



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS
Y TECNOLOGÍAS**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y
EL DEPORTE**

Título:

‘La pliometría y su relación en el desarrollo de la potencia de jugadores de fútbol del Cotopaxi Training Club’

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

Autor:

HERRERA BENAVIDES JOSÉ ANTONIO

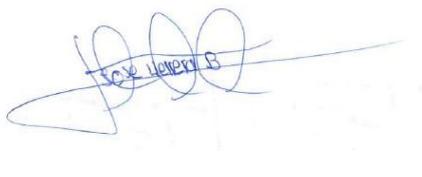
Tutor:

Mgs. Isaac German Pérez Vargas

Riobamba, Ecuador. 2023

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Herrera Benavides José Antonio, con cédula de ciudadanía 0503931479, autor del trabajo de investigación titulado: **La pliometría y su relación en el desarrollo de la potencia de jugadores de fútbol del Cotopaxi Training Club**, 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 de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "José Herrera B.", is written over a horizontal line. The signature is stylized and somewhat illegible due to the cursive nature of the handwriting.

Herrera Benavides José Antonio

C.I: 0503931479

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Mgs. Isaac Pérez Vargas 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 titulado: **“LA PLIOMETRÍA Y SU RELACIÓN EN EL DESARROLLO DE LA FUERZA EXPLOSIVA DE JUGADORES DE FÚTBOL EN COTOPAXI TRAINING CLUB”**, bajo la autoría de **Herrera Benavides Jose Antonio** con CC: **0503931479**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, 10 de abril del 2023



Mgs. Isaac Pérez V.
TUTOR - DOCENTE PAFYD

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Titulación para la evaluación del trabajo de investigación titulado "**LA PLIOMETRÍA Y SU RELACIÓN EN EL DESARROLLO DE LA FUERZA EXPLOSIVA DE JUGADORES DE FÚTBOL EN COTOPAXI TRAINING CLUB**", presentado por **José Antonio Herrera Benavides**, con CC: **0503931479**, bajo la tutoría de Mgs. Isaac Germán Pérez Vargas; 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 24 de abril del 2023

Mgs. Susana Paz V.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



FIRMA

Mgs. Henry Gutiérrez C.
MIEMBROS DEL TRIBUNAL



FIRMA

Mgs. Vinicio Sandoval G.
MIEMBROS DEL TRIBUNAL



FIRMA

Mgs. Isaac Pérez V.
TUTOR



FIRMA

CERTIFICACIÓN

Que, HERRERA BENAVIDES JOSÉ ANTONIO con CC: 0503931479, estudiante de la Carrera de 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 “La pliometría y su relación en el desarrollo de la potencia de jugadores de fútbol del Cotopaxi Training Club” Presentado por el estudiante, cumple con el 2%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio Urkund, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 10 de abril de 2023.



Firma digitalizada por:
ISAAC GERMAN PEREZ
VARGAS

TUTOR

Dedicatoria

A Dios que siempre guio mi camino, a mis padres y mi hermano que han sido la guía en mi vida, que con su ejemplo, su dedicación, nunca me dejaron caer al estar siempre pendiente de mí, no se rindieron y siempre me apoyaron.

José Antonio Herrera

Agradecimiento

A Dios por darme la sabiduría y fortaleza en mi vida.

Agradezco a mis padres, mi hermano y mi familia que me han estado apoyando en especial a mi tía Iralda y mi prima Paula, que han sido un eje fundamental en la realización de esta tesis.

A la Universidad Nacional de Chimborazo por formarme como profesional, a mis maestros de la Carrera Pedagogía de la Actividad Física y Deporte por las enseñanzas impartidas.

A Cotopaxi Training Club por darme la confianza y colaboración para realizar esta investigación.

José Antonio Herrera

Tabla de contenido

DECLARATORIA DE AUTORÍA.....	2
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR.....	3
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	4
CERTIFICACIÓN.....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento	7
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
CAPÍTULO I.....	14
1. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. Planteamiento del Problema.....	14
1.2. Justificación.....	15
1.3. Objetivos	16
1.4.1. Objetivo general.....	16
1.4.2. Objetivos específicos	16
CAPÍTULO II.....	17
2. MARCO TEÓRICO	17
2.1. Potencia	17
2.1.1. Concepto	17
3.3.1.1. Fuerza.....	18
3.3.1.2. Velocidad	22
2.1.2. Características de la potencia.....	24
2.1.3. Grupos de trabajo para el desarrollo de la potencia.....	25
2.1.4. Fases de la potencia: ciclo de estiramiento-acortamiento.....	26
2.1.5. Beneficios de la potencia	28
2.2. Pliometría	28
2.2.1. Origen de la pliometría	29
2.2.2. Definición de pliometría	30
2.2.3. Determinantes de la pliometría	30
2.2.4. Fases de la pliometría.....	30
2.2.5. Características de la pliometría.....	31
2.2.6. Beneficios de la pliometría	32

2.2.7. Pliometría en el fútbol.....	33
2.3. Cotopaxi Training Club.....	35
2.3.1. Historia.....	35
2.3.2. Filosofía de la organización.....	36
2.3.3. Administración.....	36
CAPÍTULO III	37
3. Metodología.....	37
3.1. Enfoque/diseño.....	37
3.1.1. Tipo.....	37
3.2. Población.....	37
3.2.1. Muestra.....	37
3.3. Técnicas de investigación.....	37
3.3.1. Técnica e instrumento	37
3.3.1.1. Dinamómetro.....	38
3.3.1.2. Test de Sargent.....	41
CAPÍTULO IV	44
4. Resultados y discusión.....	44
4.1. Levantamiento de información pre y post.....	44
4.1.1. Informe pre.....	45
4.1.2. Información post	48
4.1.3. Análisis resultados del test LEG_LIFT_ PRE Y POST.....	48
4.1.4. Análisis resultados del test PLIO_PRE Y POST	50
4.1.5. Toma de datos post	51
4.1.6. Tabla de muestras emparejadas Spss	52
CAPÍTULO V.....	55
5. Conclusiones y recomendaciones	55
5.1. Conclusiones	55
5.2. Recomendaciones.....	55
Bibliografía.....	56
Anexos.....	57

Índice de figuras

Figura 1. Deportes que implican ejercicios aeróbicos y no aeróbicos	17
Figura 2. Tipos de fuerzas y las metodologías de entrenamiento.....	19
Figura 3. Clases de velocidades.....	23
Figura 4. Definiciones de potencia.....	26
Figura 5. Ciclo de estiramiento-acortamiento	26
Figura 6. Fases de la pliometría.....	31
Figura 7. Condición inicial del IMC pres test	45
Figura 8. Comparativo test LEG_LIFE_PRE y POST.....	49
Figura 9. Comparativo test PLIO_PRE y POST	51
Figura 10. Condición final del IMC post test.....	52
Figura 11. Comparativo del peso_PRE y POST	54

Índice de tablas

Tabla 1. Entrenamiento de la fuerza según el tipo de contracción muscular aplicada ..	18
Tabla 2. Factores que influyen sobre la velocidad	22
Tabla 3. Datos iniciales para calcular el IMC.....	44
Tabla 4. LEG_LIFT_PRE (Dinamómetro) y PLIO_PRE (Test Sargent).....	45
Tabla 5. Calerndario de intervención.....	47
Tabla 6. LEG_LIFT_POST (Dinamómetro) y PLIO_POST (Test Sargent).....	48
Tabla 7. LEG_LIFT_PRE Y POST (Dinamómetro)	49
Tabla 8. PLIO_PRE Y POST (Test Sargent).....	50
Tabla 9. Datos finales para calcular el IMC	51
Tabla 10. Comparación de muestras emparejadas.....	52
Tabla 11. Comparativo del peso_PRE y POST	53

RESUMEN

En el trabajo de investigación se planteó determinar la relación de la pliometría en el desarrollo de la Fuerza explosiva de los futbolistas del Cotopaxi Training Club. Para esto, se propuso el diseño de investigación de carácter observacional y evaluativo orientado al estudio en función de variables susceptibles de medición y de análisis. La población y muestra fueron los deportistas del Cotopaxi Training Club, mediante las técnicas e instrumentos para la recolección de datos que fueron el Test de Sarget, Test Leg Lift y una ficha de recolección de datos. Tras haber realizado el análisis estadístico en el SPSS y obtener un resultado significativo de 0,00 por medio de una prueba T de muestras emparejadas indicadas en la tabla 10, se pudo llegar a la conclusión de que la pliometría mejora el rendimiento en los futbolistas al momento de desempeñarse en los partidos, pero además no les genera fatiga.

Palabras clave: pliometría- Fuerza Explosiva- Medición- Rendimiento

ABSTRACT

The research work aimed to determine the relationship of plyometrics in the development of power in soccer players of the Cotopaxi Training Club. For this purpose, an observational and evaluative research design proposed, oriented to the study based on variables susceptible to measurement and analysis. The population and sample were the athletes of the Cotopaxi Training Club, through the techniques and instruments for data collection which were the Sarget Test, Leg Lift Test and a data collection form. After performing the statistical analysis in SPSS and obtaining a significant result of 0.00 by means of a paired samples T-test indicated in Table 10, it was possible to conclude that plyometrics improves the performance of soccer player during matches, but also does not generate fatigue.



Maritza de Lourdes
Chavez Aguagallo

Reviewed by:
Mgs. Maritza Chávez Aguagallo
ENGLISH PROFESSOR
c.c. 0602232324

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación surge luego de observar un déficit de potencia en los entrenamientos de fútbol efectuados por los integrantes del Cotopaxi Training Club; este déficit ha impedido que los integrantes dediquen un rendimiento adecuado en los diferentes encuentros oficiales con otros equipos de fútbol. Es por eso que se pretende analizar los defectos de dichos entrenamientos y buscar la optimización de los mismos mediante el implemento de ejercicios pliométricos.

Pliometría es un término que deriva del latín plyo que quiere decir más (hablando de cantidad) y metrics que quiere decir métrico o medida, en la literatura se asume como aumentos medibles. Esta disciplina consiste en varios ejercicios que se los conoce como multisaltos, mismos que pretenden aumentar la fuerza producida por el sistema musculoesquelético, así como la coordinación, velocidad, rapidez.

Esta disciplina se ha aplicado a diversos deportes como el deporte de combate, el basquetbol, el CrossFit, el fútbol, entre otros. La pliometría se ha vuelto una parte muy importante en el deportista de alto rendimiento, puesto que es uno de los factores determinantes de mejoría en la fuerza explosiva. Claro está que, este deporte está a la vanguardia e implica nuevos retos en el acondicionamiento físico del deportista, en este caso del futbolista.

Es entonces que, se llega a uno de los objetivos de la presente investigación, que es formar a los deportistas de Cotopaxi Training Club en personajes deportivos de calidad y esto se logrará mediante la aplicación de la pliometría y es mediante una constante evaluación que se logrará evidenciar la mejoría de los deportistas en sus encuentros deportivos futuros.

El fútbol posee direcciones de entrenamiento específicas y gestionadas en una planificación que va en función a la competencia, necesidades y requerimientos individuales como colectivos, todo esto con el fin de cumplir el propósito de destacar en el deporte. Para obtener los resultados esperados como equipo y en las competencias, se requiere un alto nivel de exigencia en los profesionales del deporte tomando en cuenta puntos físico, técnico y táctico.

1.1. Planteamiento del Problema

Es evidente que, en la actualidad el desarrollo del potencial de los deportistas ha sido tratado en segundo plano, es así que, en el Cotopaxi Training Club se observa como la fuerza explosiva no es desarrollada en sus integrantes, lo mismo que da como consecuencia un bajo desempeño deportivo y una interrupción de su desarrollo físico motor potencial.

Además, se nota la dificultad que presenta cada uno de los jugadores al momento lo mejor de sí mismos tanto en los entrenamientos, como en los partidos, este es el contratiempo que se busca mejorar mediante la presente investigación

Dentro de Cotopaxi Training Club existen varias falencias como aspectos técnicos y tácticos, el desarrollo físico propiamente dicho. Mediante la observación de los deportistas en sus entrenamientos se ha logrado percibir que una de las principales causas de estas falencias, es la ausencia a varios entrenamientos. La poca constancia a sus prácticas hace que su potencia no sea excelente.

Así también, en varios encuentros deportivos en los que se ha presentado el Club, se ha evidenciado en los deportistas el predominio de cansancio, fatiga y pérdida de fuerza a lo largo de los 90 minutos de dicho encuentro, esto pone en desventaja al equipo de fútbol y demuestra un déficit en su preparación.

Es aquí, donde nace la necesidad de estudiar, analizar e incluso crear un método de intervención que permita que los jugadores cumplan con los objetivos requeridos para mantener una relación positiva entre la potencia y el desarrollo físico deportivo, todo esto a través de la pliometría.

