



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**TESINA DE GRADO PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**TEMA:**

**APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIOS  
PLIOMÉTRICOS PARA DESARROLLAR VELOCIDAD Y  
FUERZA MUSCULAR EN LAS FUTBOLISTAS QUE  
PERTENECEN AL “CENTRO DEPORTIVO OLMEDO” DE LA  
CIUDAD DE RIOBAMBA DURANTE EL PERÍODO DE ENERO A  
JUNIO DEL 2015**

**AUTORES:**

**ALBERTO ALEJANDRO AREVALO ERAZO**

**TELMO GERARDO GAVILANES OLIVO**

**TUTOR:**

**LIC. ROBERTO LEMA**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2015**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS PARA DESARROLLAR VELOCIDAD Y FUERZA MUSCULAR EN LAS FUTBOLISTAS QUE PERTENECEN AL “CENTRO DEPORTIVO OLMEDO” DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DURANTE EL PERÍODO DE ENERO A JUNIO DEL 2015**

Tesina de grado de licenciatura aprobado en el nombre de la Universidad Nacional De Chimborazo por el siguiente jurado en el mes de Diciembre del año 2015.

**Calificaciones:**

Presidente..... *D. Yanco Ocaña* .....Firma..... *[Firma]*

**Miembros del tribunal**

Miembro 1..... *Lc. Roberto Lema* .....Firma..... *[Firma]*

Miembro 2..... *D. Carlos Barreno Msc* .....Firma..... *[Firma]*

## DEDICATORIA

Esta tesis quiero agradecer en primer lugar a Dios que gracias a el he podido concluir con mi carrera.

A mis padres Carlos Arévalo y Rosa Erazo por que ellos han dado razon a mi vida, por sus consejos, su apoyo incondicional, su paciencia y su amor infinito, todo lo que hoy soy es gracias a ellos.

A mi hermano Carlos que con su apoyo fue y es muy importante en mi vida.

A mi familia que es lo mas valioso que Dios me ha dado.

A mis amigos que siempre estan conmigo en las buenas y en las malas... Dios les bendiga.

ALBERTO ARÉVALO

A mis padres HECTOR GAVILANES y NANCY OLIVO por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluyen este.

Me formaron con reglas y algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Gracias...

TELMO GAVILANES

## **AGRADECIMIENTO**

“Nuestra más sincera gratitud a la Universidad Nacional de Chimborazo, a la Facultad de Ciencias de la Salud y a la Carrera de Terapia Física y Deportiva por abrirnos sus puertas y encaminarnos por el sendero del aprendizaje y la superación profesional. Así mismo, mil gracias a todos los docentes de la institución que nos han brindado sus conocimientos, apoyo y amistad sin dejar de lado la exigencia para hacer posible la exitosa culminación de mi carrera”.

ALBERTO ALEJANDRO AREVALO ERAZO

TELMO GERARDO GAVILANES OLIVO

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Nosotros, Alberto Alejandro Arévalo Erazo y Telmo Gerardo Gavilanes Olivo, somos responsables de las ideas, doctrinas, resultados y propuestas en el presente trabajo de investigación y los derechos de autoría que pertenecen a la Universidad Nacional De Chimborazo.



**Alberto Alejandro Arévalo Erazo**

**0603459058**



**Telmo Gerardo Gavilanes Olivo**

**0604274019**

## RESUMEN

En este trabajo investigativo se realizó un análisis sobre la importancia de los saltos pliométricos en la fuerza muscular y la velocidad de las futbolistas del “Centro Deportivo Olmedo”, demostrando que los deportistas presentan deficiencias en este aspecto, por estos motivos se ha decidido realizar la siguiente investigación: Aplicación de un Protocolo de Ejercicios Pliométricos para desarrollar velocidad y fuerza muscular en las futbolistas que pertenecen al “Centro Deportivo Olmedo” de la ciudad de Riobamba durante el periodo de enero a junio del 2015. Mediante un profundo análisis teórico de los fundamentos de la variable independiente y de la dependiente, se pudieron establecer las bases para comprender la etiología del problema.

Esta tesis utilizó los métodos inductivo y deductivo, el diseño de la investigación fue descriptiva-explicativa y el diseño de investigación de campo, la población estuvo compuesta por 30 futbolistas, se utilizaron tests para medir el nivel de velocidad y fuerza muscular, para establecer la relación entre las variables.

Los resultados obtenidos permitieron conocer en que aspectos estaban las deficiencias de la efectividad del salto, para mediante este análisis desarrollar las habilidades coordinativas necesarias para ejecutar sus actividades y mejorar la fuerza muscular y velocidad, la principal conclusión fue: A las futbolistas que pertenecen al “Centro Deportivo Olmedo” de la ciudad de Riobamba, se les aplicó un protocolo con ejercicios pliométricos para desarrollar velocidad y fuerza muscular mediante, saltos verticales, horizontales, sentadillas, salto con vallas, con conos, destinados a aumentar la potencia, la fuerza, la velocidad y la coordinación neuromuscular, la práctica de estos ejercicios pliométricos se trabajó en el aterrizaje mismo que fue suave para tomar con suavidad la fuerza de caída, en la punta de los pies y posteriormente en los talones, flexionando las rodillas en la caída para minimizar la fuerza del impacto.

## ABSTRACT



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

### CENTRO DE IDIOMAS

---

---

## ABSTRACT

In this research the importance of plyometric jumps in muscle strength and speed of the soccer players in the "Centro Deportivo Olmedo" soccer team was analyzed, so it was determined that athletes are deficient in this regard, for these reasons it was decided to carry out the following research: "Application of a Protocol for plyometric exercises to develop speed and muscle strength in the soccer players who belong to the "Centro Deportivo Olmedo", in the city of Riobamba, in the period from January to June 2015. A deep theoretical analysis of the fundamentals of the independent and dependent variable was conducted, and basis for understanding the etiology of the problem was established.

This thesis used the inductive and deductive methods, the research design was descriptive-explanatory and of field, the population consisted of 30 soccer players, tests were used to measure the speed and muscle strength to establish relationship between the variables.

The results allowed knowing what deficiency in the effectiveness of the jump was, and then after analysis necessary coordinative skills were proposed to perform their activities properly and improve muscle strength and speed. The main conclusion was: A protocol with plyometric exercises was applied to the soccer players who belong to "Centro Deportivo Olmedo" in the city of Riobamba in order to develop speed and muscle strength through vertical, horizontal jumps, squats, jumping with hurdles and cones, designed to increase the power, strength, speed and neuromuscular coordination. These plyometric exercises were worked on landing which was soft to take gently falling force in the toes and heels subsequently, bending the knees in the fall to minimize the impact force.

Riobamba, December 4<sup>th</sup>, 2015

Translation reviewed by:

Mgs. Denny Tenelanda



**ENGLISH TEACHER-UNACH.**

## **TABLA DE CONTENIDO**

DERECHO DE AUTORÍA.....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DERECHOS DE AUTORÍA.....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	xii
CAPÍTULO I .....	1
1. Problematización .....	1
1.1 Planteamiento del problema .....	1
1.2 Formulación del problema .....	2
1.3 Objetivos .....	2
1.3.1 Objetivo general.....	2
1.3.2 Objetivos específicos.....	2
1.3.3 JUSTIFICACIÓN. ....	3
CAPITULO II .....	5
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Posicionamiento personal.....	5
2.2 Fundamentación teórica .....	5
2.2.1 PLIOMETRÍA.....	6
2.2.1.1 Método polimétrico. ....	6
2.2.1.2 Pliometría para el futbol .....	7
2.2.1.3 Fisiología de los ejercicios pliométricos .....	8
2.2.2 El músculo .....	9
2.2.3 Sistema muscular .....	10
2.2.3.1 Funciones del sistema muscular .....	10
2.2.3.2 Componentes del sistema muscular .....	11
2.2.3.3 Músculo estriado (esquelético).....	12
2.2.3.4 Músculo liso .....	12
2.2.3.5 Músculo cardíaco .....	13
2.2.3.6 Clasificación según la forma en que sean controlados .....	13

2.2.3.7 La forma de los músculos.....	14
2.2.3.8 Funcionamiento .....	15
2.2.3.9 Movimiento de contracción del bíceps.....	15
2.2.3.10 Enfermedades musculares.....	16
2.2.3.11 Teoría de la contracción muscular.....	17
2.2.3.12 Estructura macroscópica del músculo .....	17
2.2.3.13 La contracción muscular .....	17
2.2.3.14 Contracción muscular microscópica .....	18
2.2.4 FUERZA.....	19
2.2.4.1 Tipos de fuerza .....	19
2.2.4.2 Tipos de fuerza requerida en el fútbol.....	20
2.2.4.3 La fuerza y el sistema muscular .....	22
2.2.4.4 Factores que influyen en la producción de la fuerza .....	22
2.2.4.5 La tensión muscular .....	23
2.2.4.6. Aplicación del Torque al Cuerpo Humano .....	24
2.2.5 VELOCIDAD.....	25
2.2.5.1 Clasificación de la velocidad.....	25
2.2.5.2 Factores que influyen en la velocidad: .....	26
2.3 Definición de términos básicos .....	28
2.4 IDEA A DEFENDER. ....	29
2.4.1 Idea a defender sujeta a comprobación .....	29
2.4.2 Variables.....	29
2.5 OPERALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	30
CAPITULO III .....	31
3. MARCO METODOLÓGICO .....	31
3.1 Método cuasi experimental .....	31
3.2 Tipo de investigación: .....	31
3.3 Diseño de investigación: .....	32
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	32
3.4.1 POBLACIÓN .....	32
3.4.2 MUESTRA .....	33

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	33
3.5.1 Técnica de observación:.....	33
3.5.2 Instrumentos .....	33
3.6 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	33
3.6.1 Técnicas estadísticas. ....	34
3.6.2 Técnica Lógicas.....	34
CAPÍTULO IV .....	35
4. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS. ....	35
4.1 PROTOCOLO DE EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS PARA LA CONSECUCCIÓN DE VELOCIDAD Y FUERZA.....	35
4.2 TEST DE EVALUACIÓN DE FUERZA Y VELOCIDAD .....	43
4.2.1 TEST 1 .....	43
4.2.2 TEST 2 .....	45
CAPÍTULO V .....	48
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
5.1 CONCLUSIONES .....	48
5.2 RECOMENDACIONES .....	49
CAPÍTULO VI .....	50
6. GUÍA DE EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS.....	50
6.1 JUSTIFICACIÓN .....	50
6.2 OBJETIVOS .....	50
6.2.1 Objetivo general.....	50
6.2.2 Objetivos específicos.....	50
6.2.3 Ejecución .....	51
6.2.4 Ejercicios pliométricos .....	51
Ejercicio No 1. ....	52
Ejercicio No 2. ....	53
Ejercicio No 3. ....	54
Ejercicio No 4. ....	55
Ejercicio No 5. ....	56
BIBLIOGRAFÍA.....	58
ANEXOS .....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N. 1 UNIDAD DE ENTRENAMIENTO 1 .....	36
TABLA N. 2 UNIDAD DE ENTRENAMIENTO 2 .....	37
TABLA N. 3 UNIDAD DE ENTRENAMIENTO 3 .....	38
TABLA N. 4 UNIDAD DE ENTRENAMIENTO 4 .....	39
TABLA N. 5 UNIDAD DE ENTRENAMIENTO 5 .....	40
TABLA N. 6 UNIDAD DE ENTRENAMIENTO 6 .....	41
TABLA N. 7 UNIDAD DE ENTRENAMIENTO 7 .....	42
TABLA N. 8 TEST No 1 .....	44
TABLA N. 9 TEST No 2 .....	46
TABLA N. 10 TABLA DE RESULTADO GENERAL.....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N. 1 MUSCULOS DEL BRAZO.....	11
FIGURA N. 2 CONTRACCION DEL BICEPS.....	15
FIGURA N. 3 SALTOS SOBRE CONOS.....	52
FIGURA N. 4 COORDINACION CON CONOS.....	53
FIGURA N. 5 COORDINACIÓN CON UN SOLO PIE.....	54
FIGURA N. 6 SALTOS COORDINADOS.....	55
FIGURA N. 7 SALTOS ALTERNADOS.....	56

## INTRODUCCIÓN

Es trascendental, que el fútbol femenino se ha convertido en una variante del deporte más popular del mundo entero, y que en la actualidad el deporte de carácter competitivo está basado en el conocimiento y avance científico. El fútbol es la disciplina escogida en este tema investigativo, cabe recalcar que esta disciplina ha tenido diferentes cambios ya sea en su reglamentación, sistema de juego, entrenamiento y capacidades físicas, por lo cual cambian todo lo que se refiere a planes de competencias para estar dentro de las condiciones de otros equipos locales. Cada día se le debe agregar ejercicios comprobados científicamente que le permitan al las jugadoras integrantes de este equipo, elevar su nivel competitivo.

