

Influencia de dos planes de seis semanas de entrenamiento con el método de pliometría y el de contrastes en la fuerza explosiva de los jugadores de la selección de fútbol de la Universidad Pedagógica Nacional.

William Alberto Rodríguez Cruz

**Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Educación Física
Licenciatura en Deporte
Bogotá
2012**

Influencia de dos planes de seis semanas de entrenamiento con el método de pliometría y el de contrastes en la fuerza explosiva de los jugadores de la selección de fútbol de la Universidad Pedagógica Nacional.

William Alberto Rodríguez Cruz

Trabajo de grado para optar el título de Licenciado en Deporte

Lic. Juan Carlos Sarria

Asesor

**Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Educación Física
Licenciatura en Deporte
Seminario de investigación e innovación
deporte de rendimiento III
Bogotá
2012**

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Influencia de dos planes de seis semanas de entrenamiento con el método de pliometría y el de contrastes en la fuerza explosiva de los jugadores de la selección de fútbol de la Universidad Pedagógica Nacional.
Autor(es)	Rodríguez Cruz, William Alberto
Director	Juan Carlos Sarria
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2012. 79 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional UPN
Palabras Claves	FUERZA EXPLOSIVA; PLIOMETRÍA; ENTRENAMIENTO DE CONTRASTES; RENDIMIENTO DEPORTIVO; EVALUACIÓN DE LA FUERZA EXPLOSIVA

2. Descripción
<p>Este trabajo de grado se centra en la implementación y aplicación de dos métodos de entrenamiento orientados a desarrollar la fuerza explosiva de los jugadores de la selección de fútbol de la Universidad Pedagógica Nacional. Teniendo en cuenta que el fútbol se distingue por acciones técnico-tácticas ejecutadas a gran intensidad, haciendo que los niveles de fuerza requeridos sean altos, pero debido al poco tiempo con el que se cuenta (16 semanas) para preparar a los futbolistas universitarios, esta capacidad física no se aborda, o se realiza esporádicamente, en las sesiones de entrenamiento. Por lo citado se realizan los siguientes cuestionamientos: ¿Cuales son los dos métodos más convenientes para entrenar esta capacidad física en los jugadores de fútbol de la Universidad Pedagógica Nacional? Y posteriormente ¿Cuál de los métodos seleccionados dirigidos al desarrollo de la fuerza explosiva es más viable en su aplicación para lograr incrementos, en el menor tiempo, en los futbolistas de la Universidad Pedagógica Nacional?. Con base en lo planteado, el objetivo de este trabajo es el de determinar cual de los métodos entre el pliométrico y el de contrastes presenta mayor influencia en el incremento de la fuerza explosiva teniendo en cuenta las características del deporte universitario, con el ánimo de establecer, dentro del proceso</p>

de preparación y competencia, el más efectivo para el desarrollo de esta cualidad física.

3. Fuentes

Arenas, J. (2009). *Influencia de un plan de seis semanas de entrenamiento pliométrico de moderada intensidad en miembros inferiores sobre el índice elástico de las jugadoras de voleibol femenino de la Institución Educativa INEM José Félix de Restrepo con edades que oscilan entre los 14 y 17 años*. Medellín Colombia. Recuperado de <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/222-influencia.pdf>

Bompa, T. (1993) *Theory and Methodology of Training the to athletics Performance*. Publishing Company. Iowa/Hunt,.

Forteza, A. (1999) *Entrenamiento deportivo. Alta metodología, Carga, estructura y planificación*. Korneki Editorial Colombia.

García, M. (1996) *Bases teóricas del entrenamiento deportivo*. España: Gymnos.

Gonzalez, J. (2002) *Fundamentos del entrenamiento de la Fuerza, Aplicación al alto rendimiento deportivo*, España INDE.