Por eso es que, se busca eliminar estas falencias en el entrenamiento y mejorar su desarrollo técnico, táctico y físico para incrementar el avance favorable en Cotopaxi Training Club.

Es muy curioso que aun, sabiendo que la potencia es una capacidad física fundamental dentro del fútbol, no se la haya desarrollado adecuadamente durante los entrenamientos deportivos. Entonces hablar de un entrenamiento de futbol asociado a un entrenamiento específico de potencia mediante la pliometría, encaminaría a Cotopaxi Training Club al inicio de una mejora efectiva tanto en entrenamientos como partidos.

1.2. Justificación

Lo que se pretende estudiar en esta investigación, es la relación de la potencia usando la pliometría en los jugadores de futbol de Cotopaxi Training Club. Esto, en base a test relacionados a la potencia y la elaboración de un plan de ejercicios pliométricos personalizados.

Es momento de enmarcar la importancia de la fuerza explosiva dentro de la práctica del futbol, si bien es cierto este deporte conlleva el desarrollo de capacidades físicas como velocidad, resistencia, fuerza explosiva entre otras; pero resulta necesario hacer una pausa para analizar como alcanzar el máximo desarrollo de estas capacidades, es entonces donde entra la pliometría como una parte esencial para el óptimo desenvolvimiento de los deportistas en los diferentes movimientos específicos del fútbol, tales como aceleración, deceleración, salto para cabecear el balón, cambio rápido de dirección, etc.

La importancia de esta investigación se basa en la necesidad de que el Club mejore sus capacidades y logre ser más competitivo mediante la aplicación del plan, de seguro se

mejorará la potencia en los futbolistas y se aprovecharán mejor sus capacidades. Se busca solucionar dicha problemática, es decir, el desarrollo deportivo dentro del fútbol.

A lo largo de toda la investigación evidenciará la factibilidad que se muestra en los entrenamientos de potencia mediante la pliometría, y se propondrá un plan con el fin de contribuir al mejoramiento de la condición física de los deportistas del Cotopaxi Training Club.

Es importante recalcar que el éxito de la mejoría del potencial en los jugadores dependerá no solo de la planificación de ejercicio físico, sino también de la apertura y carácter colaborativo de la población en cuestión.

Como punto clave de la investigación, se denota que la inversión presupuestaria es accesible ya que el rubro invertido es mínimo y, además al ser miembro de Cotopaxi Training Club se facilita el contacto con entrenadores, directivos técnicos, personal administrativo y deportistas para cumplir con los requerimientos de la investigación y de esta manera aportar al desarrollo y mejora de capacidades físicas en el campo deportivo del fútbol.

1.3. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar la relación de la pliometría en el desarrollo de la potencia de los futbolistas del Cotopaxi Training Club.

1.4.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar mediante un pretest la potencia y la pliometría en los miembros de Cotopaxi Training Club
- Elaborar un plan de entrenamiento para mejorar la potencia mediante ejercicios aplicados a la pliometría
- Comparar los resultados del post y pretest que se aplicara en los entrenamientos a los jugadores de 20 a 30 años de Cotopaxi Training Club

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

El objeto de estudio de la presente investigación se desarrolla en base a la variable independiente denominada pliometría y la variable dependiente que es la potencia. A continuación, se conceptualizan estas dos variables.

2.1. Potencia

2.1.1. Concepto

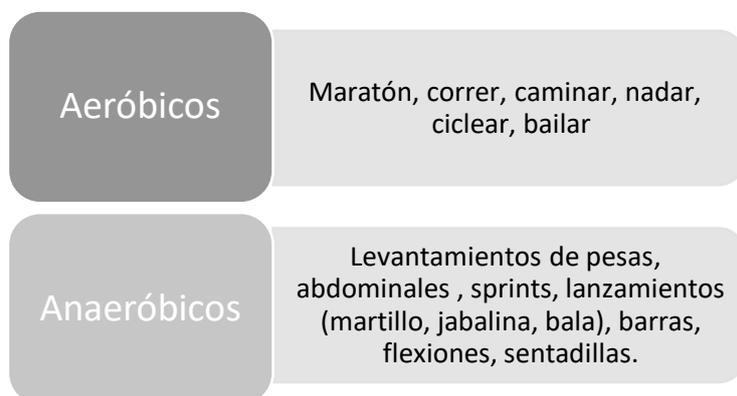
La potencia según (Bompa T. & Buzzichelli C, 2017) “(...) es el producto de dos capacidades -fuerza y velocidad- y en sí es la capacidad de aplicar fuerza máxima en el periodo más corto.” (p. 41)

La potencia se desarrolla de diferentes maneras, al practicar cualquier tipo de deporte que requiere el uso de músculo para la implementación de los ejercicios. Estos ejercicios pueden dividirse en dos categorías.

Por un lado, están los ejercicios aeróbicos que son aquellos que se desarrollan en mayor tiempo (larga duración) con menos peso (baja intensidad) y, por otro lado, están los ejercicios no aeróbicos que son los que emplean menor tiempo (baja duración) con mayor peso (mayor intensidad).

En la figura 1 se clasifican los deportes por los ejercicios requeridos por cada deporte los deportes de cada tipo se tienen los siguientes:

Figura 1. Deportes que implican ejercicios aeróbicos y no aeróbicos



Elaborado por: José Antonio Herrera

Al ser la potencia la unión de la fuerza con la velocidad se hace necesario definir estas dos cualidades:

3.3.1.1. Fuerza

Es la máxima que los deportistas pueden generar en un músculo o un conjunto de músculos, implica también la contracción muscular y por ende el movimiento de articulaciones.

Dentro de los beneficios de la fuerza, Kramer y Fleco (1989), mencionan los siguientes puntos:

- Aumento de la fuerza muscular
- Incremento de la resistencia muscular local
- Prevención de lesiones durante el entrenamiento deportivo
- Mejora de las capacidades de rendimiento en el deporte en las actividades

Para Jakob, E., Berg, A. & Keul, J. (1989) “La fuerza y la velocidad de ejecución mantienen una relación inversa, de tal forma que, ante una gran resistencia a superar, la velocidad de ejecución disminuye”. La fuerza, por obligación requiere movimiento muscular y articular sea cual sea la velocidad que se aplique. Es por eso que, se puede clasificar a la misma según el tipo de contracción muscular, esto se relaciona con la activación de ciertas sustancias como son la actina y miosina, por eso es que, dependiendo del tipo de contracción que se aplique, se tendrá como resultado un tipo de fuerza, se detallan con sus características en la tabla 1.

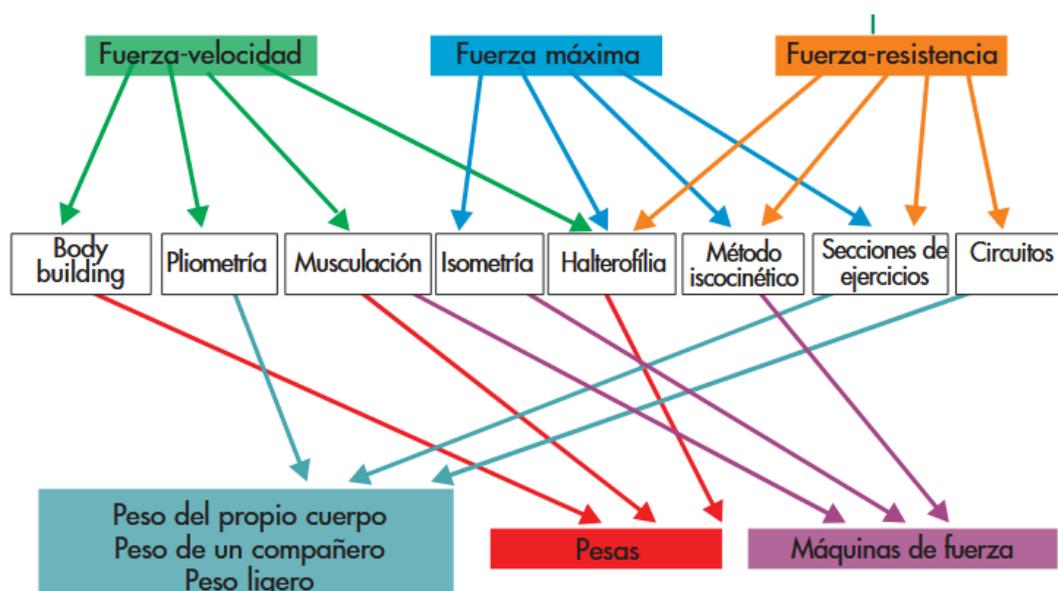
Tabla 1. Entrenamiento de la fuerza según el tipo de contracción muscular aplicada

Tipo de fuerza	Característica
Fuerza estática	<ul style="list-style-type: none">• Es el resultado de una contracción isométrica• No existe trabajo físico, no hay una distancia a recorrer• Resistencia externa y fuerza interna tienen la misma magnitud, es decir es imposible vencer la resistencia
Fuerza dinámica	<ul style="list-style-type: none">• Es el resultado de una contracción anisométrica• Hay un aumento de tensión en los elementos contráctiles y, por ende, hay trabajo muscular y elongación de los elementos. Por ende, hay cierto desplazamiento secundario a vencer dicha resistencia <p>Este tipo de fuerza se subdivide en</p> <ul style="list-style-type: none">○ Fuerza concéntrica, la fuerza muscular interna supera la resistencia a vencer○ Fuerza excéntrica, la fuerza externa a vencer es superior a la tensión interna

Elaborado por: José Antonio Herrera

Luego de esto, el análisis de la subclasificación de las fuerzas se torna más sencillo de entender, en la figura 2 se esquematiza la misma.

Figura 2. Tipos de fuerzas y las metodologías de entrenamiento



Nota. El gráfico muestra los tipos de fuerzas y las metodologías de entrenamiento. Tomado de, Fundamentos teóricos de Educación física, 2022, p. 74

“Pequeñas resistencias a vencer que son desplazadas a gran velocidad de movimiento junto a grandes cargas movilizadas a base de movimientos de extrema lentitud”. (Perez et al., 2013) Para explotar cierto tipo de fuerza, se requieren ejercicios específicos que permitirán el desarrollo de la misma continuación, se detallan las características y el tipo de resistencias a vencer de cada una de estas fuerzas.

A. Fuerza máxima

Implica varios factores son los determinantes de esta fuerza, dentro de ellos están la hipertrofia muscular, la coordinación entre varios grupos musculares junto con la coordinación dentro del músculo propiamente y por último la facilidad de producción del grupo proteínico muscular.

Esta exige la mayor aplicación de fuerza para aplicar rente a una resistencia, puede haber o no desplazamiento de las resistencias aplicadas.

○ Fuerza submáxima

Esta no llega a consumir la máxima expresión de fuerza, puede ser estática o dinámica. Se relaciona también con la intensidad y la duración del esfuerzo aplicado.

Test aplicados

- **Fuerza máxima estática**

Se valoran la fuerza de cierto músculo en una angulación, se pueden usar también dinamómetros, equipamiento para medición de presión arterial o máquinas que analicen cada grupo muscular en cada incremento progresivo de fuerza.

- **Fuerza máxima dinámica**

Se necesita que exista una movilización máxima del grupo muscular donde se aplique fuerza, eso se puede aplicar mediante ejercicios realizados en máquinas, como con peso libre.

Dentro de estos está la sentadilla, donde se evidencia la extensión y flexión máxima del grupo muscular que se encuentra en las piernas. Se debe movilizar la mayor carga que sea apta para una sola repetición.

B. Fuerza explosiva

Es también llamada por varios autores como fuerza-velocidad. Implica la aplicación de una contracción ante una resistencia dada, pero esta debe hacerse a una alta velocidad

La carga que se debe superar en este tipo de fuerza determina el uso de la fuerza y por ende la velocidad en el que se realice el movimiento, esta fuerza es efectuada por dos tipos de fibras musculares

- Fibras rápidas, que son las que se encargan de una alta velocidad al momento de la contracción muscular.
- Las fibras lentas que también son llamadas rojas son las que antagonizan a las fibras blancas o rápidas, estas se adaptan a los esfuerzos requeridos, estas tienen una lenta velocidad de contracción

Por eso es que esta puede dividirse también en:

- **Fuerza explosivo-elástica**

Cuando existe estiramiento muscular, existe una fuerza residual, esta es la fuerza explosivo-elástica, se aplica la energía cinética, puesto que mientras hay un rango de movimiento la energía sufre una transformación y existe contracción muscular.

- **Fuerza explosivo-elástica-reactiva**

La reducción del ciclo de acortamiento-estiramiento muscular hace que haya un mejor reflejo de estiramiento en la próxima contracción, por eso es que se requiere la menor cantidad de tiempo en la aplicación de estos ejercicios.