El trabajo contiene aspectos particulares del entrenamiento Pliométrico, donde un punto a tomar en cuenta es que el grupo a someterse a este régimen de trabajo tengan una sobresaliente preparación física y técnica, los partícipes de este trabajo son las deportistas del Centro Deportivo Olmedo de la ciudad de Riobamba.

Para este trabajo se formula un esquema de entrenamiento a base de ejercicios Pliométricos para el mejoramiento de la rapidez y explosividad de las futbolistas que reúnen las condiciones antes señaladas. Cabe recalcar que este trabajo encierra grandes desafíos para entrenadores, reclutadores y observadores que deben utilizar criterios confiables, para mejorar así la capacidad de su deportista.

El capítulo I, describe el marco referencial, el problema en estudio, la formulación del problema, la justificación e importancias del tema y los objetivos generales y específicos,

Capítulo II, estudia los referentes teóricos de las dos variables en estudio, con definiciones de destacados investigadores.

El capítulo III, contiene la metodología utilizada para la investigación, tipo, diseño de estudio, población y muestra, técnicas de obtención de datos y de interpretación de los mismos,

El capítulo IV, describe la interpretación y análisis de los resultados que arrojan los instrumentos aplicados para obtener información que permita comprobar la hipótesis planteada.,

El capítulo V, contiene las conclusiones y recomendaciones, que arroja todo el proceso investigativo.

# CAPÍTULO I

## 1. Problematización

### 1.1 Planteamiento del problema

Dada la incrementada naturaleza del deporte, los entrenadores buscan métodos de entrenamiento que les provean una ventaja de rendimiento deportivo.

La pliometría es una forma de entrenamiento de potencia que implica la realización de contracciones musculares máximas en respuesta a un rápido estiramiento de los músculos, como solución al problema de como incrementar el rendimiento de potencia.

En el futbol, la necesidad de potencia es básica, es difícil la incorporación de entrenamientos adicionales de alta intensidad durante la temporada competitiva sin afectar negativamente el rendimiento.

En equipo femenino de futbol del Centro Deportivo Olmedo se ha notado que no es muy común que las deportistas trabajen con ejercicios pliométricos requeridos por los jugadores de futbol.

El desarrollo de la fuerza es muy importante en todos los deportes de conjunto y deportes individuales, sin embargo se trata de convertirla en potencia .En muchos casos un solo trabajo mal orientado, en el que busque desarrollar la potencia puede influir negativamente en el rendimiento deportivo.

Uno de los problemas es que el entrenamiento pliométrico no es generalizado, es necesario lograr el estímulo adecuado de entrenamiento para cada individuo, el

ejercicio pliométrico es un recurso que debe ser aplicado en toda su secuencia, de lo contrario los efectos serán desfavorables.

No se realizan trabajos en el tren superior, basados en el ciclo estiramiento-acortamiento con ejercicios que siguen la dinámica de drop jump.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuál es la eficacia de la aplicación de un protocolo de ejercicios pliométricos para desarrollar velocidad y fuerza muscular en las futbolistas que pertenecen al “Centro Deportivo Olmedo” de la ciudad de Riobamba durante el periodo de diciembre del 2014 a mayo del 2015?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Aplicar un protocolo de ejercicios pliométricos para desarrollar velocidad y fuerza muscular en las futbolistas que pertenecen al “Centro Deportivo Olmedo” de la ciudad de Riobamba durante el periodo de enero a junio del 2015

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Evaluar la fuerza muscular y la velocidad periódicamente para evidenciar el desarrollo de cada una de las futbolistas que pertenecen al “Centro Deportivo Olmedo” de la ciudad de Riobamba.
- Comprobar cuáles son los efectos del entrenamiento para determinar la masa muscular de las futbolistas que pertenecen al “Centro Deportivo Olmedo” de la ciudad de Riobamba.

- Elaborar una guía de ejercicios pliométricos que permitan aumentar la fuerza muscular y velocidad de los deportistas en especial de las futbolistas que pertenecen al “Centro Deportivo Olmedo” de la ciudad de Riobamba.

### **1.3.3 JUSTIFICACIÓN.**

La importancia de los ejercicios pliométricos para desarrollar la velocidad y fuerza esta conocer si la aplicación de este tipo de ejercicios ayuda a mejorar la fuerza explosiva de las deportistas, mediante la aplicación de un test de velocidad y fuerza, inicial para luego de realizar ejercicios pliométricos conocer sus efectos sobre la masa muscular, razón por la cual va dirigida esta investigación.

El estudio es original es virtud que es la primera vez que se realiza la investigación en un grupo de futbolistas de sexo femenino, lo que permitirá establecer los niveles de velocidad y fuerza máximos y mínimos en relación a su género.

Es pertinente el estudio de la propuesta para mejorar así la competitividad del club inmerso ya que mediante esta práctica se obtendrá mejorar la capacidad de elasticidad, coordinar los movimientos y ganar en explosividad en los piques.

La novedad científica de desarrollar un plan de ejercicios pliométricos es la versatilidad de los medios para ejecutarse, ya que no necesita de instrumentos o implementos específicos, porque se puede desarrollar al aire libre o en espacios cerrados y los implementos son de fácil acceso para cualquier entrenador.

El impacto sobre la sociedad que las deportistas van a disponer de un estudio técnico-científico que aportará al conocimiento de cómo ganar en velocidad y fuerza para optimizar el rendimiento deportivo de las participantes.

El trabajo investigativo es factible de ejecutar, gracias a que se disponen de los recursos, bibliográficos, tecnológicos, de tiempo y económicos aportados por los investigadores para culminar con éxito la investigación

Los beneficiarios los miembros del equipo femenino de futbol del Centro Deportivo Olmedo y todos quienes tengan acceso a este documento, que sin duda será un gran aporte en el campo educativo-deportivo.

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Posicionamiento personal**

Este proyecto de investigación se basa en la teoría y la práctica, ya que con los conocimientos adquiridos en la Universidad Nacional de Chimborazo aplicaremos ya profesionalmente una guía de ejercicios pliométricos en las futbolistas para poder tener un buen desenvolvimiento en el deporte, la carrera se basa más en la práctica en el poder aplicar el mejor tratamiento preventivo y de rehabilitación de los deportistas compartiendo día a día su necesidad de continuar adecuadamente su práctica física, obteniendo en ellos la satisfacción de haber recibido un buen tratamiento y en nosotros la satisfacción del deber cumplido. Los autores

#### **2.2 Fundamentación teórica**

Después de una investigación realizada en la biblioteca de la Universidad Nacional de Chimborazo, en las diferentes bibliotecas de la ciudad y sitios web relacionados con nuestra investigación, hemos encontrado investigaciones similares las cuales se basan en ejercicios pliométricos para el atletismo, por ende nuestro trabajo es original ya que no existe otro similar que utilice nuestras variables investigadas.

#### **Prescripción del ejercicio**

El propósito de la descripción de ejercicio es mejorar la condición física, reducir factores de riesgo y practicar ejercicio con seguridad. Por lo que se refiere a la intensidad del ejercicio, se valorara el nivel de condición física, la medicación actual, el riesgo de lesiones ortopédicas o cardiovasculares, las preferencias de cada persona y sus objetivos. (Wilson, 2010)

### **2.2.1 PLIOMETRÍA**

Consiste en activar un músculo primero mediante una fase excéntrica para pasar enseguida a activar la fase concéntrica que sigue de forma natural. Actúa así lo que los fisiólogos denominan ciclo estiramiento-acortamiento (Gilles, 2000)

El termino Pliometría proviene del vocablo griego “pleytein” cuyo significado es aumentar, “metric” medida. En la literatura especializada también se emplean otros términos, entre ellos “Entrenamiento Elástico”, “Entrenamiento Reactivo”, “Entrenamiento Excéntrico”, “Método de choque” y quizás otros más, pero comúnmente se refieren 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 ). (Verkoshoshansky, 2000)

#### **2.2.1.1 Método polimétrico.**

Son definidos como aquellos que capacitan al músculo a alcanzar una fuerza máxima en el período de tiempo más corto posible.

Es una forma particular y específica de trabajar el sistema locomotor del hombre, que el fisiólogo I. M Secenov definió hace 100 años como “la función de muelle del músculo”. A. Hill descubrió que cuando el músculo permanece contraído, no solo es capaz de transformar energía química en trabajo, sino que también transforma trabajo en energía química cuando dicho trabajo, producido por una fuerza externa, provoca un estiramiento del músculo. Asimismo, una tracción muscular elevada que se desarrolle dentro de la fase del estiramiento permanece en el músculo, incluso después de ser aprovechado por un personaje, que en la ejecución de movimientos y de salto complejos que requieren una elevada capacidad de fuerza, por lo tanto, dado que este problema no era típico de la actividad cotidiana del hombre los especialistas no le prestaron demasiada atención. Sin embargo en la actividad deportiva esta forma de

trabajo muscular es vital para el desarrollo de la capacidad y de realizar grandes impulsos de fuerza en breves espacios de tiempo. (CHU, 2010)

Se puede concluir que mediante la teoría revisada es un método que ayuda a agrandar el músculo haciéndolo más blando, y desarrollando su eficacia, favoreciendo que este tenga la capacidad de ser más tajante y potente a la vez, también es necesario tomar en cuenta antes de aplicar los ejercicios pliométricos, que los deportistas hayan desarrollado todas las capacidades físicas, principalmente la fuerza, bajo un avance mínimo de dos años, claro está que no se tendría inconvenientes en aplicarse a la propuesta, teniendo en cuenta que este método se aplica en el último ciclo de entrenamiento, ya que la pliometría es uno de los factores que ayudan al atleta alcanzar un nivel recomendable en lo que a preparación física se refiere.

### **2.2.1.2 Pliometría para el fútbol**

Mientras se esforzaban por dominar el deporte mundial, durante la Guerra Fría, los deportólogos soviéticos diseñaban el método de entrenamiento pliométrico.

Yuri Verhoshansky es el investigador más destacado en Pliometría y eventualmente jugó un gran papel en la popularización de esta forma de entrenamiento.

El entrenamiento pliométrico produce resultados evidentes en deportes que requieren saltar y tener agilidad. La URSS y el Bloque Oriental han estado empleando ejercicios pliométricos desde 1960, sólo fue después de 15 o 20 años después que el mundo occidental escuchó del tema.

Esto se debía en parte a la actitud discreta del bloque Oriental hacia sus métodos de entrenamiento. Algunos atletas aún evitan comentar su entrenamiento, ya que de alguna manera ellos trabajaban en un proyecto militar clasificado. (BOMPA, 2009)

Basándose en la teoría es importante señalar que el esfuerzo de técnicos o deportólogos por mejorar el proceso de la preparación de la fuerza explosiva que concierne con las

exigencias del deporte que involucra la propuesta ha permitido elaborar un régimen y métodos más efectivos que vinculan la preparación de la fuerza muscular con la particularidad de las disciplinas deportivas practicadas.

### **2.2.1.3 Fisiología de los ejercicios pliométricos**

La investigación fisiológica de los ejercicios pliométricos, con periodo de estiramiento, reducción del tejido muscular, ha sido examinada por numerosos autores

- Los elementos elásticos agrupados del músculo, que contienen a los tendones y a las particularidades del cross-building de la actina y la miosina que constituyen las fibras musculares.
- Los sensores que ejecutan la acción de preestablecer la tensión muscular rápida para la activación del reflejo de extensión.

La elasticidad muscular es un causante significativo para entender el modo en que el ciclo estiramiento-acortamiento puede producir más potencia que una simple contracción muscular concéntrica, los músculos pueden acumular brevemente la tensión desarrollada mediante un estiramiento rápido, de modo que poseen un tipo de energía elástica potencial. (Verkoshansky, 2000)

Como analogía, se puede considerar una banda de goma, siempre que la estiramos existe el potencial para un rápido retorno a su longitud original. El reflejo de estiramiento es otro mecanismo que forma parte integral del ciclo de estiramiento – acortamiento. Un caso común de reflejo de estiramiento es el espasmo de la rodilla experimentado cuando el tendón de los cuádriceps es golpeado con un martillo de goma. El golpe hace que el tendón de los cuádriceps se estire. Este estiramiento es percibido por los músculos cuádriceps, que como reacción se contrae.

El estiramiento o reflejo miotático responde a la velocidad con que es estirado el músculo y figura entre los más rápidos del cuerpo humano.

