compared to muay thai. *Sports and Exercise Medicine - Open Journal*, 2(1), 7-12. <https://doi.org/10.17140/semoj-2-132>
- Kochhar, T., Back, D., Mann, B. y Skinner, J. (2005). Risk of cervical injuries in mixed martial arts. *British Journal of Sports Medicine*, 39(7), 444-447. <https://doi.org/10.1136/bjsem.2004.011270>
- Lagos, G. y Macías, M. (2018). *Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza y pliometría sobre la técnica Yop Chagui en seleccionados masculinos Taekwondo Ñuble* [Trabajo de maestría, Universidad Mayor]. <http://repositorio.umayor.cl/xmlui/handle/sibum/5863>
- Lee, B. y McGill, S. (2014). Striking dynamics and kinetic properties of boxing and MMA gloves. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 9(2), 106-115. <https://doi.org/10.18002/rama.v9i2.1175>
- Lerena, R. (2019). Orígenes y evolución histórica del boxeo. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 14(3), 1-15. <http://www.revmedep.sld.cu/index.php/medep/article/view/48/37>

- López, J., Torres, M., Berengüi, R., Díaz, A., Martínez, A., Morales, V. y García, J. (2012). Rendimiento físico y psicológico en lucha olímpica: Predictores del éxito en lucha femenina. *Anales de Psicología*, 28(1), 215-222. <https://www.redalyc.org/pdf/167/16723161024.pdf>
- Lystad, R., Gregory, K. y Wilson, J. (2014). The Epidemiology of Injuries in Mixed Martial Arts. A Systematic Review and Meta-analysis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2(1), 1-10. <https://doi.org/10.1177/2325967113518492>
- Olivera, O., Arzuaga, J. y Del Arco, L. (2019). Pliometría para desarrollar la potencia muscular en taekwandistas juveniles masculinos de la EIDE de Granma. *Olimpia*, 16(54), 164-176. https://redib.org/Record/oai_articulo1949932-pliometr%C3%ADa-para-desarrollar-la-potencia-muscular-en-taekwandistas-juveniles-masculinos-de-la-eide-de-granma-original
- Pradas, S., Falcón, D., ;Moren, y Pradas, F. (2022) Efectos de un entrenamiento pliométrico sobre el rendimiento en la salida de natación en deportistas adolescentes. *Journal of Sport and Health Research*, 14(1), 51–60. <https://recyt.fecyt.es/index.php/JSHR/article/view/92831/67710>
- Rodríguez, P. (s.f.). *Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración*. https://www.academia.edu/32344287/Fuerza_su_clasificaci%C3%B3n_y_pruebas_de_valoraci%C3%B3n
- Rubio, L., La, H., Kindelán, M. y O’Farril, R. (2018). Protocolo fisioprofiláctico de la lucha olímpica. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 13(2), 1-12. <http://www.revmedep.sld.cu/index.php/medep/article/view/70/69>
- Sáez, E., Requena, B. y Newton, R. (2010). Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 513-522. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.08.005>
- Sailema, G. (2021). *La pliometria en la fuerza explosiva de miembros inferiores de los deportistas de karate do* [Trabajo de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32701/1/german%20sailema%20tesis%20final%20pdf.pdf>
- Sattar, R., Waheeb, B. y Waheeb, M. (2015). The effect of using exercises plyometric to develop explosive power of the arms and legs artistic gymnastic. *The Swedish Journal of Scientific Research*, 2(2), 79-84. <https://bit.ly/3bXpNrS>
- Souza-junior, T., Ide, B., Sasaki, J., Lima, R., Abad, C. Leite, R. Barros, M. y Utter, A. (2018). Mixed martial arts: history, physiology and training aspects. *The Open Sports Science Journal*, 8, 1–7. <https://opensportssciencejournal.com/contents/volumes/V8/TOSSJ-8-1/TOSSJ-8-1.pdf>

- Stanton, R., Kean, C. y Scanlan, A (2015). My Jump for vertical jump assessment. *British Journal of Sport Medicine*, 49(17), 1-2. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094831>
- Turner, A. (2009). Strength and Conditioning for Muay Thai Athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 31(6), 78–92. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3181b99603>
- Vilela, G., Caniuqueo, A., Ramirez, R. y Fernandes, S. (2021). Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva de niñas púberes practicantes de voleibol. *Retos*, 40, 41–46. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/77666>

ANEXOS

Anexo A. programa de entrenamiento pliométrico

Este programa de entrenamiento pliométrico está orientado al fortalecimiento de miembros inferiores con el objetivo de mejorar las patadas altas, medias y bajas de los deportistas de artes marciales mixtas de la academia Striking Lab de la ciudad de Riobamba.