Ambas fuerzas son parte de una agrupación más grande llamada fuerza pliométrica, misma que consiste en la capacidad que tienen los músculos en llegar a su fuerza máxima en el menor período de tiempo

Test aplicados

Como se requiere la mayor fuerza explosiva en el menor tiempo posible, se han usado ciertos ejercicios como el salto vertical, salto en contra movimiento, saltos sucesivos, lanzamiento de balón medicinal, lanzamiento a una mano, entre otros

C. Fuerza resistencia

Esta fuerza se relaciona con la fatiga muscular luego de un gran esfuerzo en el ejercicio. Existen variables determinantes como es la velocidad en la que se realiza el ejercicio, la duración del mismo y la cantidad de carga que tenga que cargar la persona. Esta a su vez, se puede dividir en tres, según el esfuerzo muscular que se haga.

- **Fuerza resistencia de alta duración**

Perez et al. (2013) menciona que esta fuerza se basa en el intento de superar la fatiga postrabajo, pero esto ante intensidades mayores al 80% en una única repetición máxima. Se ve determinado por factores musculares y asociados como el riesgo sanguíneo, la oxigenación, las fibras musculares propiamente dichas.

- **Fuerza resistencia de media duración**

Los esfuerzos en esta fuerza se deben mantener entre el 20-40% en el esfuerzo, esto en una sola repetición.

- **Fuerza resistencia de larga duración**

El esfuerzo que se aplica en esta fuerza está debajo de 20% en una sola repetición. Aquí existe un predominio de ejercicio aeróbico local.

Test aplicados

En este caso, existe un sin número de ejercicios que se pueden aplicar para valorar dicha fuerza. Lo que se debe recordar, es que los ejercicios deben contener las características mencionadas con anterioridad, la intensidad, el tiempo de ejecución o número de repeticiones realizadas y por sobre todo el grupo muscular a trabajar, pudiendo ser este del tren superior o inferior.

Algunos de estos ejercicios son, flexo-extensiones de pierna, dominadas, fondos en el suelo, fuerza-resistencia abdominal, entre otros varios que se pueden aplicar.

3.3.1.2. Velocidad

Le Duff en 2003, se refiere a la velocidad como la capacidad que se tiene de realizar un movimiento en el menor tiempo y por ende realizar el mayor número de movimientos en el menor tiempo posible.

El concepto anterior, permite asumir que la velocidad es la capacidad de respuesta en el menor tiempo posible de un estímulo dado. Para la mejoría de todas las habilidades del ser humano, se requiere la práctica, por ende, la velocidad de mejor u entrena con más velocidad. Esta variable, se relaciona mucho con la resistencia y la fuerza mencionada anteriormente, se requiere que exista un desarrollo unánime de todas estas características de la potencia para desarrollarla plenamente.

Históricamente se conoce que los seres humanos por necesidad han tenido que movilizarse, muchos a mayor velocidad que otros. No solo es parte del deporte, sino parte de las actividades de la vida diaria. La velocidad ha ido aun en contra de la segregación racial con uno de sus máximo exponentes como fue Jesse Owens. En ese tiempo, Adolf Hitler fue el encargado de hacer de los Juegos Olímpicos de la época, unos juegos realmente nazistas. Fue ahí mismo, donde un afroamericano rompió un récord en la disciplina de atletismo, posteriormente, fue rompiendo uno a uno los récords que el mismo rompía. Como sería de esperarse, Hitler siempre se negó a darle la mano a Owens.

La velocidad se ve determinada por correcto funcionamiento del sistema nervioso, el sistema muscular. Por ello es que, Perez, J., Delgado, D. & Nuñez, A. (2013) propone los factores predisponentes en torno a la velocidad, los cuales se detallan en la tabla 2.

Tabla 2. Factores que influyen sobre la velocidad

Factores fisiológicos	Factores físicos
<p>Factor muscular</p> <ul style="list-style-type: none">- Factores limitados constitucionalmente (susceptibles a mejora)<ul style="list-style-type: none">o La longitud de la fibra muscular y resistenciao Viscosidad del músculoo Disposición de las fibras musculares de fuerza (fibras blancas y fibras rojas)- Factores no limitados constitucionalmente (no susceptibles a mejora)<ul style="list-style-type: none">o Tono muscularo Elongación del músculoo La cantidad de masa muscular	<p>Son factores que condicionan la velocidad de una persona</p> <ul style="list-style-type: none">- Amplitud que se realice en el ejercicio (ej. zancada)- Frecuencia, velocidad de movimiento, ejecución adecuada del ejercicio- Relajación y coordinación del sistema neuromuscular- La estatura- El peso corporal- La edad- La nutrición

<p>Factor nervioso Respuesta del sistema nervioso periférico, es decir fibras nerviosas o neuronas motoras relacionadas con el músculo y su propiocepción al movimiento y reposo</p>	
--	--

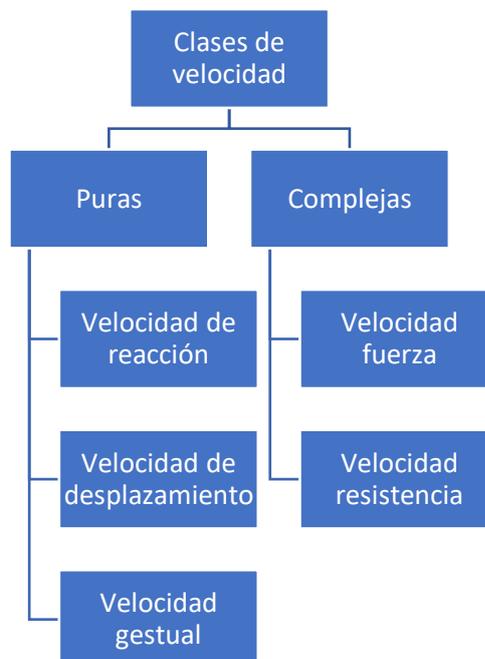
Nota. El gráfico muestra los factores que influyen sobre la velocidad. Tomado de Fundamentos teóricos de la Educación Física, 2013, p. 78

Es así, como a través del tiempo se ha evidenciado que la velocidad es innata del cuerpo humano, por eso, se torna importante mencionar los varios beneficios que se obtienen de la velocidad, estos son:

- Mantenimiento adecuado de la función cardiovascular y del aparato respiratorio
- Mientras se desarrolle velocidad, también se desarrolla fuerza y por ende existe un incremento de la masa muscular lo que otorga al músculo la capacidad de tolerar una mayor resistencia
- Disminución del tiempo de respuesta ante un estímulo
- Al realizar esfuerzos a corto y largo plazo, hay un aumento en el las reservas energéticas musculares

Grosser (1992) clasifica a las velocidades como puras y complejas, y las asocia con sus clasificaciones de velocidad. Se esquematiza lo mismo en la figura 3.

Figura 3. Clases de velocidades



Nota. El gráfico muestra clases de velocidades. Tomado de Fundamentos teóricos de la Educación Física, 2013, p. 82

En cuanto a la velocidad pura, Perez, J. et.al (2013) menciona una breve síntesis conceptual de lo que consiste cada velocidad. En el caso de la velocidad de desplazamiento, se dice que es la distancia recorrida en un determinado tiempo, por otro lado, la velocidad de reacción, hace referencia a la velocidad que tiene un individuo al momento de reaccionar ante un estímulo propuesto y por último, la velocidad gestual, es la velocidad en la que demora una persona en realizar un gesto ante algo.

La velocidad de desplazamiento, se conoce que es la distancia recorrida en cierto tiempo, en este caso, existe un desplazamiento del cuerpo de manera repetida mediante el movimiento muscular que se realiza, por ejemplo, en el caso de la natación el braceo, en el caso del fútbol el movimiento de flexión y extensión de las piernas al momento de correr tras el balón.

La velocidad de reacción es la capacidad que tiene una persona para responder a un estímulo en el menor tiempo posible, este es el caso del portero de un equipo de futbol, este tiene que estar atento al balón y reaccionar lo más rápido posible para no permitir que el balón entre al arco.

Por último, la velocidad gestual, es la capacidad que tiene el cuerpo humano de realizar un movimiento de cierta zona o grupo muscular en el menor tiempo posible, este es el caso de un futbolista que busca anotar un gol. Este gesto que se hace con la pierna es completamente aislado de todo el cuerpo, por eso también es llamada velocidad segmentaria.

Los sistemas de entrenamiento de la velocidad se basan en principios básicos

Para entrenar la velocidad, se requieren ejercicios que impliquen velocidad, en este caso, se requieren intensidades de entrenamiento máximas, con el fin de que haya una optimización de la velocidad base de cada persona. Por otro lado, también se requerirán distancias cortas y tiempos cortos, de segundos, para que la motivación sea realizar las mismas tareas, pero cada vez en el menor tiempo posible.

La recuperación es otro de los factores importantes dentro del desarrollo de la velocidad, el calentamiento y preparación de los grupos musculares antes de la ejecución. La concentración de cada persona al momento de realizar el ejercicio será vital para la mejoría de dicha capacidad.

2.1.2. Características de la potencia

De este modo, de manera sintetizada, se sabe que la potencia es el ritmo con el que un trabajo es realizado, esto engloba por ente también a la agilidad. Si es que se quisiera calcular cual es la potencia, se puede realizar mediante una división sencilla.

$$\text{Potencia} = \text{Trabajo} \div \text{tiempo}$$

Donde el tiempo, es el lapso en el que se efectúa una tarea o un trabajo. Por otro lado, el trabajo implica fuerza y tiempo, el cálculo en este caso se realiza por medio de una multiplicación.

$$\text{Trabajo} = \text{Fuerza} \times \text{distancia}$$

Al igual que se habla de tiempo en relación a la potencia, también se habla de velocidad en relación a potencia. En este caso la velocidad es la rapidez con la que se realiza el desplazamiento en cierta dirección. Por eso es que, la potencia también se expresa mediante una multiplicación

$$\text{Potencia} = \text{Fuerza} \times \text{velocidad}$$

Por eso es que, es importante detallar las características de la potencia dentro del entrenamiento deportivo, estas se mencionan a continuación:

- Alta transmisión de impulsos nerviosos por medio de fibras nerviosas que comunican desde el cerebro a los músculos.
- Activación rápida de las fibras musculares (Fibra veloz FT, Lente ST o intermedia FTR).
- Influencia del biofeedback de las células de Renshaw (motoneuronas transmisoras), de los propioceptores que son de los corpúsculos tendinosos de Golgi y pertenecen a los receptores articulares a nivel espinal y supra espinal.
- Dimensión y tensión producida por cada fibra muscular que dependen respectivamente de la masa y el peso molecular de la estructura proteica que constituye la fibra.
- Mejoramiento de las condiciones fisiológicas en las que se encuentra la fibra muscular
- El trabajo concéntrico viene precedido de un trabajo excéntrico del musculo.

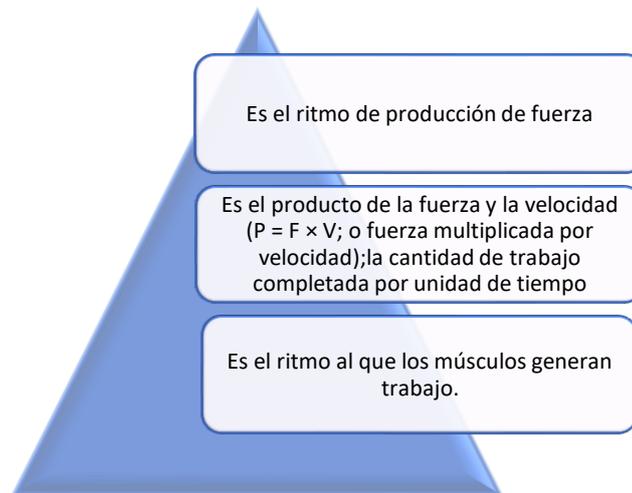
Este apartado concluye con una breve concepción que resulta ser la velocidad de liberación de la energía en los procesos metabólicos que en actividad deportiva lo conocemos como la capacidad de transformar la energía física en fuerza de una manera acelerada durante una unidad de tiempo.

2.1.3. Grupos de trabajo para el desarrollo de la potencia

Según (Bompa T. & Buzzichelli C, 2017) existen 2 grupos de trabajo que permiten desarrollar la potencia que son “fuerza-velocidad (que, de hecho, es un entrenamiento de la potencia con cargas elevadas) y velocidad-fuerza (que es un entrenamiento de la potencia con cargas bajas).” (p. 355). Como se indicó en la figura 1 existen dos tipos de ejercicios aeróbicos y anaeróbicos y cada uno de ellos se acopla a cada deporte.