La razón de ello es la conexión directa de los receptores sensoriales en los músculos con las células de la médula espinal y devuelta con las figuras musculares responsables

de la contracción. Otros reflejos son más lentos que el de estiramiento debido a que deben transmitirse a través de varios canales diferentes (interneuronas) y hacia el sistema nervioso central (cerebro) antes de que la reacción se produzca. La importancia de este mínimo retraso en el reflejo de estiramiento es que el músculo sufre una contracción más rápida durante un ciclo de estiramiento –acortamiento que en cualquier otro método de contracción. Una reacción voluntaria o pensada al estiramiento muscular llegaría demasiado tarde para resultar útil para el salto, la carrera o el lanzamiento de un atleta.

El resultado es un movimiento más vigoroso para vencer la inercia de un objeto, tanto si se trata del peso del cuerpo del propio individuo (al correr o saltar) o del de un objeto externo (un lanzamiento de peso, un saco de bloqueo, un oponente, etc.) (CHU, 2010)

### **2.2.2 El músculo**

El cuerpo humano contiene más de 400músculos esqueléticos voluntarios, llamados así porque el sujeto puede gobernarlos de manera voluntaria, que permiten mover el esqueleto (por oposición a los músculos cardíacos o a los músculos que rodean las vísceras). Los músculos estriados esqueléticos pesan entre el 25 y el 40% del peso corporal total, según el nivel de entrenamiento (Johnson y Klueber, 2001). Aseguran tres funciones principales:

- (1) generan fuerza en las extremidades óseas, que tiende a provocar un movimiento
- (2) producen la fuerza necesaria para el mantenimiento de la postura y
- (3) producen calor durante un período de exposición al frío, con lo que aseguran el mantenimiento de la temperatura interna (mediante el tiritar, contracción que se transforma al 100% en calor y permite calentar el organismo).

### **2.2.3 Sistema muscular**

El sistema muscular permite que el esqueleto se mueva, mantenga su estabilidad y la forma del cuerpo. En los vertebrados se controla a través del sistema nervioso, aunque algunos músculos (tales como el cardíaco) pueden funcionar en forma autónoma. Aproximadamente el 40% del cuerpo humano está formado por músculos, vale decir que por cada kg de peso total, 400 g corresponden a tejido muscular. (López, 2009)

#### **2.2.3.1 Funciones del sistema muscular**

El sistema muscular es responsable de:

- Locomoción: efectuar el desplazamiento de la sangre y el movimiento de las extremidades.
- Actividad motora de los órganos internos: el sistema muscular es el encargado de hacer que todos nuestros órganos desempeñen sus funciones, ayudando a otros sistemas como por ejemplo al sistema cardiovascular.
- Información del estado fisiológico: por ejemplo, un cólico renal provoca contracciones fuertes del músculo liso generando un fuerte dolor, signo del propio cólico.
- Mímica: el conjunto de las acciones faciales, también conocidas como gestos, que sirven para expresar lo que sentimos y percibimos.
- Estabilidad: los músculos conjuntamente con los huesos permiten al cuerpo mantenerse estable, mientras permanece en estado de actividad.
- Postura: el control de las posiciones que realiza el cuerpo en estado de reposo.
- Producción de calor: al producir contracciones musculares se origina energía calórica.
- Forma: los músculos y tendones dan el aspecto típico del cuerpo.
- Protección: el sistema muscular sirve como protección para el buen funcionamiento del sistema digestivo como para los órganos vitales. (López, 2009)

### 2.2.3.2 Componentes del sistema muscular

El sistema muscular está formado por músculos y tendones.



Figura N 1. Músculos del brazo

**Fuente:** <http://www.i-natacion.com/articulos/fisiologia/musculos.html>

Músculos esqueléticos del brazo, durante una contracción: bíceps braquial izquierda, a la izquierda- y tríceps braquial derecha, a la derecha-. El primero flexiona el brazo, y el segundo lo extiende. Son músculos *antagonistas*.

La principal función de los músculos es contraerse, para poder generar movimiento y realizar funciones vitales. Se distinguen tres grupos de músculos, según su disposición:

- El músculo esquelético
- El músculo liso
- El músculo cardíaco

El **tendón** es una parte del músculo estriado, de color blanco, de consistencia fuerte y no contráctil, constituido por fibras de tejido conectivo que se agrupan en fascículos.

Tienen la función de insertar el músculo en el hueso o a la fascia y transmitirles la fuerza de la contracción muscular para producir un movimiento. Mientras que los tendones sirven para mover el hueso o la estructura, los ligamentos son el tejido conectivo fibroso que unen los activos a través de presión la realiza el tendón. (López, 2009)

### **2.2.3.3 Músculo estriado (esquelético)**

El músculo estriado es un tipo de músculo que tiene como unidad fundamental el sarcómero, y que presenta, al verlo a través de un microscopio, estrías que están formadas por las bandas claras y oscuras alternadas del sarcómero. Está formado por fibras musculares en forma de huso, con extremos muy afinados, y más cortas que las del músculo liso. Es responsable del movimiento del esqueleto, del globo ocular y de la lengua. (López, 2009)

### **2.2.3.4 Músculo liso**

El músculo liso, también conocido como visceral o involuntario, se compone de células en forma de huso que poseen un núcleo central que asemeja la forma de la célula que lo contiene, carecen de estrías transversales aunque muestran ligeramente estrías longitudinales. El estímulo para la contracción de los músculos lisos está mediado por el sistema nervioso vegetativo autónomo. El músculo liso se localiza en los aparatos reproductor y excretor, en los vasos sanguíneos, en la piel, y órganos internos.

Existen músculos lisos unitarios, que se contraen rápidamente (no se desencadena inervación), y músculos lisos multiunitarios, en los cuales las contracciones dependen de la estimulación nerviosa. Los músculos lisos unitarios son como los del útero, uréter, aparato gastrointestinal, etc.; y los músculos lisos multiunitarios son los que se encuentran en el iris. (López, 2009)

### 2.2.3.5 Músculo cardíaco

El músculo cardíaco (miocardio) es un tipo de músculo estriado encontrado en el corazón. Su función es bombear la sangre a través del sistema circulatorio por el sistema: contracción-eyección.

El músculo cardíaco generalmente funciona involuntaria y rítmicamente, sin tener estimulación nerviosa. Es un músculo miogénico, es decir, autoexcitable.

Las fibras estriadas y con ramificaciones del músculo cardíaco forman una red interconectada en la pared del corazón. El músculo cardíaco se contrae automáticamente a su propio ritmo, unas 100.000 veces al día. No se puede controlar conscientemente, sin embargo, su ritmo de contracción está regulado por el sistema nervioso autónomo dependiendo de que el cuerpo esté activo o en reposo. (López, 2009)

### 2.2.3.6 Clasificación según la forma en que sean controlados

- **Voluntarios:** controlados por el individuo
- **Involuntarios o viscerales:** dirigidos por el sistema nervioso central
- **Autónomo:** su función es contraerse regularmente sin detenerse.
- **Mixtos:** músculos controlados por el individuo y por sistema nervioso, por ejemplo los párpados.

Los músculos están formados por una proteína llamada miosina, la misma se encuentra en todo el reino animal e incluso en algunos vegetales que poseen la capacidad de moverse.

El tejido muscular se compone de una serie de fibras agrupadas en haces o masas primarias y envueltas por la *aponeurosis* una especie de vaina o membrana protectora, que impide el desplazamiento del músculo.

Las fibras musculares poseen abundantes filamentos intraprotoplasmáticos, llamados *miofibrillas*, que se ubican paralelamente a lo largo del eje mayor de la célula y ocupan casi toda la masa celular.

Las miofibrillas de las fibras musculares lisas son aparentemente homogéneas, pero las del músculo estriado presentan zonas de distinta refringencia, lo que se debe a la distribución de los componentes principales de las miofibrillas, las proteínas de miosina y actina. (López, 2009)

### **2.2.3.7 La forma de los músculos**

Cada músculo posee una determinada estructura, según la función que realicen, entre ellas encontramos:

- **Fusiformes** músculos con forma de huso. Siendo gruesos en su parte central y delgado en los extremos.
- **Planos y anchos**, son los que se encuentran en el tórax (abdominales), y protegen los órganos vitales ubicados en la caja torácica.
- **Abanicoides o abanico**, los músculos pectorales o los temporales de la mandíbula.
- **Circulares**, músculos en forma de aro. Se encuentran en muchos órganos, para abrir y cerrar conductos. por ejemplo el píloro o el orificio anal.
- **Orbiculares**, músculos semejantes a los fusiformes, pero con un orificio en el centro, sirven para cerrar y abrir otros órganos. Por ejemplo los labios y los ojos. (López, 2009)

### 2.2.3.8 Funcionamiento

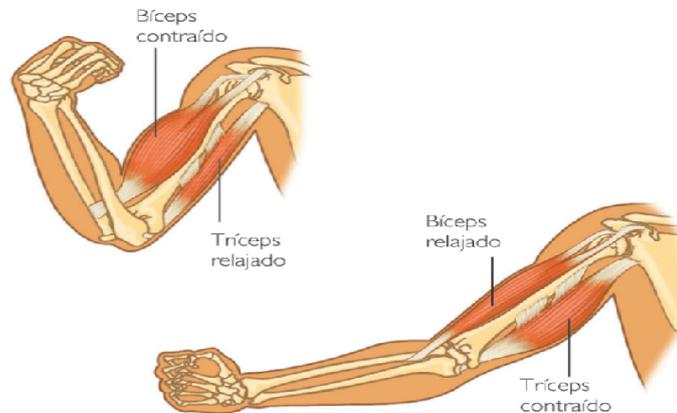


Figura N° 2 contracción del bíceps

Fuente: <http://www.denislapietra.com/el-musculo>

### 2.2.3.9 Movimiento de contracción del bíceps.

Los músculos son asociados generalmente en las funciones obvias como el movimiento, pero en realidad son también los que nos permiten impulsar la comida por el sistema digestivo, respirar y hacer circular a la sangre.

El funcionamiento del sistema muscular se puede dividir en 3 procesos, uno *voluntario* a cargo de los músculos esqueléticos el otro *involuntario* realizado por los músculos viscerales y el último proceso deber de los músculos cardíacos y de funcionamiento *autónomo*.

Los músculos esqueléticos permiten caminar, correr, saltar, en fin facultan una multitud de actividades voluntarias. A excepción de los reflejos que son las repuestas involuntarias generadas como resultado de un estímulo. En cuanto a los músculos de funcionamiento involuntario, se puede especificar que se desempeñan de manera independiente a nuestra voluntad pero son supervisados y controlados por el sistema nervioso, se encarga de generar presión para el traslado de fluidos y el transporte de sustancias a lo largo del organismo con ayuda de los movimientos peristálticos (como el alimento, durante el proceso de digestión y excreción). El proceso autónomo se lleva a cabo en el corazón, órgano hecho con músculos cardíacos.

La función primordial de este tejido muscular es contraerse regularmente, millones de veces, debiendo soportar la fatiga y el cansancio, o si no, el corazón se detendría. (López, 2009)

### 2.2.3.10 Enfermedades musculares

Desgarro muscular.

Las enfermedades que afectan al sistema muscular pueden ser producidas por algunos virus que atacan directamente al músculo, también se experimentan dolencias por cansancio muscular, posturas inadecuadas, ejercicios bruscos o accidentes.

Algunas enfermedades y dolencias que afectan al sistema muscular son:

- **Desgarro:** ruptura del tejido muscular.
- **Calambre:** contracción espasmódica involuntaria, que afecta a los músculos superficiales.
- **Esguince:** lesión producida por un daño moderado o total de las fibras musculares.
- **Distrofia muscular:** degeneración de los músculos esqueléticos.
- **Atrofia:** pérdida o disminución del tejido muscular.
- **Hipertrofia:** crecimiento o desarrollo anormal de los músculos, produciendo en algunos casos serias deformaciones. No obstante, la hipertrofia muscular controlada es uno de los objetivos del culturismo.
- **Poliomielitis:** conocida comúnmente como *polio*. Es una enfermedad producida por un virus, que ataca al sistema nervioso central, y ocasiona que los impulsos nerviosos no se transmitan y las extremidades se atrofién.
- **Miastenia gravis:** es un trastorno neuromuscular, se caracteriza por una debilidad del tejido muscular y el sistema muscular tiene un componente ácido.

### **2.2.3.11 Teoría de la contracción muscular**

Dado el papel primordial de los músculos en el rendimiento deportivo, en este capítulo intentaremos comprender los mecanismos íntimos de la contracción muscular en relación con los metabolismos energéticos, que hemos estudiado anteriormente.

Para ello, es necesario el conocimiento previo de la estructura del músculo.