Podemos definir a la pliometría como un sistema de entrenamiento que busca una mejoría de saltos con una capacidad de pasar de una contracción excéntrica a una concéntrica. Lo cual ayudara a que las piernas del deportista no solo sean más fuertes sino también más rápidas, ajustándose a las necesidades del deporte que se practique y a sus exigencias todo esto mediante un entrenamiento progresivo que va desde entrenamiento y ejercicios básicos, intermedios y avanzados.

La pliometría busca un aumento de la fuerza de miembros inferiores, mediante ejercicios que en su mayoría llevan saltos, saltos verticales, saltos horizontales, saltos continuos, saltos de cajón entre otros tipos de salto. Para aumentar la dificultad de dichos saltos se puede usar cargas extras en muchos de estos saltos.

Los entrenamientos pliométricos deben ser lógicos y debe existir una progresión en cada una de las planificaciones de los entrenamientos independientemente del deporte.

La pliometría se ha convertido en una herramienta de trabajo muy aclamada por varios entrenadores a nivel mundial por sus amplias formas de llevarlo a la práctica y relacionarlo con el deporte que se practique, siendo esta una herramienta eficaz para mejorar el rendimiento deportivo y la prevención de lesiones. Además, siendo la pliometría un método de entrenamiento económico que muchas veces no se necesita ningún tipo de implementación.

Objetivos

Objetivo General

- Fortalecer los miembros inferiores mediante la aplicación de un programa de pliometría enfocado en patadas bajas, medias y altas durante 10 semanas en personas de edades comprendidas entre 17 a 40 años de la academia de artes marciales Striking Lab de la ciudad de Riobamba.

Objetivos Específicos

- Armar un programa de entrenamiento pliométrico y monitorizar los avances de cada participante.
- Seleccionar un grupo de ejercicios pliométricos y adaptarlos al deporte en específico que favorecerá el fortalecimiento de miembros inferiores y patadas en los deportistas de artes marciales mixtas de la academia Striking Lab de la ciudad de Riobamba.
- Proponer una guía metodológica para el fortalecimiento de miembros inferiores y de patadas bajas, media y altas mediante ejercicios pliométricos enfocadas en realizar un entrenamiento integral en deportistas de artes marciales de la academia Striking Lab de la ciudad de Riobamba.

Metodología

El presente programa de entrenamiento pliométrico se realizó en base a un pretest, el cual nos dio a conocer los datos exactos de los deportistas a nivel de fuerza, potencia y altura de salto. A continuación, se aplicará el programa de entrenamiento pliométrico para el fortalecimiento de miembros inferiores y de patadas bajas, medias y altas.

Una vez seleccionados los ejercicios que van acorde con lo que se busca en esta investigación, se llevó a cabo con la ejecución de un Post.-test, para así realizar una comparación con los resultados de la intervención.

Para evaluar el nivel de fuer, potencia y altura de los deportistas se utilizó una aplicación móvil My Jump 2, la cual nos dará datos reales de todos los implicados en la investigación. Esta app mide muchos parámetros y dentro de los más importantes para nuestra investigación se midió el salto vertical en contra movimiento (CMJ).

Nuestro programa de pliometría se lo aplicara en un lapso de 10 semanas, 3 sesiones por semana en los días lunes, miércoles y viernes con una duración semanal de 75 a 90 minutos.

Para la creación de las sesiones de entrenamiento se realizó un listado de ejercicios ordenados de menos a mayor complejidad, se escogió ejercicios desde los más básicos de pliometría enfocados en la técnica de las patadas hasta un poco más complejos sin olvidarnos de la importancia de la técnica de pateo. El número de repeticiones y series serán de igual manera progresivas y con un grado de dificultad cada vez más alto.

Fundamentación científica

El término de pliometría se utilizó para describir el método de entrenamiento que busca reforzar la reacción explosiva como resultado de aplicar lo que los filósofos denominaron “ciclo de estiramiento –acortamiento”. Los ejercicios pliométricos con aquellos en donde los músculos se cargan en una contracción excéntrica, seguida inmediatamente de una contracción concéntrica, un músculo estirado antes de una contracción, se contrae luego con mayor fuerza y velocidad. (Girón et al., 2017).

Debemos tener como dato importante que por la complejidad del entrenamiento pliométrico, este debe clasificarse 3 etapas fundamentales:

- Ejercicios elementales o básicos
- Ejercicios intermedios
- Ejercicios avanzados

Siempre y cuando estén adaptados a las particulares y parámetros del entrenamiento o deporte para el que se esté utilizando la pliometría, el entrenamiento se debe complementar con un entrenamiento de resistencia.