La potencia según la física y fisiología la se puede definir como: el ritmo de producción de la fuerza, el producto de la fuerza y la velocidad, y el ritmo al que los músculos generan trabajo. En la figura 4, se puede apreciar tal definición.

Figura 4. Definiciones de potencia



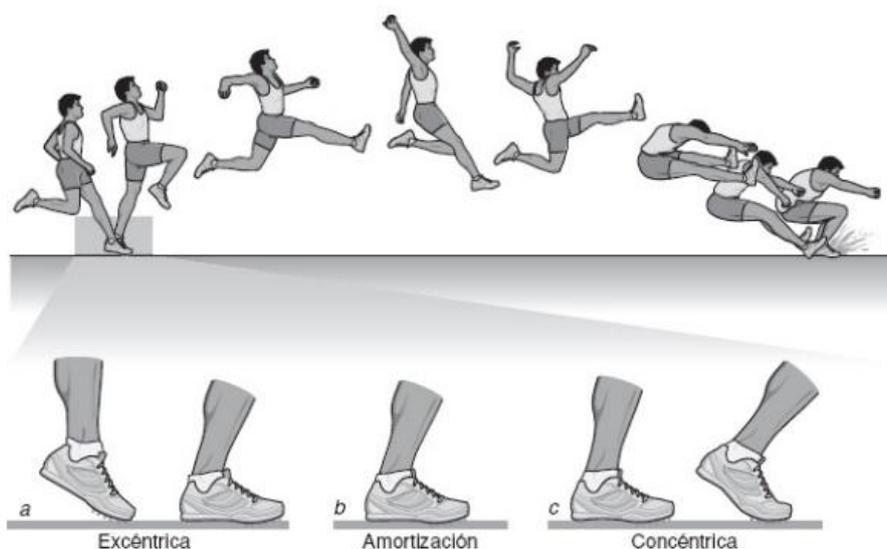
Nota. El gráfico muestra las definiciones de potencia bajo la postura de la física y la fisiología. Tomado de, Priorización del entrenamiento deportivo, 2017, p. 330

De lo expuesto, en el campo deportivo el mejoramiento de la fuerza, la velocidad, o una combinación de ambas Van a producir el incremento de la potencia. Por ejemplo, un atleta puede presentar mucha masa muscular y ser fuerte, y aun así podría ser inapropiado de generar potencia, debido a su incapacidad de contraer en poco tiempo músculos fuera (Bompa T. & Buzzichelli C, 2017)

2.1.4. Fases de la potencia: ciclo de estiramiento-acortamiento

Para (Dawes J. & Rozen M., 2012) “el ciclo de estiramiento-acortamiento, interviene en la mayoría de las actividades de la vida diaria. Implícitamente, todas las habilidades deportivas que requieren fuerza máxima y producción de potencia para un rendimiento correcto emplean este ciclo.” (p. 20). En la figura 5, se puede apreciar el ciclo de estiramiento acortamiento.

Figura 5. Ciclo de estiramiento-acortamiento



Nota. 2 Ciclo de estiramiento-acortamiento en un salto de longitud. Tomado de (Dawes J. & Rozen M., 2012) p. 15

De ahí que, las tareas compuestas de ciclos secuenciales de estiramiento-acortamiento comprenden la aceleración para lanzar una pelota, la flexión del brazo antes de tirar de la pelota del brazo de un running back para que la deje caer, la flexión del cuerpo unos centímetros antes de levantarse de una sentadilla, caminar o cualquier otro movimiento que implique una rápida aceleración, desaceleración y cambios de dirección.

Tres fases componen el ciclo de estiramiento-acortamiento: excéntrica, amortización y concéntrica.

En la fase excéntrica (estiramiento), los músculos agonistas se someten a una acción de elongación mientras el deportista inicia el movimiento en la dirección opuesta a la del movimiento pretendido. Esta fase es muy importante para la eficacia del ciclo de estiramiento-acortamiento, porque es donde el músculo se estira. (Dawes J. & Rozen M., 2012) p.42

La fase de amortización tal vez sea la más crítica en el ciclo de estiramiento acortamiento. Abarca la transición o tiempo transcurrido entre el final de la fase excéntrica y el inicio de la concéntrica. La capacidad de pasar rápidamente de la fase excéntrica a la concéntrica se suele denominar fuerza de reacción. (Dawes J. & Rozen M., 2012) p.23

La fase concéntrica del ciclo de estiramiento-acortamiento representa el tiempo durante el cual la aplicación de fuerza genera movimiento en la dirección deseada. Durante esta fase, la acción excéntrica previa crea una mayor fuerza y producción de potencia de las unidades musculo tendinosas agonistas. (Dawes J. & Rozen M., 2012) p. 48

2.1.5. Beneficios de la potencia

Según (Bompa T. & Buzzichelli C, 2017) entrenar la potencia ejercita el sistema nervioso central sin duda alguna.

La ventaja del entrenamiento de la potencia explosivo y a gran velocidad es que ejercita el sistema nervioso central (SNC). Las mejoras en el rendimiento se pueden basar en cambios neuronales que ayudan a los músculos individuales a adquirir mayor capacidad de rendimiento (Sale, 1986). Esta mejora se consigue acortando el tiempo requerido para el reclutamiento de unidades motoras, en especial fibras de contracción rápida: (Häkkinen, 1986; Häkkinen y Komi, 1983). Es importante describir algunos de los beneficios:

- Los ejercicios de entrenamiento de la potencia activan e incrementan la frecuencia de descarga de las fibras musculares de contracción rápida, lo cual deriva en adaptaciones específicas del SNC.
- La adaptación, en especial en atletas bien entrenados, se manifiesta en forma de descarga de un mayor número de fibras musculares en un tiempo muy corto.
- Tanto los estudios de investigación como la práctica del entrenamiento han demostrado que tales adaptaciones requieren un tiempo considerable y que avanzan año tras año.

La adaptación al entrenamiento de la potencia se evidencia todavía más con una mayor coordinación intermuscular, o la capacidad de los músculos agonistas y antagonistas para cooperar en la generación de movimiento. Esta coordinación se consigue mediante una mayor asociación entre las reacciones de excitación e inhibición de un músculo en un patrón motor complejo. Como resultado de tal adaptación, el SNC aprende en qué momento enviar o no un impulso nervioso que ordene al músculo que se contraiga y realice un movimiento.

En términos prácticos, la coordinación intermuscular mejorada aumenta la capacidad del atleta para contraer algunos músculos y relajar otros (es decir, relajar los músculos antagonistas), lo cual mejora la velocidad de contracción de los músculos agonistas

2.2 Pliometría

Desde la antigüedad, los atletas han probado multitud de métodos para correr más rápido, saltar más alto y lanzar más lejos, para lo cual la potencia es esencial. Las mejoras de la fuerza sólo se pueden transformar en potencia con métodos en los cuales el entrenamiento de la potencia sea el método pliométrico. (Bompa, 2017 p.352)

“Frecuentemente los preparadores físicos de diferentes deportes proponen la ejecución de ejercicios pliométricos como parte de su programa de entrenamiento. Ya sean estos para el tren superior o para el inferior”. (Cappa, 2000, p. 36)

2.2.1. Origen de la pliometría

La pliometría es una técnica de entrenamiento de la fuerza. Varios autores han propuesto varias definiciones de lo que es la pliometría, estas han ido en relación a su experiencia y realidad. Si bien es cierto que la definición de la palabra es de alta importancia a la hora de su estudio, también lo es el conocer las raíces de la palabra. Herrera, A. (2011) menciona que

El termino Pliometría proviene del vocablo griego “pleytein” cuyo significado es aumentar, “metric” medida. (...) se refiere al rápido ciclo de elongación (fase excéntrica donde se acumula cierta cantidad de energía potencial elástica y se da inicio a la acción refleja) y acortamiento muscular (fase concéntrica donde se genera la mayor cantidad de fuerza a consecuencia del acortamiento de las fibras muscular, de la energía elástica y de la reacción refleja eferente). (p.48)

Este término se emplea por primera vez en los 40s en la URSS, donde se incentivaba a que los deportistas participen en los juegos olímpicos. Para esto, se debía tener un rendimiento extraordinario con el fin de ganar los juegos, por lo que los deportistas de la Unión Soviética hicieron un entrenamiento con una planificación rigurosa que consistía en el incremento de fuerza y velocidad que tenían para realizar las tareas deportivas. Como era de esperarse, la URSS ganó muchas medallas en ese año, desplazando a Estados Unidos en la mayoría de las disciplinas.

Esto fue lo que incentivó a los investigadores a estudiar el porqué del alto rendimiento de los deportistas ganadores de esos juegos. Así es como Herrera, A. menciona que iniciaron los primeros “Apuntes Teóricos del Entrenamiento Deportivo”, donde se indican los análisis de las metodologías aplicadas. Entre ellas destacan sobre todo la fuerza y resistencia que un deportista tiene en los entrenamientos guiados y planificados, de los que no lo son.

Posteriormente, se crea el Instituto Central de Investigaciones de la Cultura Física en Moscú donde se constata la efectividad de estos entrenamientos, y es que todos estos se basan en incrementar la potencia de la aplicación de la fuerza explosiva, claro que esta fue en ese tiempo fue enfocada en el atletismo primordialmente, el entrenamiento de dicha fuerza fue eficaz definitivamente en la mejoría de la potencia de los atletas. En esta investigación participaron varios médicos expertos en la medicina del deporte, biomecánica, fisiología del deporte, entre otros.

El estudio que estos profesionales realizaron se enfocó principalmente en el salto y su biomecánica, lo que logró que se demuestre que este mecanismo era diferente del que se usaba en ese tiempo, que era la sentadilla. Biomecánicamente, existe un beneficio en el aumento de fuerza que conlleva un aumento de potencia. Es por eso que, el sistema nervioso y la fuerza muscular son los principales protagonistas del desarrollo y mejora de la potencia, esto hizo que la Pliometría se convierta en un método de entrenamiento eficaz.

2.2.2. Definición de pliometría

La pliometría ha sido conceptualizada por diferentes autores como se mencionó anteriormente, cada uno expone desde su propia experiencia lo que entiende por el término a definir. A continuación, se hace mención algunos de estos conceptos.

Para (Cometti G., 2002, pág. 114) la pliometría es el proceso donde, “el músculo se ve sometido a un estiramiento, acortándose a continuación inmediatamente. Estos ejercicios son habituales para los músculos de las piernas en todos sus ejercicios de impulsión, de parada y de saltos.”

La pliometría según (Pérez J., Delgado D. & Nuñez A., 2013) “es un sistema de entrenamiento específico para la mejora de la fuerza explosiva de las piernas. Se basa en el hecho de que un músculo que es sometido a una concentración excéntrica tiene después mayor capacidad para desarrollar su fuerza explosiva concéntrica.” (p.42)

La pliometría para (Cappa D., 2000), es “un método de entrenamiento de la fuerza explosiva, que utiliza la acumulación de energía en los componentes elásticos del músculo y los reflejos durante la fase excéntrica de un movimiento, para su posterior utilización y potenciación durante la fase concéntrica.” (p. 274)

Como se aprecia, varios autores definen a la pliometría de diferentes maneras. Sin embargo, agrupando todos estos conceptos se puede asumir que la pliometría es el entrenamiento de la fuerza explosiva con la finalidad de desarrollar mayor potencia física y lograr que los deportistas desarrollen de mejor forma el ejercicio de un plan de entrenamiento propuesto.

2.2.3. Determinantes de la pliometría

Ya se ha aludido anteriormente que el músculo es el personaje principal dentro del desarrollo de la fuerza explosiva, se torna fundamental el análisis de estas condiciones neuromusculares. García, et.al. (2003 p. 193) menciona que existe tres componentes neuromusculares, los cuales son

- Componente contráctil, formado por estructuras proteicas de las fibras musculares, estas permiten el elongamiento muscular.
- Componente elástico, este componente responde al cambio de longitud de las fibras, por lo que da al músculo propiedades mecánicas, elásticas y de protección. Se debe tomar en cuenta que existe un grado de elongación máxima de la fibra, que cuando esta sobre pasa su límite, puede romperse. Dentro del componente elástico se habla de dos tipos de composición de fibras:
 - En serie, elasticidad que se le otorgan a tendones y fibras de miosina
 - En paralelo, por ejemplo, envolturas conjuntivas y membranas celulares

2.2.4. Fases de la pliometría

Como se conoce ya, la pliometría implica el uso y desarrollo de la fuerza explosiva, estudios de varios investigadores han demostrado que, para el desarrollo de esta

metodología, se requiere el cumplimiento de García, D. et al. (2003) en su publicación sobre el entrenamiento pliométrico, resumen cuales son las tres fases de los ciclos de estiramiento-acortamiento de los músculos, en la figura 6 se muestran las fases esquemáticamente las mismas.