### **2.2.3.12 Estructura macroscópica del músculo**

El tipo, amplitud y potencia de un movimiento dependen de la dimensión y disposición de los músculos que actúan sobre las palancas óseas del esqueleto. Un movimiento de gran amplitud, generalmente, activa músculos cuyas fibras tienen una disposición fusiforme (que tienen forma de huso), como el sóleo, mientras que un movimiento realizado a gran potencia activará preferentemente los músculos peniformes, como los gemelos. (Chicharro, Fisiología Del Entrenamiento Aeróbico, 2013)

El músculo esquelético consta de varios tipos de tejidos. Éstos incluyen las propias células musculares, el tejido nervioso, la sangre y diversos tipos de tejido conjuntivo

### **2.2.3.13 La contracción muscular**

La **contracción muscular** es el proceso fisiológico en el que los músculos desarrollan tensión y se acortan o estiran (o bien pueden permanecer de la misma longitud) por razón de un previo estímulo de extensión.

Estas contracciones producen la fuerza motora de casi todos los músculos superiores, por ejemplo, para desplazar el contenido de la cavidad a la que recubren (músculo liso) o mueven el organismo a través del medio o para mover otros objetos (músculo estriado).

Las contracciones involuntarias son controladas por el sistema nervioso central, mientras que el cerebro controla las contracciones voluntarias, y la médula espinal controla los reflejos involuntarios.

Cuando una fibra muscular es activada durante una contracción normal, generalmente no recibe un solo impulso nervioso, sino varias descargas. Los iones de calcio no pueden ser bombeados de regreso hacia las cisternas terminales lo suficientemente rápido entre esos impulsos. El calcio puede así acumularse hasta alcanzar altos niveles en el interior de la fibra, por lo tanto, se pueden activar múltiples unidades regulatorias.

Cuando los iones de calcio hacen contacto con el glóbulo de troponina C, se genera una reacción en la que la troponina C levanta la molécula de tropomiosina y quedan al descubierto los sitios activos de la actina. Se crean así las condiciones propicias para que se inicie la interacción entre los puentes cruzados de la miosina y los sitios activos de la actina.

#### **2.2.3.14 Contracción muscular microscópica**

La contracción para todos los músculos estriados ocurre como resultado de un esfuerzo consciente originado en el cerebro. Las señales del cerebro viajan muy rápido en la forma de potenciales de acción por los nervios hasta la neurona motora que inyecta fibra muscular. En el caso de los reflejos involuntarios, la señal eréctil puede originarse en la médula espinal a través de un circuito con la materia gris. En la musculatura involuntaria, como son el caso del corazón y la musculatura lisa (por ejemplo, en el intestino o el sistema vascular), la contracción ocurre como resultado de actividad inconsciente del sistema nervioso autónomo o bien por estimulación endógena del mismo músculo.

Algunas contracciones como la locomoción, la respiración, y la masticación pueden iniciarse tanto consciente como inconscientemente, pero se continúan por medio de un reflejo inconsciente.

La contracción muscular se puede explicar como un desplazamiento de los miofilamentos, es decir la cabeza de la miosina se ancla a la actina produciéndose así el dicho desplazamiento. Cabe decir que la contracción muscular está regulada por el calcio, el ATP y el Magnesio, aunque se desconoce porque el Magnesio causa contracción en músculos post mortem y esto está bajo investigación.

## **2.2.4 FUERZA**

Capacidad que posee el músculo de generar tensión muscular, posee un desarrollo especial en base a las particularidades del deporte en el que se aplica, edad y sexo de los deportistas. (Raposo, 2005)

Mediante la revisión de documentos se puede considerar a la fuerza como una cualidad imperiosa en el entrenamiento del futbolista. Algunos autores consideran a la fuerza como la madre de las capacidades. Durante el proceso de entrenamiento del fútbol se hace necesario brindar ayuda hacia la construcción atlética de los jugadores.

### **2.2.4.1 Tipos de fuerza**

- **Fuerza Aplicada.**- Existen dos fuentes de fuerzas en permanente relación: las fuerzas internas, producidas por los músculos esqueléticos, y las fuerzas externas producidas por la resistencia (fuerza) de los cuerpos a modificar su inercia (estado de reposo o movimiento). Como resultado de esta interacción entre fuerzas internas y externas surge un tercer concepto y valor de fuerza, que es la fuerza aplicada.

La fuerza aplicada es el resultado de la acción muscular sobre las resistencias externas, que pueden ser el propio peso corporal o cualquier otra resistencia o artefacto ajeno al sujeto. Lo que interesa es saber en qué medida la fuerza interna, generada en los músculos, se traduce en fuerza aplicada sobre las resistencias externas. La fuerza aplicada depende, entre otros factores, de la técnica del sujeto en la ejecución del gesto que se mide y valora.

Si no se dispone de instrumentos de medida, se estima la fuerza aplicada tomando como referencia el peso que se puede levantar o lanzar en unas condiciones determinadas o la distancia que se puede desplazar el centro de gravedad del propio cuerpo. (Cervera, 2010)

- Fuerza Útil.- Dentro del grupo de valores de Fuerza Dinámica Máxima Relativa se encuentra uno especial. Porque es el que correspondería a la fuerza que aplica el deportista cuando realiza un gesto específico de competición a este valor se le denomina Fuerza Útil. (Vadillo, 2002)

#### **2.2.4.2 Tipos de fuerza requerida en el fútbol**

En función de maximizar el potencial de los jugadores, los aumentos en la fuerza tienen que estar dirigidos hacia las adaptaciones específicas del juego.

De tal forma, un jugador de fútbol requiere el desarrollo de las siguientes capacidades relacionadas con la fuerza:

- **Potencia** que hace referencia a la tasa de aplicación de fuerza. Cuando se integra velocidad con fuerza máxima, el resultado es la potencia, una cualidad determinante en cualquier tipo de salto, o cambios rápidos de dirección. (Galiccio, 2011)
- **Potencia de Despegue** es un elemento crucial en el fútbol, en el cual el jugador trata de proyectar el cuerpo al punto más alto ya sea para cabecear o bloquear el cabezazo.
- En la mayoría de los casos la fuerza vertical del salto realizada al instante del despegue, es al menos tanto como dos veces el peso del atleta. La altura del salto es directamente proporcional a la potencia de las piernas.

- **Potencia de Arranque** en el fútbol hay muchas instancias en las que se requiere que el jugador cubra una distancia dada en el menor tiempo posible. Esto se logra sólo si al comienzo de una contracción muscular el jugador tiene la capacidad de generar una fuerza máxima para crea una alta velocidad inicial. El comienzo rápido de un Sprint depende del tiempo de reacción y de la potencia que el jugador puede ejercer en ese instante.
  
- **Potencia de Desaceleración** el fútbol requiere no solamente rápidos Sprint, sino que también requiere rápidos cambios de dirección con prontitud y agilidad. Las dinámicas del juego cambian tan abruptamente que, tal vez, el jugador que está corriendo velozmente en una dirección tiene que cambiarla rápidamente, con la menor pérdida de velocidad, y acelerando en otra dirección. Para acelerar rápidamente, se requiere un gran monto de potencia en las piernas y en los hombros.

Esto también es válido en el momento de desaceleración, porque involucra a los mismos músculos (cuádriceps, isquiotibiales y gemelos), excepto aquellos que se están ejerciendo contracciones excéntricas. Durante una desaceleración rápida, un jugador de fútbol emplea una fuerza tres veces más alta que la de su propio peso corporal. Por lo tanto, en función de fortalecer la capacidad para desacelerar rápidamente, se debe entrenar la potencia de desaceleración.

- **Potencia de Aceleración** tan pronto como el jugador comienza a correr, está tratando de alcanzar la más alta aceleración posible.  
La capacidad para lograrlo depende de la potencia y rapidez de las contracciones musculares, e impulsar los brazos y las piernas, ésta a la más alta frecuencia de zancada, la menor fase de contacto posible cuando la pierna toma contacto con el piso, y la más alta propulsión cuando la pierna empuja en contra del piso, para lograr un potente impulso hacia delante.

La elevada aceleración depende de la fuerza de los brazos y de las piernas. Durante la aceleración elevada, las piernas requieren una fuerza tan alta como el doble del propio peso corporal (Raposo, 2005)

#### **2.2.4.3 La fuerza y el sistema muscular**

La fuerza es un componente esencial para el rendimiento y desarrollo normal de cualquier ser humano; la fuerza es el producto de la acción muscular, iniciada y regulada por múltiples procesos que se desarrollan en el sistema nervioso. Se entiende como la capacidad de un músculo o un grupo muscular para generar una contracción voluntaria máxima en respuesta a la oposición que ofrece un agente externo, el cual puede estar representado por el propio peso del cuerpo o uno de sus segmentos, el peso de otra persona, la densidad del agua, el peso de objetos, las características de un terreno, las condiciones en las que se realiza un movimiento (saltos, acciones de frenado, incremento de la velocidad), entre otros ejemplos.

#### **2.2.4.4 Factores que influyen en la producción de la fuerza**

No hace mucho tiempo que los deportistas comenzaron a considerar seriamente las complejidades del desarrollo de la fuerza que hoy en día son tan importantes en el entrenamiento.

El tema de la superioridad de la fuerza se solventó simplemente afirmando que había que levantar los pesos más grandes o registrar las lecturas máximas en un dinamómetro isocinético o isométrico.

Sin embargo, la experiencia y la experimentación científica han dejado al descubierto hechos que ponen de manifiesto el primitivismo de estas consideraciones sobre la fuerza. Ello provocó la necesidad de considerar el tema del entrenamiento de la fuerza con mayor cuidado y definir el concepto de la fuerza con mayor precisión.

La definición general de la fuerza que presentamos en el capítulo 1 tiene que ampliarse y cubrir los aspectos específicos relacionados con las actividades deportivas. El concepto de fuerza debe basarse en la física y la fisiología. En la física concierne a la interacción de cuerpos que generan movimiento, por lo que, como capacidad para producir fuerza, el concepto de fuerza se emplea para analizar cuantitativamente la interacción de un cuerpo con los objetos externos. Dicho de otro modo, cuando valoramos la fuerza como la causa del movimiento no hacemos sino examinar su efecto de trabajo. (Daniel, 2012)

En la fisiología, la fuerza se corresponde con la capacidad de las contracciones musculares para mover el cuerpo o cualquiera de sus conexiones en una situación específica. Además, el concepto de fuerza se emplea como una de las características de los movimientos voluntarios que realizan las tareas motrices específicas, por lo que, junto con los factores de la condición física como la velocidad, la resistencia y la habilidad, la fuerza es un concepto que se emplea para describir los aspectos cualitativos del movimiento.

La gran diversidad de movimientos humanos hace necesario evaluar los componentes de la fuerza del movimiento (fuerza submáxima, fuerza máxima, fuerza de impulsión, trabajo y potencia); analizar la capacidad para producir fuerza (fuerza absoluta, fuerza relativa y el momento de la fuerza de las contracciones musculares en torno a una articulación), y evaluar comparativamente los componentes de fuerza del movimiento (fuerza explosiva, movimientos de fuerza-velocidad, fuerza-resistencia-restrictiva, ya que todas están interrelacionadas en su producción y desarrollo a pesar de su especificidad inherente. Rara vez, si es que alguna se produce, se desarrollan por separado, pues forman los componentes de cualquier movimiento.

#### **2.2.4.5 La tensión muscular**

La fuerza influye de manera sustancial en la ejecución de las diferentes actividades deportivas, y no se manifiesta de una manera uniforme, cambia según las condiciones en las que se ejecuta la acción. Por lo tanto, se necesita identificar el carácter específico de la tensión (forma en cómo se manifiesta la contracción muscular), específicamente,

se deben analizar factores como la velocidad con la que se desarrolla la tensión, la magnitud, la duración y el número de repeticiones, así como el estado del músculo antes de la realización del trabajo. (Chicharro, Fisiología del Ejercicio, 2010)

#### **2.2.4.6. Aplicación del Torque al Cuerpo Humano**

La técnica para calcular el valor de las fuerzas sobre cuerpos en equilibrio, puede ser aplicada al cuerpo humano, donde existen fuerzas en el músculo, huesos y articulaciones, que permiten las diferentes posturas y movimientos.

El torque producido por la fuerza de gravedad juega un papel importante en el equilibrio de un cuerpo. La fuerza de gravedad produce un torque cero en torno al centro de gravedad (c. g.). El c. g. de una persona en posición firme esta sobre una línea vertical que toca el suelo a 3cm delante de los tobillos. Si se inclina para tocar la punta de los pies, su c.g. tiende a moverse hacia adelante, mas allá del área de contacto, perdiéndose el equilibrio. Para evitar esto, sus piernas y nalgas se mueven para atrás, con lo cual el cuerpo vuelve a estar en equilibrio. Los centros de gravedad de la mayoría de la mayoría de las partes del cuerpo no están encima de las articulaciones de apoyo y hacen falta fuerzas musculares para mantener el equilibrio.