Se debe tomar en cuenta algunas consideraciones antes de implementar el programa de entrenamiento pliométrico:

- Edad
- Peso corporal
- Requerimientos del deporte
- Condición física
- Condición previa de la fuerza
- Lesiones anteriores
- Superficie de salto
- Entrada en calor
- Progresiones
- Recuperación
- Frecuencia

Propuesta de la guía metodológica

El desarrollo de programa de pliometría contempla con los siguientes puntos:

1. Medidas antropométricas
 - 1.1. Peso corporal
 - 1.2. Longitud de piernas
 - 1.3. Altura de piernas a 90°

Objetivo: se llenará la base de datos del test My Jump 2, dichos datos son obligatorios para realizar el test.

Procedimiento: se formará a los alumnos y se ira tomando cada dato antropométrico con l ayuda de una balanza y una cinta antropométrica.

2. Aplicación de My Jump 2

Objetivo: tener un pre test con datos reales de la fuerza en miembros inferiores, para proceder con la aplicación del programa de entrenamiento pliométrico y una vez concluido este realizar la comparación respectiva.

Procedimiento: necesitaremos un lugar plano y firme en el cual se realice el salto, el deportista deberá hacer un salto vertical en contra movimiento (CMJ), mientras el evaluador lo grabara con la cámara del celular que estará homologada a la aplicación móvil My Jump 2.

Una vez realizado el test el evaluador tendrá que elegir cuadro por cuadro el despegue y el aterrizaje una vez hecho esto la app nos dará los resultados de fuerza, potencia y altura de salto.

PLANIFICACION



MES	<u>JUNIO</u>					<u>JULIO</u>				<u>AGOSTO</u>
FECHA	30 al 3	6 al 10	13 al 17	20 al 24	27 al 1	4 al 8	11 al 15	18 al 22	25 al 29	1 al 5
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DIAS	L - M - V	L - M - V	L - M - V	L - M - V	L - M - V	L - M - V	L - M - V	L - M - V	L - M - V	L - M - V
CRITERIO	INTRO-ADAPTACIÓN			DESARROLLO			FORTALECIMIENTO	PERFECCIONAMIENTO		
	Adaptación muscular a todos los movimiento específicos de los ejercicios			Desarrollo de las habilidades y técnicas específicas de salto y pateo			Fortalecimiento de las fibras musculares, tomando en cuenta que cada deportista responde a cada estímulo de diferente manera	Cada deportista ha logrado el perfeccionamiento de las técnicas realizadas y se adapta de mejor manera a cada salto y técnica de pateo		



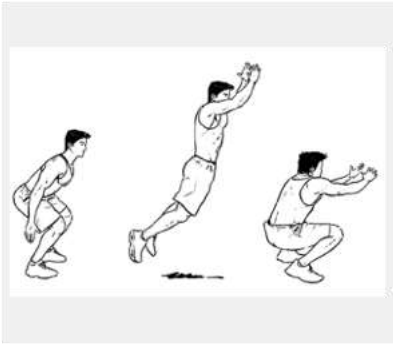
División de ejercicios		
Hombres	Mujeres	Dosificación
<p>Semana 1 mayo 30 a 3 de junio</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Salto a un pie (izquierda- derecha) 2. Salto a dos pies 3. Salto cerrando y separando piernas 	<p>Semana 1 mayo 30 a 3 de junio</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Salto a un pie (izquierda- derecha) 2. Salto a dos pies 3. Salto cerrando y separando piernas 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 reps x 2 • 1 min de descanso entre serie. • 2 min de descanso entre ejercicio.
<p>Semana 2 junio 6 al 10</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Salto lado a lado (patinadores) 2. Saltos frontales sin impulso 3. Salto en llanta (rodeándola) 	<p>Semana 2 junio 6 al 10</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Salto lado a lado (patinadores) 2. Saltos frontales sin impulso 3. Salto en llanta (rodeándola) 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 reps x 2 • 1 min de descanso entre serie. • 2 min de descanso entre ejercicio.
<p>Semana 3 junio 13 al 17</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Salto al compañero con piernas separadas 2. Saltos coordinados con el compañero 3. Saltos laterales con el compañero 	<p>Semana 3 junio 13 al 17</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Salto al compañero con piernas separadas 2. Saltos coordinados con el compañero 3. Saltos laterales con el compañero 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 reps x 2 • 1 min de descanso entre serie. • 2 min de descanso entre ejercicio.