Figura 6. Fases de la pliometría

Nota. Fases de la pliometría. Tomado García. p. 15

2.2.5. Características de la pliometría

El método pliométrico ha estado introducido en varios deportes desde hace muchos años, por eso es que, para su aplicación se requiere el conocimiento de las características de este método pliométrico. Para esto, Verkhoshansky, Y. (2006) menciona ciertas características de este método pliométrico. E inicia hablando sobre la transformación de energía que se produce en el músculo cuando este está contraído, se ha evidenciado que hay una conversión de energía no solo de energía química a trabajo, sino que este trabajo es fácilmente convertido en energía química también. Lo que caracteriza a este método principalmente, es que mientras haya contracción y elongación del músculo hay trabajo, pero incluso después, cuando se finalice el entrenamiento, se continuará el trabajo muscular (p.15)

A continuación, se enlistan características de este método

- Implica un fuerte estímulo aferente por parte del músculo, su zona central hasta la periferia, es decir hay un trabajo integral del músculo.

- La energía restante que no se utiliza en el trabajo muscular, se acumula a manera de energía mecánica elástica y esta es la que se encarga de que en el posterior trabajo muscular haya un aumento notable de trabajo.
- Se diferencia del estiramiento simple, porque en la pliometría el estiramiento es un estiramiento muscular pliométrico, lo que quiere decir que es repentino, esto implica una rápida y adecuada sincronización de todas las motoneuronas aferentes del músculo.
- Una de las ventajas que otorga este método es que permite el aumento del rendimiento mecánico de la fuerza muscular en el menor tiempo posible, lo que en realidad sería el concepto de pliometría.
- Es un método que se encarga de explotar la fuerza tanto fuerza máxima, fuerza, explosiva y fuerza inicial.
- Con el entrenamiento de fuerza y ejercicio aeróbico se crea una mayor resistencia por parte del deportista.
- La potencia también se ve mejorada gracias al entrenamiento con el método pliométrico, el aumento de la tensión muscular hace que la potencia aumente también y la velocidad de la próxima contracción se realice cada vez en menos tiempo.

2.2.6. Beneficios de la pliometría

El Council on Sports Medicine and Fitness, en 2008 en su artículo “Entrenamiento de potencia en los niños y los adolescentes” detalla varios beneficios que trae el entrenamiento de pliometría en la mejora de la potencia, varios de ellos son

- Aumento de fuerza
- Adaptabilidad de mejora de rendimiento evitando posibles lesiones y habilitando a personas con lesiones
- Mejora del estado cardiovascular, densidad mineral ósea, composición corporal, perfiles lipídicos y salud mental
- Facilidad de control del peso corporal en toda la población
- En adolescentes hay aumento del reclutamiento de neuronas motoras encargadas de la contracción muscular
- Facilita la hipertrofia muscular

Los beneficios que traen el entrenamiento de la potencia no se enfocan únicamente en la parte física, sino que es una preparación que engloba las esferas biopsicosociales de cada ser humano, teniendo una mejoría en cada entrenamiento sin importar la edad del deportista.

Sobre los ejercicios pliométricos el Council on Sports Medicine and Fitness menciona que estos permiten que el músculo logre tener su máxima longitud de estiramiento en un lapso corto de tiempo, al igual que se combinan de contracciones tanto excéntricas como concéntricas. (p.204)

El entrenamiento pliométrico provoca cambios musculares y neuronales que facilitan y mejoran la ejecución de movimientos más rápidos y poderosos. El SNC controla la fuerza muscular cambiando la actividad de las unidades motoras del músculo; si se requiere una mayor generación de fuerza, se reclutan y activan más unidades motoras con una frecuencia más elevada. En este contexto, un aumento de actividad en el registro electromiográfico después de un programa de entrenamiento revela una de tres cosas: Se han reclutado más unidades motoras; las unidades motoras se están activando con una frecuencia mayor; o se ha producido alguna combinación de estas reacciones (Sale, 1992).

Verkhoshansky, Y (2006 ****) menciona otras dos ventajas fundamentales:

- Se trata de un medio simple que permite aumentar el rendimiento mecánico de cualquier acción motora deportiva que exija efectuar un elevado impulso de fuerza en un tiempo mínimo.
- Se trata de un método muy eficaz para la preparación especial de la fuerza que favorece el aumento de la fuerza máxima, fuerza explosiva y de la fuerza inicial, así como la mejora de la capacidad reactiva del sistema neuromuscular del deportista.

2.2.7. Pliometría en el fútbol

El fútbol es un deporte mundial, no se requiere de muchos implementos para poder llevarlo a cabo. Sin embargo, la historia que trae es de gran relevancia, puesto que no solo es un “juego” como lo considera la mayoría de la población. Este deporte en realidad aparece desde que el hombre esta en la tierra, en tiempos donde existían los Homo sapiens sapiens, muchos de ellos al caminar se debieron encontrar con varios frutos en el piso, mismos que fueron pateados, desde ahí se podría afirmar que, inició el fútbol. Marcos Uyá Esteban presenta su libro Breve Historia del Fútbol en 2019 donde relata como fue el inicio de este deporte, por eso, a continuación se resume esta gran historia.

Posteriormente con la evolución del hombre, cuando ya han pasado varios milenios, esta práctica de patear objetos no se perdió, sino más bien que se realizaban juegos con más personas, donde debían patear piedras, esto se ha evidenciado gracias a varias pinturas rupestres de cavernas encontradas en varios lugares, por eso es que no se puede afirmar que el fútbol nació en cierto país, porque en realidad se dio en todo el mundo de diferentes maneras.

La FIFA reconoce que el primer lugar donde se ha practicado fútbol y este ha sido demostrado y documentado, es en China, con la Etna de los Han antes de Cristo. Pero otros historiadores lo remontan a otros lugares como Egipto, donde en varios papiros se ve como ellos envolvía varios granos de sus cosechas en un pañuelo de colores, simulando que este era una pelota que debería ser pateada muy lejos del campo de juego.

En Grecia y Roma también se encuentran evidencias de la participación de este deporte en los jugadores de las olimpiadas de la época. Sin embargo, en esta población ya se aprecia la formación de 2 equipos conformados por 14 personas cada uno y estos jugaban con una pelota, la cual tenían que meter en cierta malla para ganar puntos. (Uyá, 2019. p 22)

Es verdad que otras culturas y regiones han tenido diferente percepción de este deporte, algunos como en México, lo jugaban con las manos y debían introducir la pelota en un aro para acumular puntos y ganar. Por eso es que, el nacimiento del fútbol no se puede remontar a un solo lugar.

Si bien es cierto, en todos los países y culturas se ha practicado este deporte, Uyá, 2019 menciona que es en Inglaterra donde es que se unifican todas estas prácticas deportivas y se propone el primer reglamento de esta disciplina. Al estar en Inglaterra, la asociación organizadora de fútbol de la época, convoca a varios países de Europa para que participen de este primer encuentro futbolístico. Por eso es que, en 1872 se da el primer partido internacional entre Escocia e Inglaterra. Con el tiempo, se han ido formando otras organizaciones que regulan el reglamento y todos los países del mundo las han ido implementado en sus encuentros deportivos. Y es así, como el fútbol ha evolucionado hasta el día de hoy.

Al ser una disciplina muy competitiva, los entrenadores se han visto en la obligación de mejorar sus entrenamientos y presionar a los deportistas con el fin de tener un mejor rendimiento en la cancha. Tal es el cuidado que requiere un deportista, que se ha visto que mucho tienen cuidado desde la alimentación, horas de entrenamiento y horas de sueño. Sin embargo, esto no ha sido suficiente, se requiere algún mecanismo de entrenamiento que permita que los deportistas sobresalgan de los demás. Es por eso que se piensa en la aplicación de la pliometría en el entrenamiento futbolístico.

Para eso, Cometti, C. (2002). Define al método pliométrico como ejercicios donde, “el músculo se ve sometido a un estiramiento, acortándose a continuación inmediatamente. Estos ejercicios son habituales para los músculos de las piernas en todos sus ejercicios de impulsión, de parada y de saltos” (p.114)

Se piensa que la pliometría es un método excelente de modo de entrenamiento en fútbol, puesto que los ejercicios pliométricos apuestan por ejercicios aeróbicos y de mejoría de fuerza sin omitir los verdaderos ejercicios musculares en el entrenamiento futbolístico, sino más bien los fortalece al respetar las acciones musculares de cada movimiento.

Según (Bompa T. & Buzzichelli C, 2017, pág. 351) indica que la pliometría es una de las mejores técnicas de entrenamiento de potencia en el fútbol ya que

La pliometría utiliza ejercicios que aplican el ciclo de estiramiento-acortamiento o reflejo de estiramiento miotáctico . Estos ejercicios cargan el músculo en una contracción excéntrica rápida (elongación), a la que sigue de inmediato una contracción concéntrica (acortamiento). Los estudios de investigación han demostrado que, si un músculo se estira con rapidez antes de una contracción, se

contrae de forma más forzada y rápida (Bosco y Komi, 1980; Schmidtbleicher, 1984; Verkhoshansky, 1997). Por ejemplo, al bajar el centro de gravedad para realizar un despegue o ejecutar un swing con un palo de golf, el atleta estira el músculo con rapidez, lo cual consigue una contracción más forzada.

Para la aplicación de la pliometría en el fútbol, se recomiendan los multisaltos horizontales tales como son las zancadas con saltos, aros, cuerdas, entre otros (Gilles, L. 2005). Estos ejercicios se recomiendan en la iniciación de la pliometría dentro del entrenamiento, posteriormente, el mismo autor, para reforzar la pliometría ya aplicada, recomienda la introducción del uso de bancos, vallas con pies juntos y plinto. Por último, es que se introducen ejercicios con peso el cual los deportistas deban cargar, y es así donde se fortalecen los músculos, se gana fuerza, potencia y el rendimiento mejora considerablemente.

2.3. Cotopaxi Training Club

2.3.1. Historia

La iniciación de Cotopaxi Training Club se mentaliza con el objetivo de fomentar y patrocinar la práctica del fútbol a través de ejercicios funcionales con personas adultas, mismo que inicia con el liderazgo y planificación del Lic. Paúl Barbosa especialista en Cultura Física y con varios años de experiencia en planificación y entrenamiento deportivo.

El Club se crea con la finalidad de cubrir un vacío importante en la estructura del fútbol y el acondicionamiento físico. La metodología aplicada, está basada en una conveniente acción individual y grupal, además, del trabajo técnico- táctico, la transmisión de valores y buen compañerismo, son variables que sirven para una convivencia sana en los entrenamientos.

La fecha exacta de su creación fue creada el 5 de marzo del 2021 en Latacunga. Su primera cancha de entrenamiento fue en el Estadio de Liga la Merced, posterior Estadio de Liga San Buenaventura, Estadio de Liga Ignacio Flores y actualmente en las canchas múltiples de Elepco S.A. Su sede administrativa se encuentra en las calles Sánchez de Orellana y Gral. Proaño. Frente a la Escuela Simón Bolívar.

El nombre nace con la funcionalidad y construcción del nombre de nuestra querida provincia acoplando la palabra entrenamiento y teniendo como resultado positivo y atrayente a la comunidad.

Los entrenadores son personas totalmente capacitadas y amantes de la actividad deportiva, en especial el fútbol los entrenadores fundadores lo han llevado desde la niñez, hasta el día de hoy siendo parte de la formación y motivación de muchas personas.

La visión que tienen como Club a la larga es contar con varias sucursales dentro de la provincia de Cotopaxi, con el pensamiento de seguir la misma metodología de entrenamiento que resultan productivas para la sociedad.

Como la creación de este club es reciente, lo que consideran su principal limitante es el recurso económico, pero su intento de mejorar no para. Sin embargo, el Club cuenta con varios auspiciantes que con medio de su apoyo económico y por su puesto con el aporte de cada miembro, la confección de los uniformes se ha podido llevar a cabo.

La temporalidad de los resultados se nota con la perseverancia, por lo que, hablar de un tiempo exacto es casi imposible porque cada ser humano a través del trabajo físico y cuidado observan en función a su trabajo su evolución.

2.3.2. Filosofía de la organización

La visión del Club no es la competencia como principal premisa, sino que su objetivo es compartir y tener experiencias deportivas con otro tipo de academias de ejecutivas alrededor de todo el país y es eso lo han realizado durante algún tiempo.

Según sus fundadores, las características que representan a su club son el compromiso, el respeto, la disciplina, la amistad y un gran compañerismo entre los miembros.