El problema de mantener el equilibrio cuando caminamos es aún mayor. Al levantar un pie del suelo, el c.g. del cuerpo tiene que desplazarse por encima del pie apoyado. Esto existe que todo el cuerpo se mueve de un lado a otro para mantener el c.g. sobre su área de apoyo, en continuo movimiento. Una buena estabilidad se obtiene teniendo el c.g. de un objeto en una posición debajo de su área de sustentación. Para un cuadrúpedo, el área de apoyo es el área que hay entre las patas, lo cual hace que el animal tenga mayor estabilidad. A lo largo de la evolución, los animales han desarrollado posturas cada vez más inestables. La inestabilidad permite a los animales moverse más rápidamente, pero requiere un control neuromuscular complejo para mantener el equilibrio.

La posición humana es tan mecánicamente inestable que a un niño le cuesta más de un año desarrollar el control neuromuscular suficiente para mantenerse en pie sin ayuda. (Kierlik, 2009)

## **2.2.5 VELOCIDAD**

La velocidad es una capacidad física básica o híbrida que forma parte del rendimiento deportivo, estando presente en la mayoría de las manifestaciones de la actividad física (correr, lanzar) (COOK, 2009)

### **2.2.5.1 Clasificación de la velocidad**

**Velocidad de Traslación:** Va a estar directamente relacionada con el tiempo, y va a estar determinada por los siguientes factores:

- Amplitud de la zancada
  
- La frecuencia o velocidad de los movimientos segmentarios.
  
- La resistencia a la velocidad, o posibilidad de mantener la máxima velocidad durante el mayor tiempo posible
  
- De la relajación y coordinación neuromuscular, evitando los movimientos innecesarios.

**Velocidad de movimiento:** Es la capacidad de realizar un movimiento en el menor tiempo posible. Si el movimiento implica todo el cuerpo, se llama "velocidad de movimiento", y dependerá de la velocidad y la frecuencia, por ejemplo, de los pasos. Si el movimiento es un gesto, que solo implica una parte del cuerpo, se llama "velocidad gestual o segmentaria".

**Velocidad de contracción:** Es la frecuencia de contracciones musculares determinada por los impulsos nerviosos. Por ejemplo, en una carrera de velocidad, tendrá ventaja el que más veces, y más rápido, contraiga los músculos.

**Velocidad de Reacción:** Va a ser el tiempo que una persona tarda en reaccionar a un determinado estímulo, y que puede durar entre 0,10 y 0,12 segundos.

**Velocidad Mental:** Esta considerada como la rapidez de decisión mental para realizar o no algo.

**Velocidad lineal:** Es lo que se tarda en recorrer un espacio en línea recta. Por ejemplo, los jugadores de baloncesto, deben de tener mucha velocidad lineal para no tardar en llegar al campo del equipo contrario y meter canasta.

### **2.2.5.2 Factores que influyen en la velocidad:**

La velocidad está condicionada por una serie de factores fisiológicos que nos predisponen a ser mas o menos rápidos. Los más importantes son:

PARA LA VELOCIDAD DE REACCION.

- El tipo y la intensidad del estímulo.
- La concentración.
- El nivel de entrenamiento.
- El sexo y la edad.

#### PARA LA VELOCIDAD GESTUAL.

- Lateralidad (un futbolista zurdo tendrá mayor velocidad gestual en su pierna izquierda que en su pierna derecha).
- Extremidad. Los brazos son más rápidos que las piernas.
- Trayectoria. Los movimientos horizontales son más rápidos que los verticales.

#### PARA LA VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO.

- La Frecuencia de movimientos (pasos que se dan).
- La amplitud de los movimientos (centímetros de la zancada).

#### MEDIOS PARA EL ENTRENAMIENTO DE LA VELOCIDAD:

- Para el desarrollo de la velocidad se pueden utilizar los siguientes medios de entrenamiento:
- Ejercicios de técnica de carrera como skipping, tobillos, talones desplazamientos amplios
- Juegos de persecución, como los que realizamos en clase (tú la pillas, las cuatro esquinas, la palmeta,...).
- Salidas desde diversas posiciones, ante diferentes estímulos.
- Saltos horizontales Saltos verticales, Cuestas. (Suarez, 2012)

## 2.3 Definición de términos básicos

**Pliometría.-** La pliometría consiste en saltos con desniveles para mejorar la fuerza del tren inferior. Es un tipo de entrenamiento diseñado para producir movimientos rápidos y potentes.

**Saltos.-** Saltar es una forma de locomoción o movimiento en el que un ser vivo o un objeto no viviente (por ejemplo, un robot) en que la mecánica del sistema se impulsa a través del aire a lo largo de una trayectoria balística.

**Potencia.-** La potencia es la cantidad de trabajo que se realiza por unidad de tiempo. Puede asociarse a la velocidad de un cambio de energía dentro de un sistema, o al tiempo que demora la concreción de un trabajo.

**Elasticidad.-** Es la capacidad del músculo para llegar a estirarse sin dañarse. La magnitud del estiramiento viene dada por el rango máximo de movimiento de todos los músculos que componen una articulación.

**Estiramiento.-** El estiramiento hace referencia a la práctica de ejercicios suaves y mantenidos para preparar los músculos para un mayor esfuerzo y para aumentar el rango de movimiento en las articulaciones.

**Rendimiento deportivo.-** como una acción motriz, cuyas reglas fija la institución deportiva, que permite a los sujetos expresar sus potencialidades físicas y mentales.

**Velocidad.-** Es la capacidad física que nos permite llevar a cabo acciones motrices en el menor tiempo posible.

**Intensidad.-** Intensidad es el nivel de fuerza con que se expresa una magnitud, una propiedad, un fenómeno, etc. Lo intenso, por lo tanto, suele hacer referencia a lo vehemente o impetuoso.

**Contracción muscular.-** Es el proceso fisiológico en el que los músculos desarrollan tensión y se acortan o estiran (o bien pueden permanecer de la misma longitud) por razón de un previo estímulo de extensión.

**Frecuencia.-** Frecuencia es una magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier fenómeno o suceso periódico.

**Contracción concéntrica.-** Ocurre cuando un músculo desarrolla una tensión suficiente para superar una resistencia, de forma tal que éste se acorta, y moviliza una parte del cuerpo venciendo dicha resistencia.

**Contracción excéntrica.-** Cuando una resistencia dada es mayor que la tensión ejercida por un músculo determinado, de forma que éste se alarga, se dice que dicho músculo ejerce una contracción excéntrica.

**Energía.-** La energía es una propiedad asociada a los objetos y sustancias y se manifiesta en las transformaciones que ocurren en la naturaleza.

## **2.4 IDEA A DEFENDER.**

### **2.4.1 Idea a defender sujeta a comprobación**

La Aplicación de un protocolo de ejercicios polimétricos permitirá desarrollar velocidad y fuerza muscular en las futbolistas que pertenecen al “Centro Deportivo Olmedo” de la ciudad de Riobamba durante el periodo de diciembre del 2014 a mayo del 2015.

### **2.4.2 Variables**

#### **Variable independiente**

Ejercicios pliométricos

#### **Variable dependiente**

Velocidad y fuerza muscular en las futbolistas

## 2.5 OPERALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADORES	TECNICAS E INSTRUMENTOS
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b>				
<b>EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS</b>	<p>Son aquellos en los que el músculo es cargado con una concentración excéntrica seguida inmediatamente por una contracción concéntrica.</p> <p>Es realizar grandes impulsos de fuerza en breves espacios de tiempo.</p>	Saltos Pliométricos.	<p>Saltos en la escalera de coordinación.</p> <p>Saltos de cajonetas</p>	<p>Guía de observación</p> <p>Ficha de evaluación</p>
<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b>				
<b>VELOCIDAD Y FUERZA MUSCULAR EN LAS FUTBOLISTAS</b>	Es la capacidad que poseen las futbolistas para poder vencer una resistencia con altas velocidades de contracción muscular en un periodo de tiempo.	<p>Fuerza muscular</p> <p>Velocidad explosiva</p>	<p>Test del salto vertical</p> <p>Test del salto lateral</p>	<p>Guía de observación</p> <p>Ficha de evaluación</p>

## CAPITULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Método cuasi experimental

En este trabajo se utilizó la investigación básica con un enfoque metodológico cualitativo y cuantitativo utilizando la variable ejercicios pliométricos para comparar su eficacia en el grupo en estudio en un periodo de tiempo.

Este método se utiliza con frecuencia para reforzar los hallazgos del estudio y someterlo al análisis estadístico.

También se utilizaron los métodos Inductivo y deductivo.

**Método deductivo.-** Parte del problema general para llegar establecer conclusiones particulares. En esta investigación se utilizó para analizar los resultados de los ejercicios pliométricos utilizados.

**Método Inductivo.-** Parte de datos particulares para llegar a una conclusión de tipo general. En la investigación se utilizó al analizar el nivel individual de velocidad de cada deportista.

#### 3.2 Tipo de investigación:

En el presente trabajo se utilizó la investigación Descriptiva-Explicativa.

**Descriptiva.-** Se basa en la estadística, describió los datos de la ficha de evaluación y esta tuvo un impacto en las vidas de las deportistas.

**Explicativa.-** El examen físico y la valoración son partes fundamentales para determinar en qué condiciones se encuentra el deportista y así poder empezar la adaptación con la actividad física adecuada utilizando las fichas de evaluación.

### **3.3 Diseño de investigación:**

**3.3.1. Investigación de campo.-** Se realizó en el lugar de los hechos, en contacto directo con la realidad de los pacientes para obtener una información concreta, clara y precisa, de la eficacia de los ejercicios pliométricos para la adaptación cardiovascular en el entrenamiento físico de las futbolistas que pertenecen al “Centro Deportivo Olmedo” de la ciudad de Riobamba durante el periodo de diciembre del 2014 a mayo del 2015.

**3.3.2. Investigación documental-bibliográfica.-** Permitió detectar, ampliar y profundizar la investigación basándose en documentos que sustentan el Marco Teórico.

**3.3.3. Investigación experimental.-** Permitió identificar cada una de las variables con el propósito de precisar causas y efectos del contexto, que permitieron diseñar un plan de ejercicios pliométricos basado en una secuencia de ejercicios que ayudaran a consecución de velocidad y fuerza de los deportistas.

## **3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **3.4.1 POBLACIÓN**

La población que forma parte del presente trabajo de investigación son 30 futbolistas que pertenecen al “Centro Deportivo Olmedo” de la ciudad de Riobamba durante el periodo de Enero a Junio del 2015.

### **3.4.2 MUESTRA**

En función que la población es en número manejable, no es necesario extraer la muestra y se trabajó con toda la población las 30 futbolistas que pertenecen al “Centro Deportivo Olmedo” de la ciudad de Riobamba durante el periodo de Enero a Junio del 2015.

## **3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **3.5.1 Técnica de observación:**

Es un proceso psicológico y fisiológico que nos permite obtener información real de las características de un objeto o fenómeno social o natural que se da en el entorno. Dicha observación se realizará utilizando la ficha de evaluación

### **3.5.2 Instrumentos.**

Ficha de evolución.

Guía de ejercicios.

## **3.6 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

La etapa de interpretación de resultados incluye la tabulación y representación de los mismos.

### **3.6.1 Técnicas estadísticas.**

**Excel:** Permite el conteo y organización adecuada de los datos obtenidos en la ficha de evaluación de las deportista, a este proceso se le conoce como tabulación que puede ser por medio de gráficos o estadísticos.

### **3.6.2 Técnica Lógicas.**

**Inducción:** Se utiliza variables específicos para la interpretación de los resultados.

**Síntesis:** Explicación corta y concreta de datos estadísticos

## **CAPÍTULO IV**

### **4. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.**

#### **4.1 PROTOCOLO DE EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS PARA LA CONSECUCCIÓN DE VELOCIDAD Y FUERZA**

**TABLA N. 1 UNIDAD DE ENTRENAMIENTO 1**

**Objetivo: Desarrollar** la Fuerza Explosiva con la ayuda de ejercicios Pliométricos, orientado a mejorar la ejecución del salto.