González, Z (2009). *Evaluación de la fuerza explosiva y velocidad en tren inferior de los deportistas de la categoría pre juvenil del club deportivo g-8 de futbol de la ciudad de Ibagué*. Revista EDU-FISICA Grupo de Investigación Edufisica Recuperado de <http://www.edu-fisica.com/>

Grosser, M. y N. Zimmerman. (1990) *Principios del entrenamiento deportivo*. México: Mtnez.Roca

Piedrahita, O. (2009). *Como influye un plan de entrenamiento pliométrico en el salto vertical de los jugadores centrales y delanteros de la categoría sub 13-14 del club INEM del Poblado, futbol masculino*. Medellín Colombia recuperado de <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/203-comoinfluye.pdf>

4. Contenidos

Este trabajo tiene como objetivo Determinar cual de los métodos aplicados presenta mayor influencia en el incremento de la fuerza explosiva teniendo en cuenta las características del deporte universitario, con el ánimo de establecer, dentro del proceso de preparación y competencia, el más efectivo para el desarrollo de esta cualidad física, en los jugadores de la selección de fútbol de la UPN. Como referencia de este se presenta el siguiente marco teórico: conceptos generales, donde se abordan temas como el entrenamiento y rendimiento deportivo, se proponen definiciones y conceptos de fuerza, fuerza explosiva, su evaluación clasificaciones. Además se expone la caracterización de las exigencias físicas del fútbol y se describen los métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza explosiva haciendo énfasis en el de pliometría y el de contrastes. Por ultimo se describen los test de valoración de la fuerza explosiva y las pruebas de Bosco. Así mismo se hace referencia a un breve marco legal que respalda el deporte universitario y a las selecciones representativas de la Universidad Pedagógica Nacional.

5. Metodología

Este trabajo es de tipo experimental, en el cual, la población escogida fue la selección de fútbol de la Universidad Pedagógica Nacional, compuesto por una muestra de catorce jugadores, con edad entre los 19 y 33 años. El trabajo esta caracterizado por la medición de pre-test y post-test, aplicando la batería de saltos de Bosco. Se realizó la implementación de los métodos de entrenamiento de pliometría y de contrastes con base en una minuciosa revisión bibliográfica y teniendo en cuenta los medios que se poseen en la universidad para el desarrollo de la fuerza explosiva. Luego de definir los métodos a implementar, se realizó la selección de los dos grupos bajo los siguiente criterios: **Grupo 1:** Entrenamiento de contrastes. Personas que han sufrido lesiones en las extremidades inferiores no menores a tres meses incluida la recuperación completa. Sujetos con sobrepeso extremo, (riesgo o tendencia a la obesidad grado I) definido por el IMC. Sujetos con edad mayor a 27 años. Sujetos con biotipo Ectomorfo. **Grupo 2:** Entrenamiento de Pliometría. Los sujetos seleccionados para este tipo de trabajo fueron los restantes, no contemplados en ningún ítem del grupo anterior. Se plantearon dos hipótesis de investigación: **Hipótesis 1.** El método de contrastes presenta mayor influencia en el incremento de la fuerza explosiva en comparación con el método de Pliometría. **Hipótesis 2.** El método de Pliometría presenta mayor influencia en el incremento de la fuerza explosiva en comparación con el método de Contrastes. Y una hipótesis nula: Ninguno de los métodos influye en el incremento de la fuerza explosiva. Se determinó implementar los planes de seis semanas debido a que este fue el tiempo mínimo en el que se registró aumento en la fuerza explosiva según estudios

previamente realizados.

6. Conclusiones

Con base en el estudio realizado, se puede afirmar que el método de contrastes es más viable en su aplicación, comparado con el de Pliometría, para lograr incrementos en la fuerza explosiva de los jugadores de la selección de fútbol de la universidad Pedagógica Nacional, con un plan de entrenamiento de seis semanas.