La organización de Cotopaxi Training Club, inició a través del mundo de las redes sociales, manejando una excelente imagen y un marketing positivo para captar y tener un mensaje visual positivo a nuestro grupo objetivo.

2.3.3. Administración

La organización del Club está compuesta por el coordinador general, los responsables de marketing, los responsables de la planificación deportiva y los actores principales, los deportistas futboleros.

La membresía a este club tiene un valor de 20 dólares americanos, cancelados de manera mensual, esto con la finalidad de cubrir los gastos para el mantenimiento de nuestra cancha y compra de insumos deportivos para los entrenamientos.

CAPÍTULO III

3. Metodología

3.1. Enfoque/diseño

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo, pues orienta el estudio en función de variables susceptibles de medición y de análisis, es decir se enfoca en características cuantitativas. Se Basa en hechos independientemente de la creencia o intervención del investigador, los datos se conciben como absolutos y objetivos, este tipo de enfoque tiene como finalidad dar explicación a las causas que generan cambios en los hechos, a través de la medición objetiva y el análisis cuantitativo.

3.1.1. Tipo

Este estudio ese carácter observacional y evaluativo, pues el investigador observa varios casos sometidos al estudio y los evalúa, tal como se presentan en la realidad, no existe su intervención en modificarla.

Además, es descriptiva pues detallará los hechos suscitados a lo largo de la investigación, tal cual estos se presentan.

3.2. Población

3.2.1. Muestra

El universo del estudio se encuentra formado por los deportistas que forman parte del training club. Los cuales en la actualidad son en total de 59 participantes, quienes entrenan en el Training club del cantón la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi, donde se realizan los entrenamientos todos los días de martes a jueves en horarios de 19h00 a 21h00.

Se ha establecido muestra del 25% del total de la población, dando como resultados 15 personas a quienes se les evaluará en el presente estudio, todos son de sexo masculino, en edades entre 20 y 32 años, quienes pertenecen a las diferentes parroquias de la ciudad de Latacunga.

3.3. Técnicas de investigación

3.3.1. Técnica e instrumento

Dentro de los procedimientos y actividades que permiten la obtención de la información necesaria para comprobar la hipótesis de la investigación, se emplearán las técnicas de la observación, que permite captar la realidad, sin distorsionar la información y la encuesta, que permite la obtención de información relativa a las características predominantes de las variables de estudio, a través de la interrogación y el registro de datos.

Los instrumentos de estudio fueron una guía de observación o listado de cotejo, que es una técnica de la observación, que se caracteriza por presentar una serie de aspectos a corroborar y facilitar el detalle sobre las variables o categorías de estudio. (Anexo 1)

Para medir la fuerza Leg Lift, que significa levantamiento de piernas, se empleó un dinamómetro, y para la medir la altura del salto se emplea un test de salto vertical, llamado **test de Sargent**, se empleó también para capturar las evidencias la cámara del celular.

3.3.1.1. Dinamómetro

Que es un dispositivo de mediación de fuerza, su forma física se aprecia en la figura



El dinamómetro de espalda, piernas y pecho está diseñado para medir con precisión la fuerza isométrica producida por la musculatura de la espalda las piernas el pecho y los hombros.

A. Especificaciones

Rango de medida: 0-300kg

Resolución: 1 kilogramo

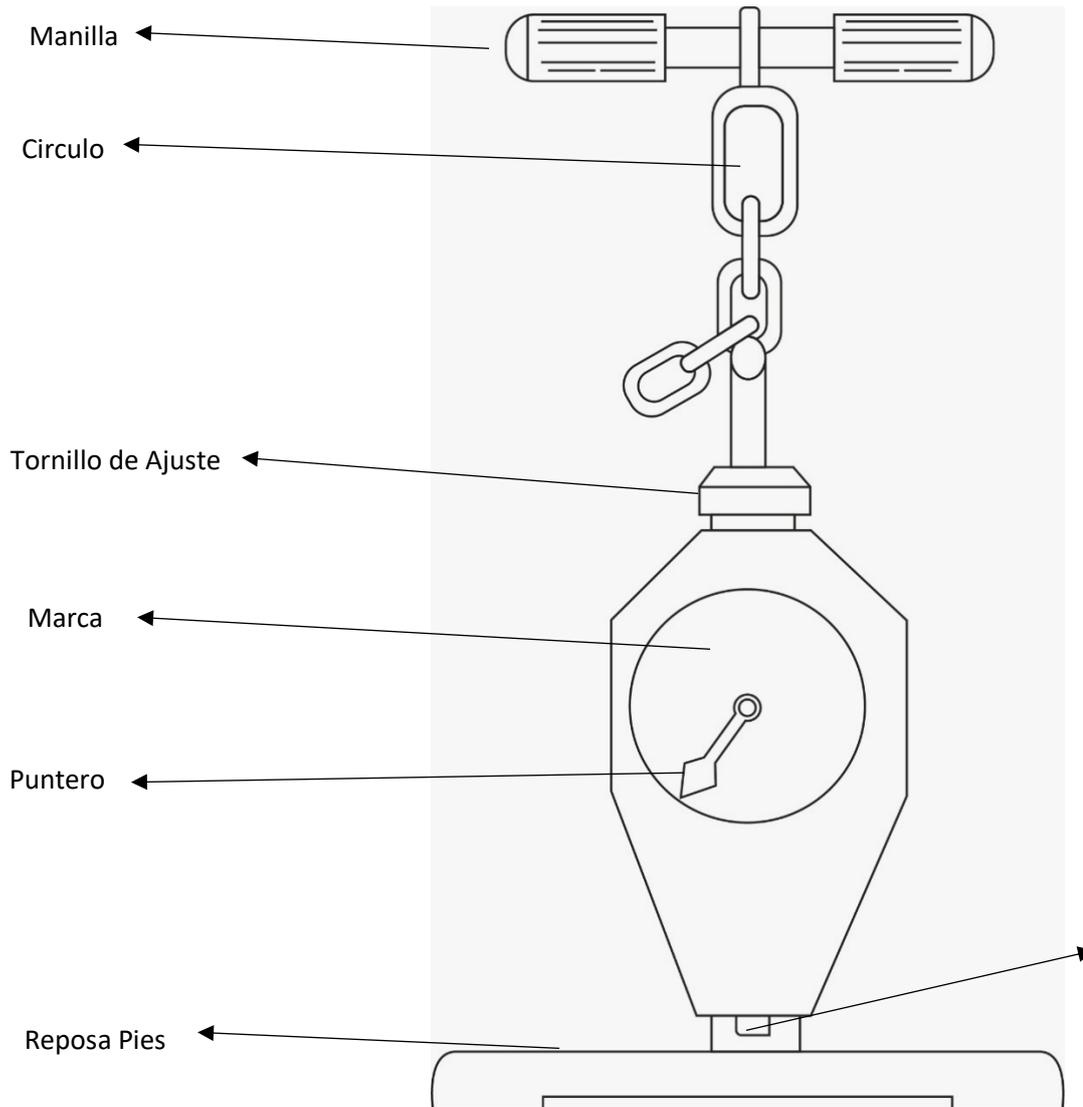
Precisión: 100kg+0,5kg

B. Componentes

El dinamómetro de espalda, piernas y pecho consta de lo siguiente

- Cuerpo
- Marcar
- Puntero

- Reposapiés
- Agarre
- Cadena



Esta parte se fija de modo que el dinamómetro se pueda estirar libremente en cualquier dirección para medir con precisión la fuerza de los músculos de espalda de las piernas de un sujeto cuando tira del mango. La escala se gradúa mediante pruebas de cargas reales.

C. Procedimiento de prueba

1. Haga que el sujeto se pare con ambos pies en la base, ahorrajadas el cuerpo.
2. Ajusta la longitud de la cadena para elevación deseada (vea la ilustración). Asegúrese de colgar la longitud adicional de la cadena detrás del cuerpo. Esto asegura que no interfiera con el movimiento del puntero durante la prueba

(1)
ARM LIFT
90°



(2)
TORSO LIFT
V=38cm
H=38cm



(3)
LEG LIFT
V=38cm
H=0cm



(4)
HIGH FAR
LIFT
V=152cm
H=51cm



(5)
FLOOR LIFT
V=15cm
H=25cm



(6)
HIGH NEAR
LIFT
V=152cm
H=25cm



3. Hora que el sujeto sostenga la empuñadura de forma cómoda y relajada modo. Rodillas no deben estar doblados.
No distraiga el sujeto durante un ensayo
4. Haga que el sujeto ejerza un esfuerzo de elevación vertical máximo tirando hacia arriba gradualmente, no abruptamente
5. hoy la fuerza generada será indicada por el puntero en el dial en la cara del dinamómetro.
6. Recomienda 3 intentos en cada configuración de elevación. Restablezca el puntero entre ensayos moviendo suavemente el puntero de nuevo a la posición cero del dial. No mueva el puntero mientras la prueba está en curso.

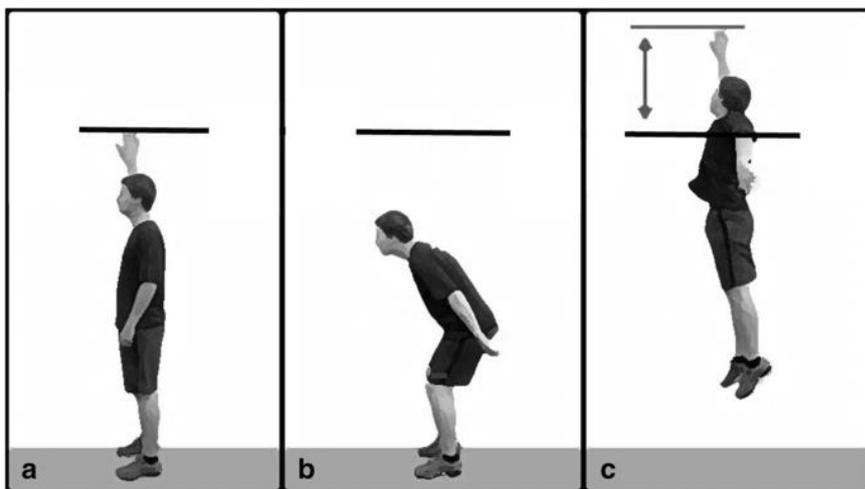


Fuerza Isométrica Máxima Voluntaria															
Test	Distribución Asumida	Tamaño de muestra	Coeficiente de variación	Hombres					Reiniciar		Mujeres				
				Porcentaje de población					Tamaño de muestra	Coeficiente de variación	Porcentaje de población				
				10	25	50	75	90			10	25	50	75	90
Levantamiento de brazos	Normal	1052	.07	23	31	39	48	56	187	.08	9	15	22	28	34
Levantamiento de torso	Registro normal	1052	.09	26	34	45	60	77	187	.10	13	17	24	33	44
Levantamiento de pierna	Normal	638	49	69	91	114	134	133	5	27	40	53	64
Asensor Alto	Registro normal	309	.09	16	19	23	28	34	35	.12	9	11	13	16	19
Asensor de piso	Normal	309	0.8	59	74	91	108	123	35	.08	32	44	56	69	80
Alto cerca de ascensor	Normal	309	0.8	35	44	23	66	76	35	.11	16	12	29	36	42

3.3.1.2. Test de Sargent

La prueba de salto vertical se utiliza para medir la potencia muscular en el tren inferior del cuerpo. El doctor Dudley Sargent como uno de los pioneros de la educación física estadounidense como la describió Por Primera Vez en 1921 y por tal motivo se la conoce también como test de Sargent o salto Sargent.

Hoy este procedimiento describe el método utilizado para medir la altura del salto vertical directamente punto existen otros métodos que utiliza sistemas de cronometraje que miden el tiempo de salto y a partir de ahí calcula la altura del salto vertical. En la figura siguiente, se puede apreciar la aplicación del test.



A. Procedimiento

El atleta debe ponerse de pies al lado a una pared y extiende la mano más cercana a la pared hacia arriba. Manteniendo los pies planos sobre el suelo como se marca o registra el alcance de la punta de los dedos punto a esto se los llama altura del alcance de pie. Luego, el atleta separa de la pared y salta verticalmente en lo más alto posible utilizando brazos y piernas para ayudar al proyecto del cuerpo hacia arriba. La técnica de salto puede o no utilizar un con contra movimiento, pero el atleta debe intentar tocar la pared en el punto más alto del salto. La diferencia de la distancia entre la altura del alcance de pie y la altura del salto es la puntuación hoy. Se registra el mejor resultado de 3 intentos.