Tiempo: 90 minutos

PARTES	ACTIVIDADES	CARGA DE TRABAJO		EVALUACIÓN
		T	R	
<b>INICIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y presentación del grupo.</li> <li>• Mención del Objetivo</li> <li>• Calentamiento General</li> <li>• Elongación</li> <li>• Rotación</li> <li>• Calentamiento específico</li> </ul>	10'	4x10) (3x8) (4x10)	<p>Elevar las pulsaciones cardiacas para tener una mejor lubricación articular y evitar lesiones.</p>
<b>PRINCIPAL</b>	<p><b>Ejercicios Pliométricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saltos laterales de tobillo con 2 pies</li> <li>• Fondo y salto vertical</li> <li>• Saltos en diagonal</li> </ul>	15' 50' 15'		<p>Corregir los errores para crear un ámbito motor para el perfeccionamiento de los elementos técnicos en la competencia</p> <p>Vuelta a la calma mediante un juego recreativo.</p>
<b>FINAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección de datos</li> <li>• Juego recreativo</li> <li>• Análisis</li> </ul>			

**Fuente:** Ejercicios ejecutados a los futbolistas

**Autores:** Alberto Arévalo Erazo y Telmo Gavilanes Olivo

**TABLA N. 2 UNIDAD DE ENTRENAMIENTO 2**

**Objetivo: Desarrollar** la Fuerza Explosiva con la ayuda de ejercicios Pliométricos, orientado a mejorar la ejecución del salto.

Tiempo: 90 minutos

PARTES	ACTIVIDADES	DOSIFICACIÓN		PROCESO METODOLÓGICO
		T	R	
<b>INICIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y presentación del grupo.</li> <li>• Mención del Objetivo</li> <li>• Calentamiento General</li> <li>• Calentamiento específico</li> <li>• Estiramiento</li> </ul>	15'		Elevar las pulsaciones cardiacas para tener una mejor lubricación articular y evitar lesiones.
<b>PRINCIPAL</b>	<p><b>Ejercicios Pliométricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brincos sobre vallas</li> <li>• Subir y bajar lateralmente durante 30 segundos</li> <li>• Saltos en diagonal</li> </ul>	5' 10' 40' 20'	(4x5) (4x5) (4x10)	Corregir los errores para crear un ámbito motor para el perfeccionamiento de los elementos técnicos en la competencia
<b>FINAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juego recreativo</li> <li>• Recolección de datos</li> <li>• Análisis</li> </ul>			Vuelta a la calma mediante un juego recreativo.

**Fuente:** Ejercicios ejecutados a los futbolistas

**Autores:** Alberto Arévalo Erazo y Telmo Gavilanes Olivo

**TABLA N. 3 UNIDAD DE ENTRENAMIENTO 3**

**Objetivo: Desarrollar** la Fuerza Explosiva con la ayuda de ejercicios Pliométricos, orientado a mejorar la ejecución del salto.

Tiempo: 90 minutos

PARTES	ACTIVIDADES	DOSIFICACIÓN		PROCESO METODOLÓGICO
		T	R	
<b>INICIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y presentación del grupo.</li> <li>• Mención del Objetivo</li> <li>• Calentamiento General</li> <li>• Calentamiento específico</li> <li>• Estiramiento</li> </ul>	15'		Elevar las pulsaciones cardiacas para tener una mejor lubricación articular y evitar lesiones.
<b>PRINCIPAL</b>	<p><b>Ejercicios Pliométricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brincos sobre vallas</li> <li>• Salto lateral sobre un obstáculo</li> </ul>	40' 15' 20'	(4x5) (4x10) (4x8) ((3x10)	Mejorar la fuerza muscular
<b>FINAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piques cortos</li> <li>• Jump; con cabeceo</li> <li>• Juego</li> <li>• Recolección de datos</li> <li>• Análisis</li> </ul>			Vuelta a la calma mediante un juego recreativo.

**Fuente:** Ejercicios ejecutados a los futbolistas

**Autores:** Alberto Arévalo Erazo y Telmo Gavilanes Olivo

**TABLA N. 4 UNIDAD DE ENTRENAMIENTO 4**

**Objetivo: Desarrollar** la Fuerza Explosiva con la ayuda de ejercicios Pliométricos, orientado a mejorar la ejecución del salto.

Tiempo: 90 minutos

PARTES	ACTIVIDADES	DOSIFICACIÓN		PROCESO METODOLÓGICO
		T	R	
<b>INICIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y presentación del grupo.</li> <li>• Mención del Objetivo</li> <li>• Calentamiento General</li> <li>• Calentamiento específico</li> <li>• Estiramiento</li> </ul>	15'		Elevar las pulsaciones cardiacas para tener una mejor lubricación articular y evitar lesiones.
<b>PRINCIPAL</b>	<p><b>Ejercicios Pliométricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saltos en caja</li> <li>• Squat orientaciones (rodillas al pecho)</li> <li>• Saltos de cuerda</li> </ul>	40' 15' 20'	(4x5) (4x10) (4x8) ((3x10)	Mejorar la fuerza muscular
<b>FINAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juego</li> <li>• Recolección de datos</li> <li>• Análisis</li> </ul>			Vuelta a la calma mediante un juego recreativo.

**Fuente:** Ejercicios ejecutados a los futbolistas

**Autores:** Alberto Arévalo Erazo y Telmo Gavilanes Olivo

**TABLA N. 5 UNIDAD DE ENTRENAMIENTO 5**

**Objetivo: Desarrollar** la Fuerza Explosiva con la ayuda de ejercicios Pliométricos, orientado a mejorar la ejecución del salto.

Tiempo: 90 minutos

PARTES	ACTIVIDADES	DOSIFICACIÓN		PROCESO METODOLÓGICO
		T	R	
<b>INICIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y presentación del grupo.</li> <li>• Mención del Objetivo</li> <li>• Calentamiento General</li> <li>• Calentamiento específico</li> <li>• Estiramiento</li> </ul>	15'		Elevar las pulsaciones cardiacas para tener una mejor lubricación articular y evitar lesiones.
<b>PRINCIPAL</b>	<p><b>Ejercicios Pliométricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saltar Sentadillas</li> <li>• Salto con conos</li> <li>• Squat a una pierna</li> </ul>	40' 15' 20'	(4x5) (4x10) (4x8)	Mejorar la fuerza muscular
<b>FINAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juego</li> <li>• Recolección de datos</li> <li>• Análisis</li> </ul>			Vuelta a la calma mediante un juego recreativo.

**Fuente:** Ejercicios ejecutados a los futbolistas

**Autores:** Alberto Arévalo Erazo y Telmo Gavilanes Olivo

**TABLA N. 6 UNIDAD DE ENTRENAMIENTO 6**

**Objetivo:** Desarrollar la velocidad de reacción con la ayuda de ejercicios Pliométricos, orientado a mejorar la ejecución del salto.

PARTES	ACTIVIDADES	DOSIFICACIÓN		PROCESO METODOLÓGICO
		T	R	
<b>INICIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y presentación del grupo.</li> <li>• Mención del Objetivo</li> <li>• Calentamiento General</li> <li>• Calentamiento específico</li> <li>• Estiramiento</li> </ul>	15'		Elevar las pulsaciones cardiacas para tener una mejor lubricación articular y evitar lesiones.
<b>PRINCIPAL</b>	<p><b>Ejercicios Pliométricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saltos Laterales sobre un cono</li> <li>• Saltos adelante/atrás sobre un cono</li> <li>• Saltos con una sola pierna</li> </ul>	40' 15' 20'	(4x5) (4x10) (4x8)	Mejorar la fuerza muscular
<b>FINAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juego</li> <li>• Recolección de datos</li> <li>• Análisis</li> </ul>			Vuelta a la calma mediante un juego recreativo.

**Fuente:** Ejercicios ejecutados a los futbolistas

**Autores:** Alberto Arévalo Erazo y Telmo Gavilanes Olivo

**TABLA N. 7 UNIDAD DE ENTRENAMIENTO 7**

**Objetivo: Desarrollar** la velocidad de reacción con la ayuda de ejercicios Pliométricos, orientado a mejorar la ejecución del salto.

PARTES	ACTIVIDADES	DOSIFICACIÓN		PROCESO METODOLÓGICO
		T	R	
<b>INICIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y presentación del grupo.</li> <li>• Mención del Objetivo</li> <li>• Calentamiento General</li> <li>• Calentamiento específico</li> <li>• Estiramiento</li> </ul>	15'		Elevar las pulsaciones cardíacas para tener una mejor lubricación articular y evitar lesiones.
<b>PRINCIPAL</b>	<p><b>Ejercicios Pliométricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saltos verticales con cabeceo</li> <li>• Salto de tijera con una pierna</li> <li>• Salto de tijera con dos piernas</li> </ul>	40' 15' 20'	(4x5) (4x10) (4x8)	Mejorar la fuerza muscular
<b>FINAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juego</li> <li>• Recolección de datos</li> <li>• Análisis</li> </ul>			Vuelta a la calma mediante un juego recreativo.

**Fuente:** Ejercicios ejecutados a los futbolistas

**Autores:** Alberto Arévalo Erazo y Telmo Gavilanes Olivo

## **4.2 TEST DE EVALUACIÓN DE FUERZA Y VELOCIDAD**

### **4.2.1 TEST 1**

#### **Test de fuerza de piernas**

##### **SALTO VERTICAL**

#### **Propósito:**

Medir la potencia de la Musculatura extensora de las piernas.

#### **Material:**

Pizarra fijada a la pared con un metro pegado a la misma y tiza, o Cualquier otra superficie sobre la que se pueda marcar.

#### **Ejecución:**

1º Marcar a la máxima altura que se llega con el brazo bien extendido, De pie, lateral a la escala.

2º Separarse ligeramente de la pared y flexionar bien las piernas.

3º Saltar tan alto como se pueda marcando arriba con la mano o la tiza, (no vale tomar impulso previo).

#### **Anotación:**

La diferencia en centímetros entre la primera marca y la que se hace después de saltar. Se anota el mejor de los dos intentos realizados.

**TABLA N. 8 TEST No 1**

<b>TEST SALTO VERTICAL (JUMP TEST) Cm</b>			
	Test 1 Pre	Test2 Pos	
<b>NÚMERO</b>	<b>CENTÍMETROS</b>	<b>CENTÍMETROS</b>	<b>DIFERENCI A</b>
1	36,6	39,4	2,80
2	35,1	37,4	2,30
3	40	42,7	2,70
4	36,7	39,6	2,90
5	39,3	41,4	2,10
6	40,5	42,9	2,40
7	34,2	38,02	3,82
8	33,6	36,7	3,1
9	37,3	41,01	3,71
10	45,4	48,09	2,69
11	43	46,2	3,20
12	42	45,1	3,10
13	36,6	39,4	2,80
14	35,1	37,4	2,30
15	40	42,7	2,70
16	36,7	39,6	2,90
17	39,3	41,4	2,10
18	40,5	42,9	2,40
19	34,2	48,02	3,82
20	33,6	36,7	3,1
21	37,3	41,01	3,71
22	45,4	48,09	2,69
23	43	46,2	3,20
24	42	45,1	3,10
25	36,6	39,4	2,80
26	35,1	37,4	2,30
27	40	42,7	2,70
28	36,7	39,6	2,90
29	39,3	41,4	2,10
30	37,3	41,01	3,71
<b>MEDIA ARITMÉTICA</b>	<b>38,41</b>	<b>41,61</b>	<b>2,87</b>

**Fuente:** Ejercicios ejecutados a los futbolistas

**Autores:** Alberto Arévalo Erazo y Telmo Gavilanes Olivo

## **4.2.2 TEST 2**

### **Test de fuerza de piernas**

#### **SALTO HORIZONTAL**

##### **Propósito:**

Medir la potencia de la musculatura extensora de las piernas.

##### **Material:**

Un metro y una superficie lisa.

##### **Ejecución:**

Tras la marca con ambos pies paralelos y piernas flexionadas. Saltar, impulsando con las dos piernas a la vez, tan lejos como se pueda hacia delante.

##### **Anotación:**

La distancia en centímetros conseguida desde la marca hasta el apoyo más próximo a esta. Se anota el mejor de los dos intentos realizados.