<p>Semana 4 junio 20 al 24</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Saltos frontales hacia el saco – giro de cadera en saco. 2. Salto a un pie de cajón – salto vertical 3. Salto a dos obstáculos – patada media (pierna izquierda-derecha) 4. Salto de cajón a un pie – regreso a cajón piernas juntas. 	<p>Semana 4 junio 20 al 24</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Saltos frontales hacia el saco – giro de cadera en saco. 2. Salto a un pie de cajón – salto vertical 3. Salto a dos obstáculos – patada media (pierna izquierda-derecha) <p>Salto de cajón a un pie – regreso a cajón piernas juntas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4 reps x 3 • 1 min de descanso entre serie. • 2 min de descanso entre ejercicio.
<p>Semana 5 junio 27 al 1 julio</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sentadilla con salto – giro de la cadera hacia el saco 2. Rebote en pierna con apoyo 3. Sentadilla profunda con carga – al subir patada hacia arriba 4. Salto con resistencia corporal, en posición sentado 	<p>Semana 5 junio 27 al 1 julio</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sentadilla con salto – giro de la cadera hacia el saco 2. Rebote en pierna con apoyo 3. Sentadilla profunda con carga – al subir patada hacia arriba 4. Salto con resistencia corporal, en posición sentado 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 reps x 3 • 1 min de descanso entre serie. • 2 min de descanso entre ejercicio.
<p>Semana 6 julio 4 al 8</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Patadas a almohadillas (pads) con salto vertical 2. Salto de cajón a un pie con carga – expulso carga y salto vertical 	<p>Semana 6 julio 4 al 8</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Patadas a almohadillas (pads) con salto vertical 2. Salto de cajón a un pie con carga – expulso carga y salto vertical 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 reps x 3 • 1 min de descanso entre serie. • 2 min de descanso

<ol style="list-style-type: none"> 3. Salto de obstáculos 4 direcciones – patadas medias 4. Split jump 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Salto de obstáculos 4 direcciones – patadas medias Split jump 	<p>entre ejercicio.</p>
<p>Semana 7 julio 11 al 15</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Salto en tijeras asistido 2. Patadas medias con agarre 3. Patadas en combo (bajas, medias, altas) 4. Salto de lado a lado a salto lateral 5. Patadas con desplazamiento 	<p>Semana 7 julio 11 al 15</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Salto en tijeras asistido 2. Patadas medias con agarre 3. Patadas en combo (bajas, medias, altas) 4. Salto de lado a lado a salto lateral 5. Patadas con desplazamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 reps x 3 • 1 min a 1:30 seg de descanso entre serie. • 2 min de descanso entre ejercicio.
<p>Semana 8 julio 18 al 22</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Patadas frontales a una pierna en rebote 2. Patadas altas a una pierna en rebote 3. Desplantes a una pierna (izquierda- derecha) 4. Sentadilla en copa – patadas al saco 5. Sentadillas laterales y patadas medias (izquierda – derecha) 	<p>Semana 8 julio 18 al 22</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Patadas frontales a una pierna en rebote 2. Patadas altas a una pierna en rebote 3. Desplantes a una pierna (izquierda- derecha) 4. Sentadilla en copa – patadas al saco 5. Sentadillas laterales y patadas medias (izquierda – derecha) 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 reps x 3 • 1 min a 1:30 seg de descanso entre serie. • 2 min de descanso entre ejercicio.
<p>Semana 9 julio 25 al 29</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Salto a cajón lado- lado 2. Elevación de rodilla con banda 3. Bloqueo de patadas y patadas en rebote 4. Step up 5. Péndulo 	<p>Semana 9 julio 25 al 29</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Salto a cajón lado- lado 2. Elevación de rodilla con banda 3. Bloqueo de patadas y patadas en rebote 4. Step up 5. Péndulo 	<ul style="list-style-type: none"> • 6 a 8 reps x 4 • 1:30 a 2 min de descanso. entre serie • 2 min de descanso


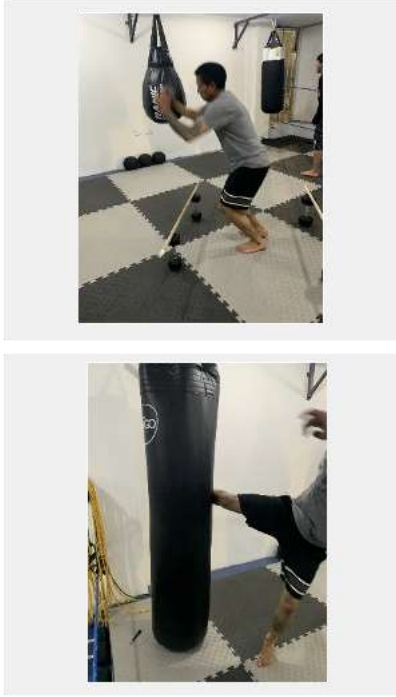
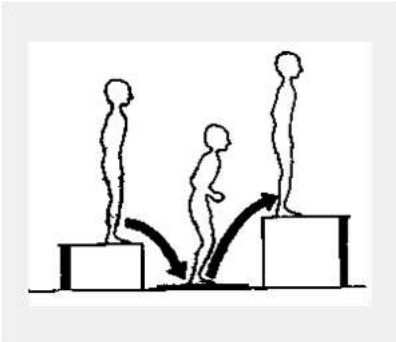
		entre ejercicio.
<p>Semana 10 agosto 1 al 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Péndulo con reacción en salto horizontal 2. Saltos laterales con obstáculos y patadas a pads 3. Patadas medias a compañeros con bloqueo y reacción 4. Saltos en llanta rodeándola 5. Salto vertical con resistencia o carga 	<p>Semana 10 agosto 1 al 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Péndulo con reacción en salto horizontal 2. Saltos laterales con obstáculos y patadas a pads 3. Patadas medias a compañeros con bloqueo y reacción 4. Saltos en llanta rodeándola 5. Salto vertical con resistencia o carga 	<ul style="list-style-type: none"> • 6 a 8 reps x 4 • 1:30 a 2 min de descanso. entre serie • 2 min de descanso entre ejercicio.