B. Proceso de recolección de la información

Para para empezar cuál recopilación de información utilizamos una guía de información que nos permitiera ver los diferentes factores que nosotros necesitábamos para nuestra investigación la cual utilizamos una tabla que pedía distinta informo distintas información del deportista, hoy después de haberlo realizado toda esa toda esa recolección de datos, viendo cómo estaban los resultados hola planifiqué diferentes actividades relacionadas a la pliometría para mejorar la potencia en el club que iba a durar durante 10 semanas de 3 sesiones semanales, se pudo trabajar con la muestra (15 personas), además se logró evaluar sin ningún problema las diferentes test que se tomaron al inicio y al final cómo podemos ver en la figura siguiente.



Una vez obtenidos los resultados iniciales se someten al análisis mediante tablas elaboradas en Excel que permiten cotejar y comparar los resultados de los test iniciales y los finales, lo cual proporciona la base de datos organizada para su evaluación.

CAPÍTULO IV

4. Resultados y discusión

4.1. Levantamiento de información pre y post

Una vez aplicado el entrenamiento pliométrico, que fue planteado en la presente investigación, y aplicado a los deportistas del Cotopaxi Training Club, durante las 8 semanas y con una aplicación de 3 sesiones de intensidad casual, a los 15 jugadores seleccionados se debe indicar que no existió inconveniente alguno en la aplicación de los test de salto que plantea Sargent, tanto en el test de medición de salto vertical como en el test leg fift. cabe mencionar que esta medición se realizó con el uso del dinamómetro.

En la tabla 3 se detalla los datos iniciales levantados a los 15 elementos considerados la muestra de este estudio. Se logra identificar el IMC, para lo cual fue necesario recabar la información relativa a la edad, el peso y la estatura.

Tabla 3. Datos iniciales para calcular el IMC

N°	Participantes	SEXO	EDAD	PESO	ESTATURA	IMC	condición inicial	N°
1	p_1 C.A.	M	22	72,5	1,69	25,38	Normal	4
2	p_2 P.A.	M	27	104,2	1,74	34,42	Sobrepeso	10
3	p_3 B.P	M	33	82,7	1,71	28,28	Obesidad Grado I	1
4	p_4 M.S.	M	29	70,8	1,64	26,32		15
5	p_5 M.S	M	19	62,8	1,74	20,74		
6	p_6 P.A.	M	30	77,2	1,74	25,50		
7	p_7 Ch.F	M	36	75,7	1,74	25,00		
8	p_8 Y.M.	M	24	57,3	1,57	23,25		
9	p_9 A.R.	M	38	68,8	1,58	27,56		
10	p_10 P.C.	M	34	78,9	1,68	27,95		
11	p_11 C.B.	M	27	65,6	1,62	25,00		
12	p_12 T.I.	M	33	70,5	1,68	24,98		
13	p_13 H.E.	M	25	73,0	1,62	27,82		
14	p_14 T.J.	M	30	86,9	1,74	28,70		
15	p_15 M.N	M	23	71,7	1,77	22,89		

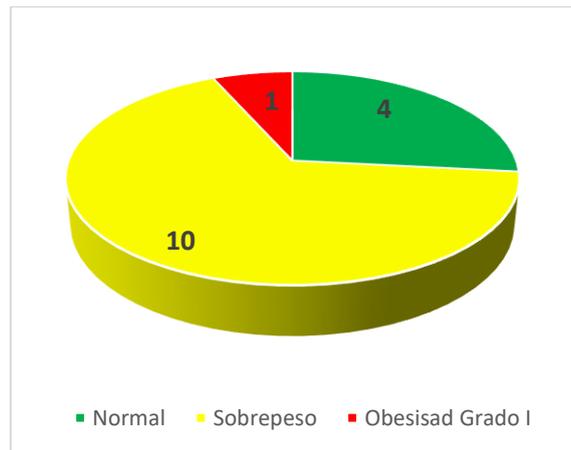
Fuente: Levantamiento in situ

Elaborado por: Herrera José Antonio, 2023

En los datos de la tabla 3 se puede ver el alto índice de sobrepeso en la muestra sometida a análisis, el 26.7% equivalente a cuatro personas presentan un peso normal, el 67.7% representado por 10 personas presentan sobrepeso y el 6.7% que significa una persona

tiene obesidad. La información representada en la figura 7 muestra la condición física de la muestra.

Figura 7. Condición inicial del IMC pres test



Fuente: Herrera José Antonio, 2023

4.1.1. Informe pre

Una vez levantada la información, línea base, con la que se compararán los datos que se obtendrán con posterioridad a la aplicación de los ejercicios pliométricos, se procede a hacer el levantamiento de información LEG_LIFT_PRE con el uso del dinamómetro y el PLIO_PRE con la aplicación del test de Sargent. En la tabla 4 se detallan los resultados obtenidos de la aplicación de estos dos test.

Tabla 4. LEG_LIFT_PRE (Dinamómetro) y PLIO_PRE (Test Sargent)

Participantes	LEG_LIFT_PRE	PLIO_PRE
P_1 C.A.	120	34,0
p_2 P.A.	130	46,5
p_3 B.P	155	41,2
p_4 M.S.	145	54,4
p_5 M.S	158	52,0
p_6 P.A.	180	41,2
p_7 Ch.F	151	37,7
p_8 Y.M.	120	30,5
p_9 A.R.	160	38,5
p_10 P.C.	204	56,5

p_11 C.B	143	47,5
p_12 T.I.	159	37,5
p_13 H.E.	154	32,5
p_14 T.J.	134	47,5
p_15 M.N	165	37,7

Fuente: Levantamiento in situ

Elaborado por: Herrera José Antonio, 2023

Con la base de datos levantado en la tabla 4 se procedió a planificar los ejercicios y el tiempo requerido para fortalecer la potencia de las extremidades inferiores, se realizó un calendario que se describe en la tabla 5. Los entrenamientos fueron 3 días a la semana durante 8 semanas, con lo cual se pretende mejorar la potencia en las extremidades inferiores de los 15 jugadores.

Tabla 5.Calerndario de intervención

Noviembre							Diciembre							Enero							Febrero						
Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.	Do.
	1	2	3	4	5	6				1	2	3	4							1			1	2	3	4	5
7	8	9	10	11	12	13	5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12
14	15	16	17	18	19	20	12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19
21	22	23	24	25	26	27	19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26
28	29	30					26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28	29	27	28					
														30	31												

Fuente: Calendario

Elaborado por: Herrera José Antonio, 2023

4.1.2. Información post

Finalizado el proceso de intervención de 8 semanas, se obtuvieron los siguientes resultados al volver a aplicar los 2 test empleados en el presente estudio, obteniéndose los resultados que se reflejan en la tabla 6.

Tabla 6. LEG_LIFT_POST (Dinamómetro) y PLIO_POST (Test Sargent)

Participantes	LEG_LIFT_POST	PLIO_POST
P_1 C.A.	125	35,4
p_2 P.A.	133	47,6
p_3 B.P	160	42,5
p_4 M.S.	153	57,4
p_5 M.S	161	53,0
p_6 P.A.	187	42,8
p_7 Ch.F	154	38,4
p_8 Y.M.	130	33,0
p_9 A.R.	162	38,9
p_10 P.C.	209	57,8
p_11 C.B	145	46,16
p_12 T.I.	162	38,2
p_13 H.E.	158	33,3
p_14 T.J.	141	49,9
p_15 M.N	174	39,7

Elaborado por: Herrera José Antonio, 2023

4.1.3. Análisis resultados del test LEG_LIFT_PRE Y POST

En la tabla 7 se muestra cómo fue el aumento de los diferentes valores al momento de aplicar el test Leg lift con la ayuda del dinamómetro lo que podemos ver en los resultados que la mayoría de deportistas subieron en el test de levantamiento de piernas Observando que después de la intervención que tuvieron tienen más fuerza en las extremidades superiores, usando el resultado esperado.

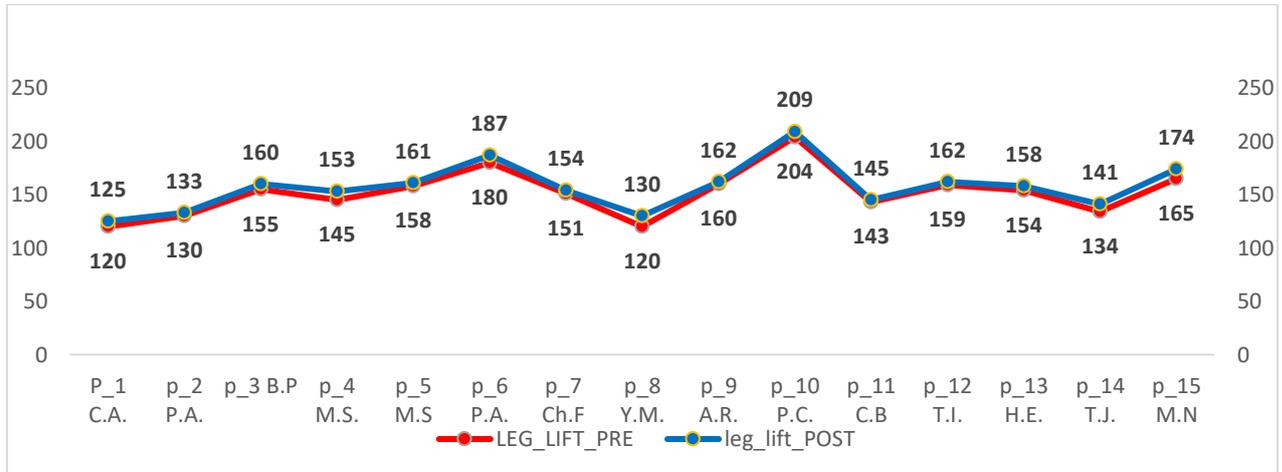
Tabla 7. LEG_LIFT_PRE Y POST (Dinamómetro)

Participantes	LEG_LIFT_PRE	leg_lift_POST
P_1 C.A.	120	125
p_2 P.A.	130	133
p_3 B.P	155	160
p_4 M.S.	145	153
p_5 M.S	158	161
p_6 P.A.	180	187
p_7 Ch.F	151	154
p_8 Y.M.	120	130
p_9 A.R.	160	162
p_10 P.C.	204	209
p_11 C.B	143	145
p_12 T.I.	159	162
p_13 H.E.	154	158
p_14 T.J.	134	141
p_15 M.N	165	174

Elaborado por: Herrera José Antonio, 2023

En la figura 8 se pueden ver cuáles son los resultados que nosotros hemos obtenido Antes y después del entrenamiento pliométrico que correspondía al test con el dinamómetro.

Figura 8. Comparativo test LEG_LIFE_PRE y POST



Elaborado por: Herrera José Antonio, 2023

4.1.4. Análisis resultados del test PLIO_PRE Y POST

En la tabla 8 se muestra un aumento considerable en los deportistas entre la aplicación del pre test y del post test dado a entender que hubo un aumento en el salto vertical después de ser sometidos al entrenamiento pliométrico. dando una buena respuesta de los deportistas a la intervención y toma de test en los diferentes tiempos establecidos. Además, se observa qué de acuerdo a estos datos los participantes se encuentran en una mejor condición física.

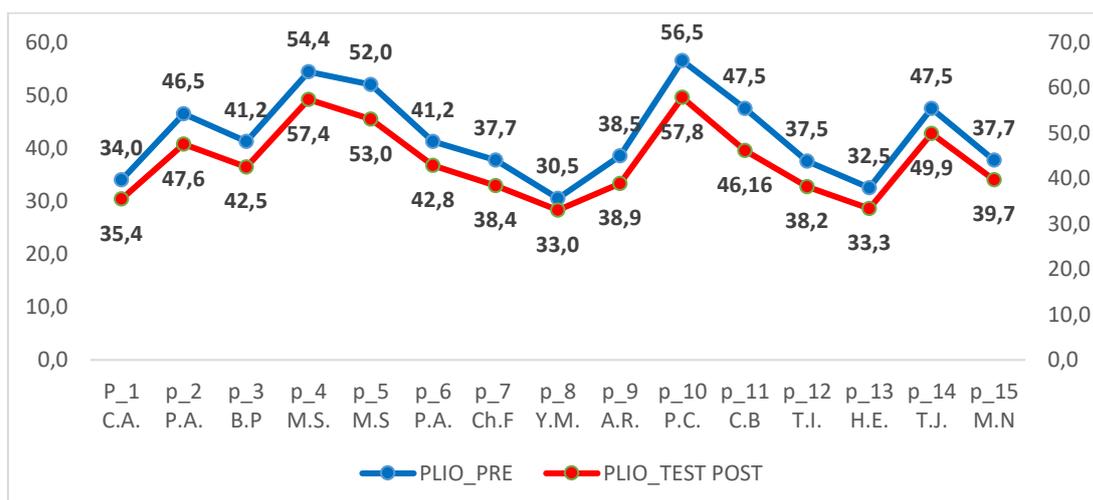
Tabla 8. PLIO_PRE Y POST (Test Sargent)

Participantes	PLIO_PRE	PLIO_TEST POST
P_1 C.A.	34,0	35,4
p_2 P.A.	46,5	47,6
p_3 B.P	41,2	42,5
p_4 M.S.	54,4	57,4
p_5 M.S	52,0	53,0
p_6 P.A.	41,2	42,8
p_7 Ch.F	37,7	38,4
p_8 Y.M.	30,5	33,0
p_9 A.R.	38,5	38,9
p_10 P.C.	56,5	57,8
p_11 C.B	47,5	46,16
p_12 T.I.	37,5	38,2
p_13 H.E.	32,5	33,3
p_14 T.J.	47,5	49,9
p_15 M.N	37,7	39,7

Elaborado por: Herrera José Antonio, 2023

En la figura 9 se indica cuáles fueron los resultados individuales que obtuvieron antes y después de la intervención correspondiente al entrenamiento pliométrico.