**TABLA N. 9 TEST No 2**

<b>TEST SALTO HORIZONTAL</b>			
	Test 1 Pre	Test2 Pos	
<b>NÚMERO</b>	<b>METROS</b>	<b>METROS</b>	<b>DIFERENCIA</b>
1	1,62	1,95	0,33
2	1,35	1,87	0,52
3	1,49	1,99	0,50
4	1,75	2,05	0,30
5	1,82	2,12	0,30
6	1,7	1,95	0,25
7	1,14	1,45	0,31
8	1,2	1,42	0,22
9	1,11	1,51	0,40
10	1,12	1,36	0,24
11	1,14	1,45	0,31
12	1,07	1,39	0,32
13	1,02	1,42	0,40
14	1,65	1,92	0,27
15	1,69	1,95	0,26
16	1,75	1,92	0,17
17	1,72	1,96	0,24
18	1,6	1,95	0,35
19	1,14	1,42	0,28
20	1,2	1,51	0,31
21	1,11	1,36	0,25
22	1,12	1,45	0,33
23	1,14	1,39	0,25
24	1,07	1,42	0,35
25	1,02	1,42	0,40
26	1,75	1,98	0,23
27	1,69	2,01	0,32
28	1,75	1,95	0,20
29	1,82	2,05	0,23
30	1,6	1,94	0,34
<b>MEDIA ARITMÉTICA</b>	<b>1,41</b>	<b>1,71</b>	<b>0,30</b>

**Fuente:** Ejercicios ejecutados a los futbolistas

**Autores:** Alberto Arévalo Erazo y Telmo Gavilanes Olivo

**TABLA N. 10 TABLA DE RESULTADO GENERAL**

TEST 1		TEST 2					
SALTO VERTICAL (JUMP TEST) cm		SALTO HORIZONTAL mtrs					
N O	EDA D	SALTO VERTICA L 1	SALTO VERTICA L 2	DIFERENCI A	SALTO HORIZONTA L 1	SALTO HORIZONTA L 2	DIFERENCI A
1		36,6	39,4	2,80	1,62	1,95	0,33
2		35,1	37,4	2,30	1,35	1,87	0,52
3		40	42,7	2,70	1,49	1,99	0,50
4		36,7	39,6	2,90	1,75	2,05	0,30
5		39,3	41,4	2,10	1,82	2,12	0,30
6		40,5	42,9	2,40	1,7	1,95	0,25
7		34,2	38,02	3,82	1,14	1,45	0,31
8		33,6	36,7	3,1	1,2	1,42	0,22
9		37,3	41,01	3,71	1,11	1,51	0,40
10		45,4	48,09	2,69	1,12	1,36	0,24
11		43	46,2	3,20	1,14	1,45	0,31
12		42	45,1	3,10	1,07	1,39	0,32
13		36,6	39,4	2,80	1,02	1,42	0,40
14		35,1	37,4	2,30	1,65	1,92	0,27
15		40	42,7	2,70	1,69	1,95	0,26
16		36,7	39,6	2,90	1,75	1,92	0,17
17		39,3	41,4	2,10	1,72	1,96	0,24
18		40,5	42,9	2,40	1,6	1,95	0,35
19		34,2	48,02	3,82	1,14	1,42	0,28
20		33,6	36,7	3,1	1,2	1,51	0,31
21		37,3	41,01	3,71	1,11	1,36	0,25
22		45,4	48,09	2,69	1,12	1,45	0,33
23		43	46,2	3,20	1,14	1,39	0,25
24		42	45,1	3,10	1,07	1,42	0,35
25		36,6	39,4	2,80	1,02	1,42	0,40
26		35,1	37,4	2,30	1,75	1,98	0,23
27		40	42,7	2,70	1,69	2,01	0,32
28		36,7	39,6	2,90	1,75	1,95	0,20
29		39,3	41,4	2,10	1,82	2,05	0,23
30		37,3	41,01	3,71	1,6	1,94	0,34
		<b>38,41</b>	<b>41,61</b>	<b>2,87</b>	<b>1,41</b>	<b>1,71</b>	<b>0,30</b>

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- La fuerza muscular y la velocidad de las futbolistas fue evaluada mediante la ejecución de dos test, uno antes de aplicar los ejercicios pliométricos y otro luego de haberlos realizado, los resultados permitieron establecer una mejora significativa en la fuerza muscular y la velocidad de las deportistas, en el test No 1, (Salto vertical), en el pre test el promedio fue de 38,41 % centímetros de altura, en el pos test el promedio del salto se ubicó en 41,6, en el test No 2 (Salto horizontal) en el pre test el promedio fue de 1,41 mts, en el pos test el promedio del salto se ubicó en 1,71 mts, lo cual evidencia la efectividad de los ejercicios pliométricos realizados.
- A las futbolistas que pertenecen al “Centro Deportivo Olmedo” de la ciudad de Riobamba, se les aplicó un protocolo con ejercicios pliométricos para desarrollar velocidad y fuerza muscular mediante, saltos verticales, horizontales, sentadillas, salto con vallas, con conos, destinados a aumentar la potencia, la fuerza, la velocidad y la coordinación neuromuscular, la práctica de estos ejercicios pliométricos se trabajó en el aterrizaje mismo que fue suave para tomar con suavidad la fuerza de caída, en la punta de los pies y posteriormente en los talones, flexionando las rodillas en la caída para minimizar la fuerza del impacto. El resultado permitió a las deportistas mejorar su fuerza de reacción muscular al incrementar el salto.
- Se elaboró la guía de ejercicios pliométricos para aumentar la fuerza muscular y velocidad de las futbolistas que pertenecen al “Centro Deportivo Olmedo” de la ciudad de Riobamba, misma que fue aplicada por el lapso de 30 días, para alcanzar los resultados descritos en el pos test de los test 1 y 2, comprobando la efectividad de la misma.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Al profesional en Terapia Física del “Centro Deportivo Olmedo” de la ciudad de Riobamba, ejecutar una batería de ejercicios pliométricos, de forma permanente para aumentar la potencia, la fuerza, la velocidad y la coordinación neuromuscular, de las futbolistas de forma que puedan mejorar su rendimiento deportivo.
- Utilizar un test para evaluar en nivel de fuerza muscular y velocidad de las futbolistas, de forma que se pueda coordinar una batería de ejercicios pliométricos, de acuerdo a las necesidades de las deportistas, aumentando o disminuyendo las cargas de acuerdo a las necesidades.
- Utilizar la guía de ejercicios pliométricos de forma permanente para aumentar la fuerza muscular y velocidad de las futbolistas que pertenecen al “Centro Deportivo Olmedo” de la ciudad de Riobamba, misma que esta dispuesta con ejercicios básicos adecuados para el deporte del futbol.

## **CAPÍTULO VI**

### **6. GUÍA DE EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS**

#### **6.1 JUSTIFICACIÓN**

Una guía es un instrumento que orienta los procesos ejecutar, en el ámbito deportivo esta herramienta permite que sus beneficiarios accedan a la información técnica que les va a permitir mejorar la fuerza muscular y la velocidad, para optimizar su rendimiento deportivo

La falta de conocimientos de los deportistas sobre la utilidad de los ejercicios pliométricos, hace que se proponga un documento con un unja Guía, que permita mejorar la fuerza muscular y la velocidad.

#### **6.2 OBJETIVOS**

##### **6.2.1 Objetivo general**

Diseñar una Guía de Ejercicios Pliométricos para las jugadoras del equipo de fútbol del “Centro Deportivo Olmedo”

##### **6.2.2 Objetivos específicos**

Organizar las unidades de entrenamiento para las jugadoras del equipo de futbol del “Centro Deportivo Olmedo”

Aplicar la guía de entrenamiento para las jugadoras del equipo de futbol del “Centro Deportivo Olmedo”

### **6.2.3 Ejecución**

Para realizar las unidades de entrenamiento utilizamos el método “global-analítico-global” (GAG).

Se prepararon siete unidades de entrenamiento básicas para mejorar la fuerza muscular y la velocidad

El Plan de entrenamiento se realizó por cuatro semanas consecutivas.

### **6.2.4 Ejercicios pliométricos**

Los ejercicios pliométricos son explosivos y ayudan a aumentar la potencia, la fuerza, la velocidad y la coordinación neuromuscular. La consideración técnica más importante de los ejercicios pliométricos es el aterrizaje correcto: en último caso debe ser suave. Al aterrizar de un salto debes recibir con suavidad la fuerza de caída, primero sobre la punta de los pies y luego sobre los talones, flexionando las rodillas para absorber aún más la fuerza del impacto.

Los ejercicios que se presentan a continuación son básicos, sin embargo, es fundamental su correcta ejecución. Éste es un programa de ejercicios Pliométricos para la prevención de lesiones en el Ligamento Anterior Cruzado.

## Ejercicio No 1.

### Saltos Laterales sobre un cono

Tiempo de descanso entre series: 3-5 min.

Objetivo: Incrementar la potencia/fuerza haciendo énfasis en el control neuromuscular.

Párese a un lado de un cono (u obstáculo) de 15 a 20 cm.

Salte por encima del cono a uno y otro lado del mismo.

Complete 20 saltos sin interrupción.

Repita este ejercicio 3 veces (3 series).

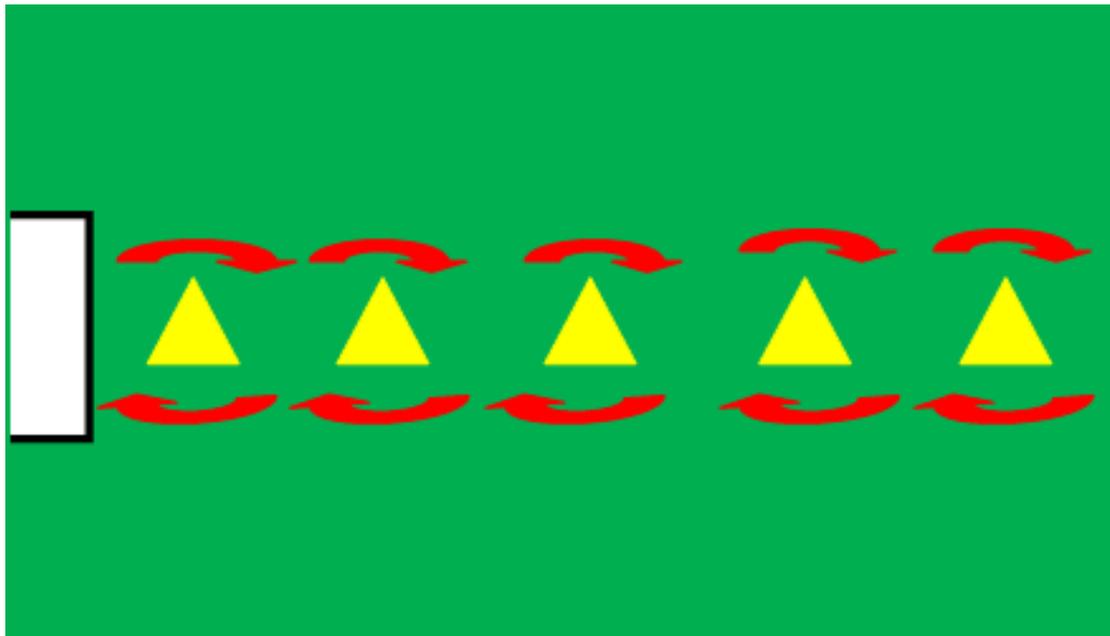


Figura N° 3 saltos sobre conos

Fuente: <http://www.efdeportes.com/efd24b/pliom1.htm>

## Ejercicio No 2.

### Saltos adelante/atrás sobre un cono

Tiempo de descanso entre series: 3-5 min

Objetivo: Incrementar la potencia/fuerza haciendo énfasis en el control neuromuscular.

Párese detrás de un cono (u obstáculo) de 15 a 20 cm.

Salte al frente y atrás.

Tenga cuidado de mantener las rodillas siempre ligeramente flexionadas!

Complete 20 saltos sin interrupción.

Repita este ejercicio 3 veces (3 series).

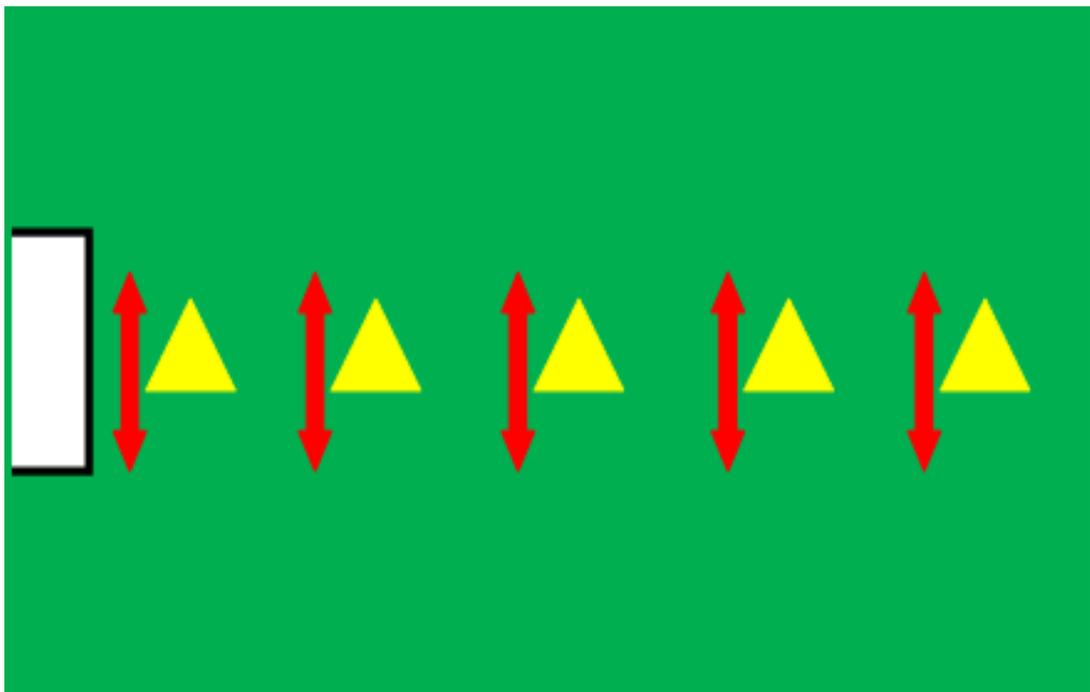


Figura N° 4 Coordinación con conos

Fuente: <http://www.efdeportes.com/efd24b/pliom1.htm>

### Ejercicio No 3.

#### Saltos con una sola pierna

Tiempo de descanso entre series: 3-5 min.