Elaborado por:	Rodríguez Cruz, William Alberto
Revisado por:	Juan Carlos Sarria

Fecha de elaboración del Resumen:	03	12	2012
------------------------------------------	----	----	------

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

3. JUSTIFICACIÓN

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

4.2 Objetivos Específicos

5. MARCO TEÓRICO

5.1 Conceptos Generales

5.1.1 Entrenamiento deportivo

5.1.2 Rendimiento deportivo

5.1.3 Carga de entrenamiento

5.1.4 Concepto de Fuerza

5.1.5 Manifestaciones de la Fuerza

5.1.6 Factores que determinan la fuerza

5.1.7 Evaluación de la fuerza máxima

5.1.8 Clasificación de las manifestaciones de la fuerza explosiva.

5.1.9 Fuerza explosiva y su relación con el salto Vertical

5.1.10 Recomendaciones para la planificación del entrenamiento de la fuerza explosiva

5.2 Caracterización de las exigencias físicas del fútbol

5.3 Métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza explosiva

5.3.1 Descripción general de los métodos de entrenamiento

5.3.2 Entrenamiento pliométrico

5.3.3 Entrenamiento de contrastes

5.3.4 Formas de ejecución y de organización del entrenamiento de la fuerza

5.4 Evaluación de la Fuerza explosiva

5.4.1 Descripción general de los Test de valoración

5.4.2 Las pruebas estándar del test de Bosco

6. MARCO LEGAL

7. METODOLOGÍA

7.1 Tipo de investigación

7.2 Población y muestra

7.3 Variables

7.3.1 Variable Independiente

7.3.2 Variable Dependiente.

7.3.3 Variables Intervinientes

7.4 Hipótesis

7.4.1 Hipótesis de investigación

7.4.2 Hipótesis nula

7.5 Caracterización de la competencia y de las sesiones de práctica de la selección de fútbol de la universidad Pedagógica

7.6 Medios y selección de los métodos a implementar

7.7 Definición de los dos grupos para aplicar los métodos

7.8 Procedimiento del pretest y del postest

7.9 Materiales

8. RESULTADOS

9. DISCUSIÓN

10. CONCLUSIONES

11. ANEXOS

11.1 Sesiones de entrenamiento

11.2 Ficha de consentimiento informado

11.3 Imágenes de los ejercicios

12. BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

El fútbol, considerado en la actualidad como uno de los espectáculos más grandes del mundo, demanda una serie de exigencias específicas. Bangsbo, J. (2008) propone dividir las exigencias en cuatro componentes: técnicas (controlar o pasar un balón), tácticas (cumplir las funciones en una posición determinada), sociales/psicológicas (patear un penalti decisivo en el último minuto de juego) y las exigencias físicas.

Estas últimas son uno de los grandes retos que afronta el futbolista en la actualidad, es el de responder adecuadamente al sinnúmero de acciones que se repiten a lo largo de un encuentro, como acelerar, frenar, saltar, patear, taclear, entre muchas otras, evitando perder la eficacia en el transcurso del tiempo. Esta serie de ejecuciones tienen una estrecha relación con la contracción muscular, es decir, son acciones que requieren de fuerza.

Mediante el análisis de las actividades desarrolladas durante un partido, Bangsbo, J. (2008), deduce que la velocidad en el fútbol está relacionada con la fuerza explosiva de los músculos involucrados en el gesto que se ejecuta. Los jugadores necesitan poder cambiar de dirección con rapidez a fin de evadir un tackle o intentar escapar de la marca de un adversario. Por esta razón, no es de sorprenderse que la capacidad de los jugadores de fútbol para cambiar rápidamente de dirección sea notablemente mejor que la de otros atletas.

Ahora bien, (Piedrahita, 2006) hace alusión a que el desarrollo de la fuerza en los miembros inferiores puede incrementar el rendimiento del jugador y, así mismo, mejorar los resultados en la competencia. De igual manera, se considera que los métodos: tradicional de pesas con transferencia y el de pliometría (multisaltos), se pueden aplicar acertadamente en los futbolistas en procura de un mejor rendimiento en la práctica deportiva.

Teniendo en cuenta todo lo citado, es importante resaltar que el tiempo con el que se cuenta para preparar a los jugadores de fútbol universitario está alrededor de cuatro meses (16 semanas). En este periodo se deben abordar los aspectos técnicos y tácticos, además de la respectiva preparación física necesaria para

afrontar los requerimientos que demanda la temporada y particularmente cada uno de los encuentros.