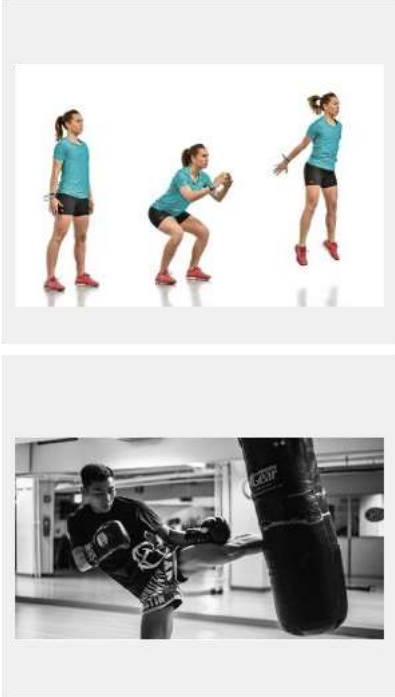

Nº	Intro – adaptación	Ejecución
1	<p>Salto a un pie (izquierda- derecha)</p> 	<p>Con la ayuda de una escalera de agilidad, saltaremos todo el largo de la escalera a una pierna. Primero lo haremos con la pierna izquierda y después la derecha, tiene que ser un salto continuo y sin bajar la pierna contraria que se está trabajando.</p>
2	<p>Salto a dos pies</p> 	<p>El trabajo se lo realizara en una escalera de agilidad, consiste en saltar con las piernas juntas por cada espacio de la escalera. De manera continua por toda la distancia de la escalera.</p>
3	<p>Salto cerrando y separando piernas</p>	<p>Con la ayuda de una escalera de agilidad daremos saltos continuos combinados, la combinación de estos saltos serán en los espacios de la escalera se trabajara piernas juntos y en las líneas de división piernas separadas.</p>


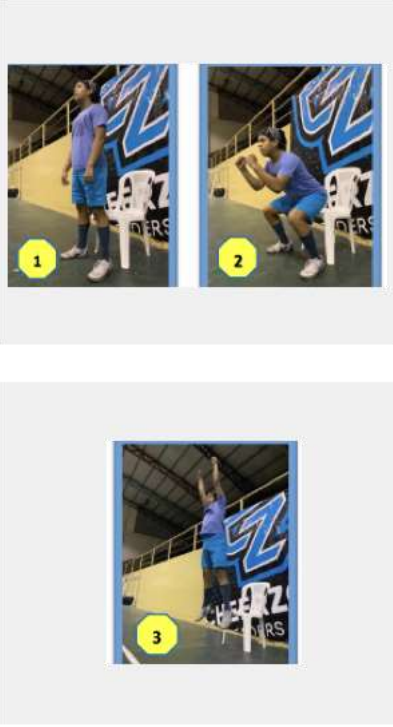
		
<p>4</p>	<p>Salto lado a lado (patinadores)</p> 	<p>Consiste en saltos de un lado a otro buscando un salto largo o con distancia, mientras una pierna queda en el aire buscando un impulso.</p>
<p>5</p>	<p>Saltos frontales sin impulso</p> 	<p>Sin retroceder se tomara impulso con brazos y se dará un fuerte salto hacia delante, terminando con un pequeña sentadilla que amortiguará nuestra caída.</p>