Objetivo: Incrementar la potencia/fuerza haciendo énfasis en el control neuromuscular.

Párese detrás de un cono (u obstáculo) de 15 a 20 cm.

Salte con una sola pierna por encima del cono hacia adelante y hacia atrás.

Tenga cuidado de no doblar su rodilla hacia atrás manteniéndola ligeramente flexionada.

Complete 20 saltos sin interrupción.

Repita este ejercicio con la otra pierna.

Veinte saltos con cada una de las piernas corresponden a una serie. Complete 3 series.

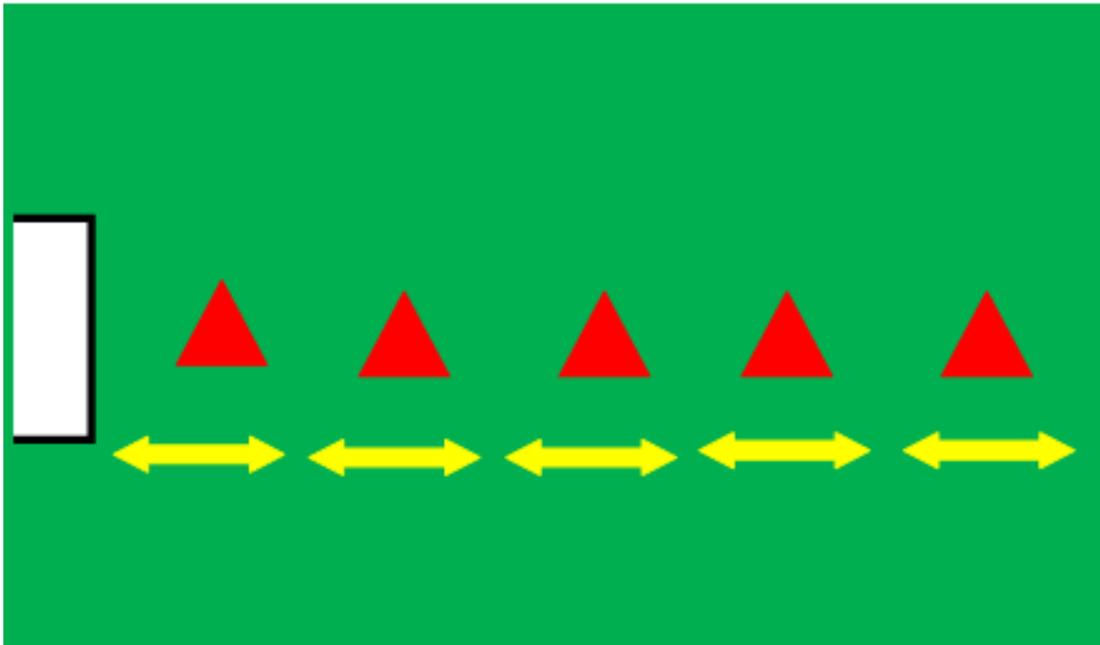


Figura N°5 Coordinación con un solo pie

Fuente: <http://www.efdeportes.com/efd24b/pliom1.htm>

## **Ejercicio No 4.**

### **Salto vertical con cabeceo**

Tiempo de descanso entre series: 3-5 min.

Objetivo: aumentar la altura de salto vertical.

Párese con los brazos a los lados.

Flexione las rodillas y salte lo más alto que pueda, sin utilizar los brazos para ayudarse; en cada salto estire el cuello hacia arriba lo más que pueda.

Siempre emplee la técnica de aterrizaje adecuada.

Complete 20 saltos.

Realice 3 series.



Figura N° 6 Saltos coordinados

Fuente: <http://www.efdeportes.com/efd24b/pliom1.htm>

## Ejercicio No 5.

### Salto de tijera

Tiempo de descanso entre series: 3-5 min.

Objetivo: aumentar la altura de salto vertical.

Salte hacia adelante y aterrice con la pierna derecha.

Mantenga la rodilla alineada con el tobillo, y ejecute una técnica de aterrizaje apropiada.

Salte inmediatamente con la pierna derecha y levante con fuerza la rodilla de la pierna izquierda para ayudar a aumentar la altura del salto. Aterrice con las dos piernas.

Repita esta secuencia, pero invirtiendo el uso de las piernas para darle simetría al ejercicio: salte hacia adelante y aterrice con la izquierda, balanceando la rodilla derecha hacia arriba.

Nunca doblar las rodillas hacia afuera o hacia adentro, de modo que la misma esté siempre alineada con el tobillo.

Repita hasta completar 20 saltos. Esto corresponde a una serie.

Complete 3 series de este ejercicio.



Figura N° 7 Saltos alternados

Fuente: <http://www.efdeportes.com/efd24b/pliom1.htm>

## **Consideraciones de seguridad para los Ejercicios Pliométricos**

Sólo para atletas con muy buena condición física.

Tener altos niveles de fuerza muscular antes de realizar esta clase de ejercicios.

Calentar apropiadamente antes de hacer cualquier ejercicio pliométrico.

Empezar cualquier sesión con saltos pequeños e incrementar progresivamente a saltos más potentes.

Aterrizar con una técnica apropiada: primero sobre la punta de los pies para absorber la mayor cantidad de energía del salto.

Planificar un buen descanso entre las sesiones de ejercicios pliométricos.

Parar de inmediato si se siente algún dolor asociado a los ejercicios pliométricos.

Prestar atención a las señales de alarma de una lesión.

Utilice un calzado con una buena amortiguación.

Realice los pliométricos sobre una superficie suave o acolchada.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- BOMPA, T. O. (2009). *entrenamiento de la portencia aplicada a los deportes*. INDE.
- Cervera, O. (2010). *Entrenamiento de Fuerza y explosividad para la actividad y el deporte de competición*. Ind.
- Chicharro, L. (2010). *Fisiología del Ejercicio*. Buenos Aires: panamericana.
- Chicharro, L. (2013). *Fisiología Del Entrenamiento Aeróbico*. Buenos Aires: panamericana.
- CHU, d. (2010). *ejercicios pliometricos 3ª Edición*. Paidotribo .
- COOK, m. (2009). *dirección y entrenamiento de equipos de fútbol*. paidotribo.
- Daniel. (2012). *slideshare.net*. Recuperado el 28 de 05 de 2015, de slideshare.net:  
<http://www.slideshare.net/daniel0512/pliometria>
- Galiccio. (22 de 08 de 2011). *dtx. fútbol*. Recuperado el 21 de 05 de 2015, de dtx. fútbol:  
[http://www.dxtfutbol.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=66:pliometria-en-el-futbol&catid=32:articulos.Juan%20Galicchio.%2022%20de%20septiembre%20de%202011](http://www.dxtfutbol.com/index.php?option=com_content&view=article&id=66:pliometria-en-el-futbol&catid=32:articulos.Juan%20Galicchio.%2022%20de%20septiembre%20de%202011)
- Gilles, C. (2000). *La pliometria iniciativas deportivas* . España: INDE.
- Kierlik, J. M. (07 de 2009). *Revista Investigación y Ciencia*. Obtenido de Revista Investigación y Ciencia: <http://fisicaenequilibrio.hostneria.com/Blog%20Posts/aplicaciones-del-torque-al-chumano.html>
- López, C. (2009). *Centro de Integración Tecnológica . Programa de Ciencia 4to grado*. Obtenido de <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~cepco3/escuelatic2.0/MATERIAL/IMPRIMIR/Educacion%20Fisica/El%20Sistema%20Muscular.pdf>
- Raposo, A. V. (2005). *La fuerza en entrenamiento para jóvenes 1ª edición* . Paidotribo .
- Suarez. (07 de 09 de 2012). *www.vitonica.com*. Recuperado el 05 de 06 de 2015, de [www.vitonica.com](http://www.vitonica.com/entrenamiento/la-pliometria-en-el-padel): <http://www.vitonica.com/entrenamiento/la-pliometria-en-el-padel>
- Vadillo, J. J. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza, 3ª edición*. INDE.
- Verkoshansky. (2000). *todo sobre método pliometrico*. Barcelona: Paidotribo.
- Wilson, E. S. (2010). *Manual de Oxford. medicina deportiva*. Barcelona: Paidotribo.
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Velocidad\\_%28deporte%29](http://es.wikipedia.org/wiki/Velocidad_%28deporte%29)

<http://www.monografias.com/trabajos42/velocidad/velocidad.shtml#ixzz3OxVgnDvt>

<http://educac-fisica.blogspot.com/2008/09/blog-post.html>

<http://www.monografias.com/trabajos96/rendimiento-deportivo-conceptos/rendimiento-deportivo-conceptos.shtml#ixzz3OxdTTtgw>

<http://www.efdeportes.com/efd24b/pliom1.htm>

## ANEXOS

### Anexo No 1 Protocolo de ejercicios pliométricos

PARTES	ACTIVIDADES	CARGA DE TRABAJO		EVALUACIÓN
		T	R	
INICIAL				
PRINCIPAL				
FINAL				

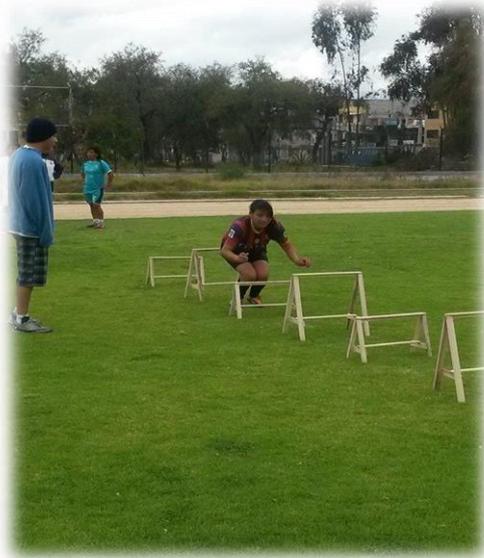


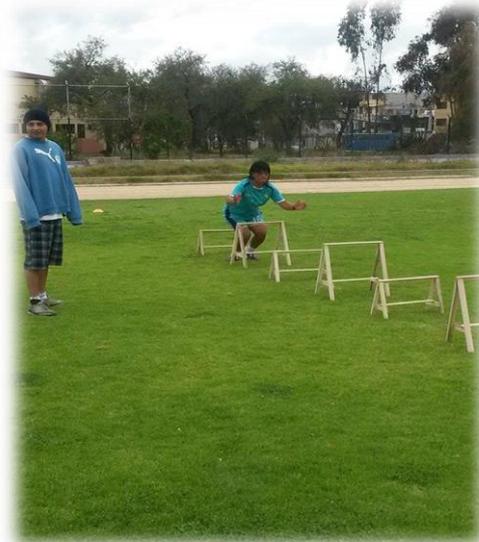
















## CENTRO DEPORTIVO "OLMEDO"

Fundado el 11 de Noviembre de 1919

**CAMPEÓN 2000**

★  
Riobamba 09 de julio del 2015

### CERTIFICADO

Certifico que los señores : AREVALO ERAZO ALBERTO ALEJANDRO con C.I 060345905-8, y GAVILANEZ OLIVO TELMO GERARDO con C.I 060427401-9, aplicaron su proyecto de investigación para la recolección de datos en nuestra institución previo a la obtención del título profesional, cuyo tema fue : "APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIOS PLIOMETRICOS PARA DESARROLLAR VELOCIDAD Y FUERZA MUSCULAR EN LAS FUTBOLISTAS QUE PERTENECEN AL CENTRO DEPORTIVO OLMEDO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DEURANTE EL PERIODO DE ENERO A JUNIO DEL 2015".

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad el portador de este certificado puede Hacer uso del mismo según lo requiera conveniente e septo tramites legales.

Atentamente:

Jrg. Jorge Guevara

GERENTE C.D.OLMEDO



Sr. Wilson Bonifaz

ENTRENADOR C.D.OLMEDO FEMENINO