Incorporar el entrenamiento específico de la fuerza explosiva dentro de la sesión de práctica, permite el uso eficaz del frecuentemente limitado tiempo.

El presente trabajo se centra en la aplicación práctica y evaluación de la influencia de dos métodos de entrenamiento orientados a desarrollar la fuerza explosiva en los jugadores de la selección de fútbol de la Universidad Pedagógica Nacional.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A nivel físico, uno de los factores que mas se ha estudiado y que ha demostrado gran importancia en la planificación del entrenamiento deportivo es la fuerza. Este es un factor determinante en casi todas las acciones humanas.

Cometti (2002), propone que el esfuerzo de los futbolistas está caracterizado por acciones explosivas repetidas, intermitentemente, un elevado número de veces.

En el ámbito competitivo dentro del contexto universitario, aunque es claro que el grado de preparación y de rendimiento no se encuentra al nivel del profesionalismo, se observa una clara planificación y un gran esfuerzo por mantener lo mejor preparados físicamente a los jugadores para afrontar las exigencias propias de las respectivas competencias.

Pero esta planificación se ve obstaculizada por el factor tiempo, el cual, se encuentra alrededor de 16 semanas (duración del semestre).

Así mismo es pertinente especificar el calendario de competencias del segundo semestre del 2012 de la selección de fútbol de la Universidad Pedagógica Nacional, donde afronta la segunda fase del Torneo Interuniversitario Grupo Los Cerros, 25 años. En este periodo se desarrolla la fase clasificatoria, del 19 de septiembre al 04 de Octubre (cinco partidos en dieciséis días), luego un receso de

actividades para posteriormente enfrentar las finales del 29 de octubre al 01 de noviembre (cuatro encuentros en el mismo número de días).

De igual forma uno de los principales problemas que afecta el desempeño del entrenador de fútbol es la inexistencia de estudios y estándares en el tema de la preparación física propios de esta población (futbolistas universitarios) y en especial de la fuerza explosiva, que sirvan de referencia a la hora de planificar el entrenamiento para la condición física óptima del deportista.

A su vez, teniendo en cuenta que el fútbol se distingue por acciones técnico-tácticas ejecutadas a gran intensidad, haciendo que los niveles de fuerza requeridos sean altos, pero debido al poco tiempo con el que se cuenta para preparar a los futbolistas universitarios, esta capacidad física no se aborda, o se realiza esporádicamente, en las sesiones de entrenamiento.

Con base en lo mencionado, y luego de los bajos resultados obtenidos tras la aplicación de una batería de saltos verticales, test de Bosco, a los futbolistas de la Universidad Pedagógica Nacional, se evidenció que la fuerza explosiva, como capacidad condicionante en el esfuerzo del jugador de fútbol, debía ser una de las prioridades en la preparación física de estos deportistas teniendo presente que este grupo irá a enfrentar las finales del Torneo Interuniversitario Grupo Los Cerros, 25 años.

Por lo planteado anteriormente surgen los siguientes cuestionamientos: entre los métodos que se aplican para el desarrollo de la fuerza explosiva ¿Cuales son los dos métodos más convenientes para entrenar esta capacidad física en los jugadores de fútbol de la Universidad Pedagógica Nacional? Luego de determinar los métodos que se van aplicar, se plantea: ¿Cuál de los métodos seleccionados dirigidos al desarrollo de la fuerza explosiva es más viable en su aplicación para lograr incrementos, en el menor tiempo, en los futbolistas de la universidad Pedagógica Nacional?

3. JUSTIFICACIÓN

En el fútbol, la velocidad, la aceleración, cambiar rápidamente de dirección, saltar a cabecear y evadir la marca de un adversario, son algunos ejemplos de acciones relacionadas directamente con la fuerza explosiva de los músculos de las piernas, Bangsbo (2008).

Por tal razón una adecuada preparación de esta capacidad física es trascendental en procura de obtener un óptimo rendimiento en las diferentes competencias deportivas.