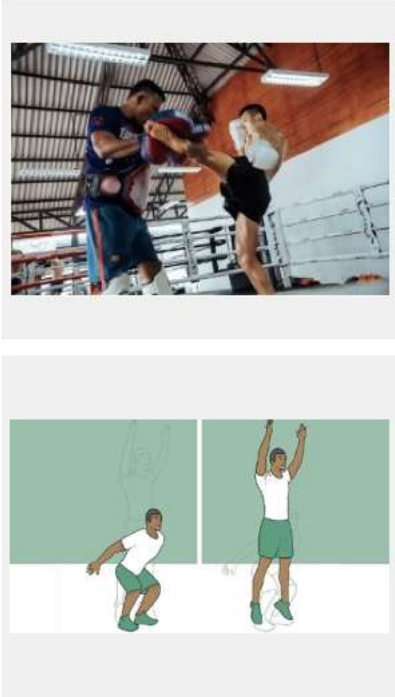


<p>6</p>	<p>Salto en llanta (rodeándola)</p> 	<p>Con la ayuda de una llanta sin importa su tamaño, daremos saltos en tijera mientras la vamos rodeando.</p>
<p>7</p>	<p>Salto al compañero con piernas separadas</p> 	<p>Para este ejercicio se trabajará en parejas, el compañero que no realiza el salto se colocará en cuadrúpeda (pies y manos) en el suelo y con la cabeza hacia abajo. Mientras que el compañero que salta lo hará con sus piernas separadas por encima del compañero apoyándose con sus brazos en la espalda del mismo, se debe saltar de espalda y de frente.</p>
<p>8</p>	<p>Saltos coordinados con el compañero</p> 	<p>Este salto en pareja consiste en mientras un compañero realiza trabajo de tijeras con sus piernas, el compañero que va a saltar debe hacerlo cerrando y separando sus piernas al mismo ritmo del compañero.</p>
<p>9</p>	<p>Saltos laterales con el compañero</p>	<p>Para este tipo de salto lateral un compañero tendrá que mantenerse en la posición de plancha, mientras que el otro compañero con sus piernas juntas tendrá que saltarlo de un lado a otro.</p>




		
<p>10</p>	<p>Salto frontales hacia el saco – giro de cadera en saco.</p> 	<p>Para esta combinación de movimientos tendremos que ejecutar dos saltos frontales hacia el saco al terminar el segundo salto se girara la cadera en movimiento de patada y solo se tocara el saco con la tibia de nuestra pierna.</p>
<p>11</p>	<p>Salto a un pie de cajón – salto vertical</p>	<p>Con la ayuda de un cajón o box jumps daremos un salto en una pierna, se aterrizará con los dos pies y una pequeña</p>




		<p>sentadilla e inmediatamente se procederá a dar un alto vertical.</p>
<p>12</p>	<p>Salto a dos obstáculos – patada media (pierna izquierda-derecha)</p> 	<p>Con la ayuda de un obstáculo que puede ser una valla se formara dos saltos, al terminarlos estaremos frente a un saco y seguido del último salto conectaremos dos patadas medias fuertes (una con cada pierna) al saco.</p>
<p>13</p>	<p>Salto de cajón a un pie – regreso a cajón piernas juntas</p> 	<p>Con la ayuda de dos cajones o box jumps de distintos tamaños realizaremos dos saltos, uno de bajada y otro de subida. Para el salto de bajada se lo realizara solo con una pierna, se procede a caer en dos piernas y volver a saltar a otro cajón un poco más alto.</p>



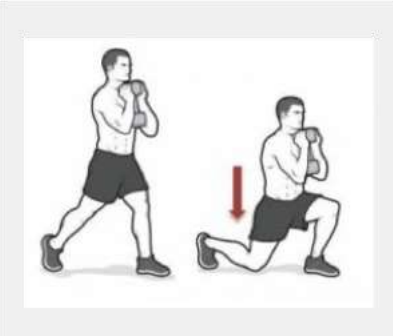
<p>14</p>	<p>Sentadilla con salto – patada baja al saco</p> 	<p>Para este ejercicio tendremos que ejecutar frente al saco una sentadilla con salto, cuando se aterrice de la sentadilla se conectara una patada baja o low kick. Cada sentadilla que se realice se acompaña de una patada (primero pierda derecha, volvemos a saltar y pierda izquierda).</p>
<p>15</p>	<p>Rebote en pierna con apoyo</p> 	<p>Para este ejercicio o salto nos ayudaremos de una base que puede ser un disco o un step que será nuestro apoyo para una pierna, en dicha base tendremos que pisar y saltar (como un salto vertical a una pierna), deberán ser salto seguidos pisar y saltar.</p>
<p>16</p>	<p>Sentadilla profunda con carga – al subir patada hacia arriba</p>	<p>Para este tipo de salto se necesita la ayuda de un peso o una carga extra, en este caso se utilizará una barra con peso</p>




		<p>moderado. El compañero que realiza el salto debe hacer una sentadilla profunda y al subir debe realizar una patada hacia arriba a una almohadilla o pad, primero se lo realiza con la pierna derecha vuelva a hacer una sentadilla y pateo con la otra pierna.</p>
<p>17</p>	<p>Salto con resistencia corporal, en posición sentado</p> 	<p>Con la ayuda de una silla o un banco o un box jumps se tomara asiento en este y al pararse se ejecutara un salto vertical.</p>
<p>18</p>	<p>Patadas a almohadillas (pads) con salto vertical</p>	<p>Con la ayuda de los pads o almohadillas se debe ejecutar una patada media fuerte, primero con la pierna derecha</p>