Figura 9. Comparativo test PLIO_PRE y POST



Elaborado por: Herrera José Antonio, 2023

4.1.5. Toma de datos post

En la tabla 9 se detallan los datos hola finales levantados a los 15 elementos considerados la muestra de este estudio. Se logra identificar el IMC, para lo cual fue necesario recabar la información relativa a la edad como el peso y la estatura.

Tabla 9. Datos finales para calcular el IMC

N°	Participantes	SEXO	EDAD	PESO	ESTATURA	IMC	condición inicial	No
1	P_1 C.A.	M	22	71,00	1,69	24,86	Normal	7
2	p_2 P.A.	M	27	100,30	1,74	33,13	Sobrepeso	7
3	p_3 B.P	M	33	80,40	1,71	27,50	Obesidad Grado I	1
4	p_4 M.S.	M	29	70,20	1,64	26,10		15
5	p_5 M.S	M	19	65,10	1,74	21,50		
6	p_6 P.A.	M	30	76,80	1,74	25,37		
7	p_7 Ch.F	M	36	74,00	1,74	24,44		
8	p_8 Y.M.	M	24	56,60	1,57	22,96		
9	p_9 A.R.	M	38	67,80	1,58	27,16		
10	p_10 P.C.	M	34	78,20	1,68	27,71		
11	p_11 C.B.	M	27	64,20	1,62	24,46		
12	p_12 T.I.	M	33	70,90	1,68	25,12		
13	p_13 H.E.	M	25	71,90	1,62	27,40		
14	p_14 T.J.	M	30	84,90	1,74	28,04		

15	p_15 M.N	M	23	73,10	1,77	23,33
----	----------	---	----	-------	------	-------

Elaborado por: Herrera José Antonio, 2023

En los datos de la tabla 9 se puede ver el alto cuál índice de peso normal en la muestra sometida a análisis, el 46, 7% equivalente a 7 personas presentan un peso normal, el 46, 7 representado por 7 personas representan sobrepeso y el 6, 7% que significa una vez zona tiene obesidad la información presentada en la figura10 indica la condición física de la muestra.

Figura 10. Condición final del IMC post test



Elaborado por: Herrera José Antonio, 2023

4.1.6. Tabla de muestras emparejadas Spss

Tabla 10. Comparación de muestras emparejadas

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
PLIO_PRE - PLIO_TESTPOST	-1,25733	1,03449	0,26710	-1,83021	-0,68445	-4,707	14	0,000
LEG_LIFT_PRE - leg_lift_POST	-5,067	2,576	0,665	-6,493	-3,640	-7,616	14	0,000

Elaborado por: Herrera José Antonio, 2023

En la tabla 10 podemos ver que mediante una prueba T para muestras emparejadas por que tenemos un pre y un post tests obtuvimos un P valor:0,00 que nos dice que la investigación es muy significativa, por otra parte, la investigación es válida ya que tenemos este resultado

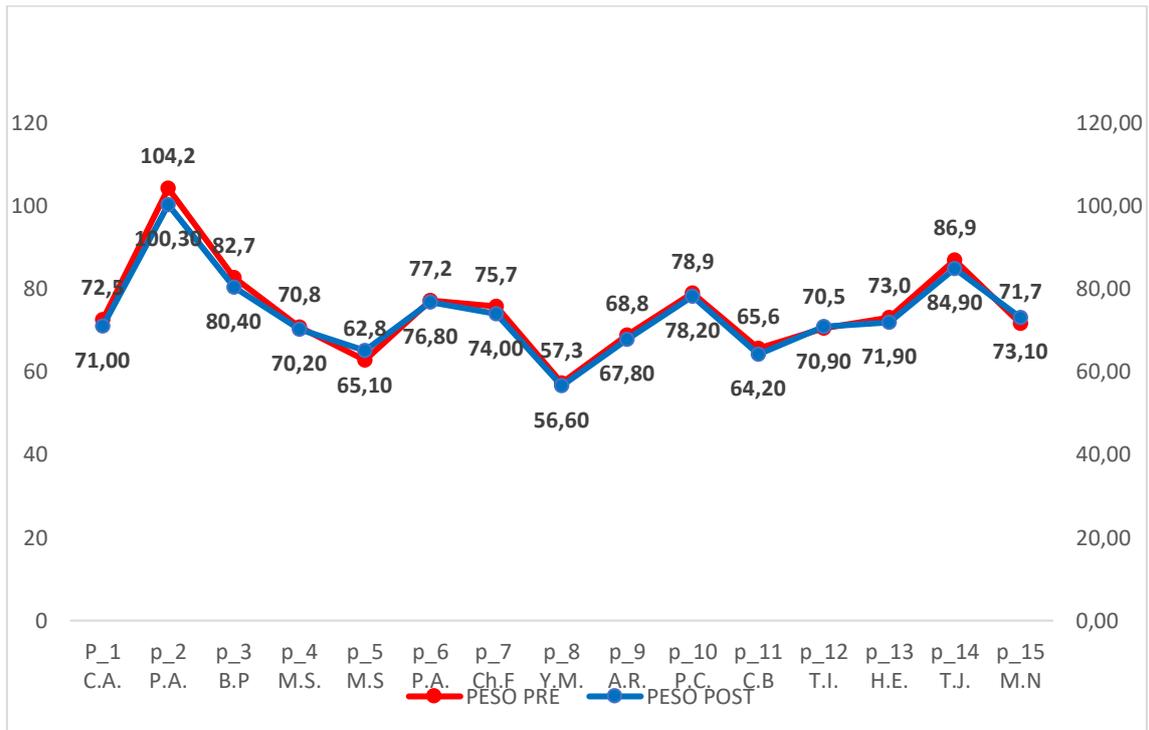
Tabla 11. Comparativo del peso_PRE y POST

Participantes	PESO PRE	PESO POST
P_1 C.A.	72,5	71,00
p_2 P.A.	104,2	100,30
p_3 B.P	82,7	80,40
p_4 M.S.	70,8	70,20
p_5 M.S	62,8	65,10
p_6 P.A.	77,2	76,80
p_7 Ch.F	75,7	74,00
p_8 Y.M.	57,3	56,60
p_9 A.R.	68,8	67,80
p_10 P.C.	78,9	78,20
p_11 C.B	65,6	64,20
p_12 T.I.	70,5	70,90
p_13 H.E.	73,0	71,90
p_14 T.J.	86,9	84,90
p_15 M.N	71,7	73,10

Elaborado por: Herrera José Antonio, 2023

En la tabla 11 podemos ver una comparativa del peso de los participantes, podemos hoy evidenciar que con la intervención del entrenamiento pliométrico Ayudó a la baja de peso y es evidente hoy en los resultados de los test cómo el Leg Lift y test de Sargent hoy teniendo un porcentaje alto ver los que bajaron de peso.

Figura 11. Comparativo del peso_PRE y POST



Elaborado por: Herrera José Antonio, 2023

En la figura podemos ver los resultados de cada participante antes y después de la intervención del entrenamiento pliométrico teniendo resultados Positivos durante toda la intervención del proyecto de investigación.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Se pudo determinar mediante los pre test que, los deportistas de Cotopaxi Training Club no tenían una buena potencia en las extremidades inferiores y no se trabajaba la pliometría.
- Se realizó el plan de entrenamiento enfocado a la pliometría, se observó una mejora en la condición física y calidad de vida de todos los deportistas durante todas las semanas de trabajo.
- Al momento en el que se implementa el plan de entrenamiento pliométrico, se evidencia una mejora notable en su condición física, existe aumento de masa muscular sobre todo en extremidades inferiores.
- Existe mejora en el rendimiento de los futbolistas en el momento de desempeñarse en partidos amistosos que se han realizado con otros equipos, los deportistas no se cansaban fácilmente y no tenían fatiga, su rendimiento en el campo es sobresaliente.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda que los deportistas realicen una buena práctica deportiva y se enfoquen en trabajar la potencia en cada deporte que lo realicen que vayan a ponerlo en práctica.
- Se sugiere a los jugadores que se mantengan en actividad física diaria, ya que esto no solo beneficiará sus entrenamientos y rendimiento en la cancha, sino también si estilo de vida
- Se recomienda a los entrenadores de fútbol que implementen un plan de entrenamiento enfocado a la pliometría para que sus deportistas tengan un buen desempeño en los entrenamientos y partidos, y así mismo evitar posibles molestias o lesiones sus extremidades.

Bibliografía

- García López, D., Herrero Alonso, J.A. y De Paz Fernández, J.A. (2003). Metodología de entrenamiento pliométrico. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, vol. 3 (12) pp. 190-204
<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artpliometría.htm>
- JAKOV E. BERG A. ARRATÍBEL I. KEUL J. Excitabilidad neuromuscular en relación a la función y la capacidad de carga de la musculatura. Archivos de Medicina del Deporte 1989; 22 (6): 135-141.
- Perez, J., Delgado, D. & Nuñez, A. (2013). Fundamentos Teóricos De La Educación Física (2.ª ed.). Pila Telena Editorial.
- Herrera, A. (2011). El concepto teórico de pliometría. Su influencia en las fases técnicas de los ejercicios y perfeccionamiento de los movimientos para el desarrollo de la fuerza explosiva. EFDeportes, 162.
<https://efdeportes.com/efd162/el-concepto-teorico-de-pliometria.htm>
- Council on Sports Medicine and Fitness, . (2008, 1 abril). Entrenamiento de potencia en los niños y los adolescentes | Pediatrics. <https://www.elsevier.es/es-revista-pediatrics-10-articulo-entrenamiento-potencia-ninos-adolescentes-13120091>
- López, J. A.. (2010). Una historia de fútbol. Contraluz: Revista de la Asociación Cultural Arturo Cerdá y Rico, (7), 139-148.
- Uyá, M. (2019). Breve historia del Fútbol (1.a ed.). Ediciones Nowtilus.
<https://www.nowtilus.com/descargas/FragmentoBHFutbol.pdf>

Anexo 2

Planificaciones diarias de trabajo que se utilizaron en las intervenciones para la pliometría y fuerza explosiva con diferentes intensidades.

Planificaciones de trabajo diario (ANEXO 2)

Fase	Actividad	Tiempo	Ejercicios	Series x Rep	Intensidad
1	Fase Inicial	10'	Cal Articular		
			Cal. Epecifico		
2	Fase Central	60'	Salto frotales a los conos	5x6	Baja
			Salto en largo sin impulso	5x6	Baja
			Salto con los tobillos de un lado al otro	2x15	Baja
			Salto hexagonal	2x12	Baja
3	Fase Final	10'	Vueta a la calma a tarves de ejrecicios de flexibilidad		

Fase	Actividad	Tiempo	Ejercicios	Series x Rep	Intensidad
1	Fase Inicial	10'	Cal Articular		
			Cal. Epecifico		
2	Fase Central	60'	Salto laterales con una barrera	2x15	Media
			Salto con dos piernas	5x6	Media
			Salto laterales a los conos	2x15	Media
			Salto en Largo sin impulso con sprint lateral	4x8	Media
3	Fase Final	10'	Vueta a la calma a tarves de ejrecicios de flexibilidad		

Fase	Actividad	Tiempo	Ejercicios	Series x Rep	Intensidad
1	Fase Inicial	10'	Cal Articular		
			Cal. Epecifico		
2	Fase Central	60'	Salto con una sola pierna	4x7	Alta
			Salto lateral con una sola pierna	4x6	Alta
			Bulgars	5x8	Alta
			Sentadilla con salto	4x8	Alta
3	Fase Final	10'	Vuelta a la calma a través de ejercicios de flexibilidad		

Anexo 3

Fotos de lo que se realizó en las tomas de test con los materiales e instrumentos y las actividades de intervención con los deportistas de Cotopaxi Training Club.

Actividades con los deportistas de Cotopaxi Training Club (ANEXO 3)