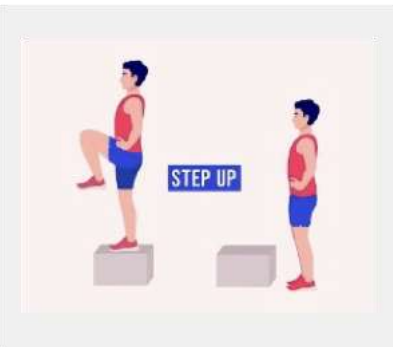
		<p>acompañada de un salto vertical, seguida de una patada media con la pierna izquierda y de igual forma acompañada de un salto vertical.</p>
<p>19</p>	<p>Salto de cajón a un pie con carga – expulso carga y salto vertical</p> 	<p>Este salto se lo realizara con una carga o peso extra en este caso se lo ejecutara con unas mancuernas, y se lo realiza con la ayuda de un cajón o box jumps. Debemos empezar arriba del cajón equilibrados solo en una pierna (izquierda o derecha) al momento de saltar hacia abajo caemos en dos pies, soltamos el peso extra y seguido se realiza un salto vertical.</p>
<p>20</p>	<p>Salto de obstáculos 4 direcciones – patadas medias</p> 	<p>Este tipo de salto en direcciones distintas se lo realizara con la ayuda de unas vallas, consiste en formar 4 direcciones de salto. Se empezara desde atrás y afuera, llegando con un salto a dos pies al centro, seguido de un salto hacia la derecha que debe aterrizar con una pierna derecha, impulsándose otra vez al centro y se aterrizará con dos piernas, dando otro salto hacia la izquierda aterrizando con la pierna izquierda, se regresa al centro con dos piernas y saltamos al frente en salto frontal aterrizando con las dos piernas, seguido</p>


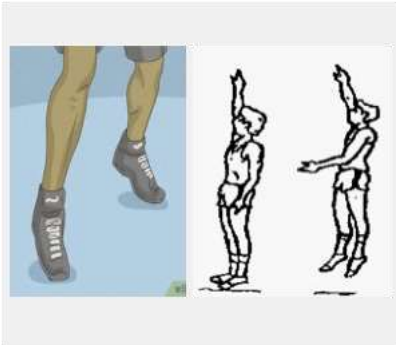

		de este último salto se ejecuta dos patadas medias (una con cada pierna).
22	<p>Split jump</p> 	<p>Este salto se lo realiza en movimiento de piernas tipo tijeras, con nuestras piernas separadas una delante otra detrás saltaremos y cambiaremos en el aire de pierna, al llegar al suelo realizaremos una pequeña sentadilla acompañada de otro salto para repetir el mismo movimiento y cambiar de piernas.</p>
23	<p>Salto en tijeras asistido</p> 	<p>Con la ayuda de una banda o liga de resistencia colocada en nuestros codos o brazo (tríceps) agarrada con nuestras manos, realizaremos un Split jumps o salto tipo tijera.</p>
24	<p>Patadas medias con agarre</p> 	<p>En este ejercicio lo vamos a trabajar en parejas frente a frente al compañero, realizaremos patadas medias, el compañero que recibe la patada debe agarrar la pierna, soltarla y devolver la misma patada.</p>




<p>25</p>	<p>Patadas en combo (bajas, medias, altas)</p> 	<p>Este tipo de patadas la realizaremos en parejas, uno frente a otro se ejecutará patadas en orden empezando por patadas bajas a muslos, patadas medias a costillas y patadas altas a cabeza. El compañero que las recibe debe bloquear cada patada.</p>
<p>26</p>	<p>Salto de lado a lado (patinadores) a salto vertical con una pierna</p> 	<p>Con la ayuda de unos conos que serán nuestras referencias, saltaremos de un lado a otro aterrizando con el pie del lado que saltamos, al momento de aterrizar se ejecutara un salto vertical con la pierna que se aterriza.</p>
<p>27</p>	<p>Patadas con desplazamiento</p> 	<p>Esta patada las realizaremos en pads o almohadillas, mientras nuestro alumno va pateando (patadas medias a pads) va caminando o dando pasos con la pierna que patea.</p>
<p>28</p>	<p>Patadas frontales a una pierna en rebote</p>	<p>Con la ayuda de un saco se realizara patadas frontales continuas, trabajaremos primero una pierna y después otra, mientras la pierna derecha está trabajando la pierna izquierda debe estar rebotando y dando el impulso para seguir pateando.</p>

		
29	Patadas altas a una pierna en rebote 	<p>Lo trabajaremos frente a un saco, para este ejercicios no será necesario conectar patadas fuertes en el saco pero si altas y consecutivas, se lo trabajara pierna por pierna, mientras una pierna trabaja la otra se encontrara en rebote para dar ese impulso a la pierna que trabaja.</p>
30	Desplantes a una pierna (izquierda-derecha) 	<p>Este ejercicio lo realizaremos con un peso o carga extra, consiste en desplantarnos solo hacia delante con cada pierna y hacer una sentadilla en tijera, regresamos y enseguida con la otra pierna.</p>
31	Sentadilla en copa –patadas al saco	<p>Se debe realizar frente a un saco, con la ayuda de una mancuerna en agarre copa se realizara na sentadilla o squat seguida de una patada baja al saco.</p>

		
32	Sentadillas laterales y patadas medias (izquierda – derecha) 	<p>Para este ejercicio nuestro alumno se debe poner frente al saco pero lateral para realizar una sentadilla acompañada de una patada media, primero se iniciara las patadas con la pierna derecha y cambiaremos de lado para la pierna izquierda.</p>
33	Salto a cajón lado- lado 	<p>Con la ayuda de un cajón o box jumps que sea un poco alto, saltaremos de un lado a otro, aterrizando con las dos piernas y volviendo a saltar.</p>
34	Patadas con desplazamientos	<p>Esta patada las realizaremos en pads o almohadillas, mientras nuestro alumno va pateando (patadas medias a pads) va caminando o dando pasos con la pierna que patea.</p>

		
35	Elevación de rodilla con banda 	<p>Con la ayuda de una banda elástica colocada en nuestros pies, y con nuestras piernas a la altura de nuestros hombros, realizaremos elevación de rodilla (derecha-izquierda).</p>
36	Step up 	<p>Este ejercicio se lo debe realizar con un cajón o un banco, debemos subir solo con una misma pierna y elevar la pierna que no trabajo.</p>
37	Péndulo	<p>Un ejercicio muy utilizado en el mundo del boxeo para la agilidad en piernas, consiste en que de una posición de combate, debemos desplazarnos hacia delante y hacia atrás de manera consecutiva y sin perder nuestra posición.</p>

		
38	Péndulo con reacción en salto vertical 	<p>Este ejercicio se lo realiza en un posición de combate con breves desplazamiento hacia delante y hacia atas, al escuchar la voz de mando o silbato el atleta debe dar un salto vertical, aterrizar y seguir con el péndulo.</p>
39	Salto laterales con obstáculos y patadas a pads 	<p>Para este ejercicio necesitaremos la ayuda de obstáculos que pueden ser unos conos o vallas. Colocaremos 3 obstáculos los cuales deben ser saltados de manera lateral y al llegar a cada extremo se deberá patear a pads con ambas piernas.</p>
40	Patadas medias a compañeros con bloqueo y reacción	<p>Este ejercicio lo realizaran con un compañero, uno debe conectar una patada media el que la recibe deberá bloquearla y enseguida devolver con la misma patada media.</p>

		
<p>41</p>	<p>Salto en llanta rodeándola</p> 	<p>Con la ayuda de una llanta sin importa su tamaño, daremos saltos en tijera mientras la vamos rodeando.</p>
<p>42</p>	<p>Salto vertical con resistencia o carga</p> 	<p>Se realizará con la ayuda de una pelota medicinal, abrazaremos la pelota y se ejecutará un salto vertical.</p>

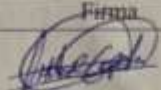

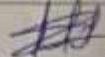
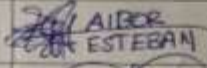
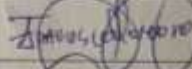
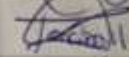

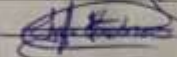


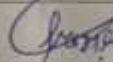
Anexo B. consentimiento informado

Consentimiento informado

Yo Alumno/a de la academia de artes marciales Striking Lab declaro que he sido informado e invitado a participar en la investigación demonizada "INCIDENCIA DE LA PLIOMETRÍA EN PATADAS ALTAS, MEDIAS Y BAJAS EN DEPORTISTAS DE ARTES MARCIALES MIXTAS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN LA ACADEMIA STRIKING LAB".

Entiendo que este estudio busca conocer cómo influye un entrenamiento pliométrico en mi rendimiento y fuerza en piernas y sé que mi participación se llevara a cabo en la academia Striking Lab y en mi horario regular de entrenamiento.

Me han dado a conocer que la información (nombre, sexo, peso, edad y tallas) será con fines académicos y solo para el uso de esta investigación.

Alumno	CI	Firma
Andrés Cepeda	0605022714	
Cesar Caisaguano	060548245	
Darwin Llongo	065267313	
Esteban Gaibor	0604251678	 AIBER ESTEBAN
Francisco Moreano	0603041195	
Francisco Moreano	0605614379	
Jonathan Vela	060332084-2	
Joffre Cárdenas	140048852-2	
Mateo Naranjo	0606221455	
Sara Guerrón	0604130029	
Xavier Cuji	0605274507	

Anexo C. Toma de medidas antropométricas





Anexo D. Test My Jump 2



Apéndice E. Aplicación del programa de entrenamiento pliométrico