De igual forma existen diferentes métodos para entrenar la fuerza explosiva, por tal razón es de vital importancia conocer los medios con que se cuenta en la universidad Pedagógica y así poder definir los métodos más convenientes para la preparación de sus futbolistas.

La importancia de este proyecto radica en poder develar el método de entrenamiento más efectivo para el desarrollo de la fuerza explosiva, teniendo en cuenta las características de tiempo y los medios para la preparación con los que se cuenta a nivel de deporte universitario, para poder generar un mejor proceso desde la planificación en procura de obtener un óptimo rendimiento en las respectivas competiciones.

Por ello el presente estudio analizará, cual de los métodos aplicados presenta mayor influencia en el incremento de la fuerza explosiva teniendo en cuenta las características del deporte universitario, con el ánimo de establecer, dentro del proceso de preparación y competencia, el mas efectivo para el desarrollo de esta cualidad física.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Determinar cual de los métodos aplicados presenta mayor influencia en el incremento de la fuerza explosiva teniendo en cuenta las características del deporte universitario, con el ánimo de establecer, dentro del proceso de preparación y competencia, el más efectivo para el desarrollo de esta cualidad física.

4.2 Objetivos Específicos

- ✓ Analizar los métodos enfocados al desarrollo de la fuerza explosiva, y de esta manera determinar los dos más convenientes para el entrenamiento de esta capacidad en los jugadores de fútbol universitario.
- ✓ Evaluar el estado de la fuerza explosiva de los jugadores con el fin de establecer el nivel inicial en que se encuentran con relación a esta capacidad física.
- ✓ Implementar y aplicar dos planes de trabajo de seis semanas para el desarrollo de la fuerza explosiva, mediante los métodos determinados, al respectivo grupo previamente establecido.
- ✓ Realizar la evaluación control luego de la ejecución de los planes de entrenamiento.
- ✓ Establecer cual de los métodos se ajusta a las características específicas de tiempo tanto del deportista como de la competencia.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 Conceptos Generales

5.1.1 Entrenamiento deportivo



Ricardo Bautista (2011)

Para Harre (1998) el entrenamiento deportivo es, en gran medida, un proceso de formación individual. Se caracteriza por su naturaleza planificada y sistemática, teniendo por objeto mejorar el rendimiento. Además, lo considera un proceso de mejoramiento que se conduce sobre la base de principios científicos y que, mediante el desarrollo sistemático de la capacidad mental y física, y de la disposición para el rendimiento, conduce a los deportistas para que produzcan altos logros.

Grosser (1991) define el entrenamiento deportivo, desde el punto de vista médico-biológico, como una adaptación o un cambio detectable a nivel de la condición física (ejemplo, mejora de la resistencia), metabólico (ejemplo, mayor tolerancia a la acidez) o morfológico (ejemplo. Hipertrofia muscular). A nivel técnico-coordinativo se producen adaptaciones a nivel del sistema nervioso central y cognoscitivo. A su vez, estos se complementan con adaptaciones psíquicas.

Conforme pasa el tiempo, así mismo los retos a nivel deportivo son más altos debido entre otras cosas a los avances tecnológicos y al conocimiento más amplio del cuerpo humano y sus capacidades bio-fisiológicas. Son estos factores los que conducen al amplio desarrollo del entrenamiento deportivo como disciplina fundamental en la obtención de nuevos y más impresionantes logros deportivos títulos y records a nivel mundial.

El entrenamiento deportivo cuenta con múltiples definiciones dadas por diversos estudiosos, entre ellas encontramos la siguiente definición: *“Es la forma fundamental de preparación del deportista, basada en ejercicios sistemáticos, y la cual representa en esencia, un proceso organizado pedagógicamente con el objeto de dirigir la evolución del deportista”*. (Matveiev, 1983). Esto permite tener una claridad conceptual desde este autor frente a la definición la cual aplica para el presente proyecto, en donde se busca conocer el método que mejor se aplique en tiempo y efectividad a los deportista que constituyen el equipo de futbol representativo de la Universidad Pedagógica Nacional. Una planeación bien realizada junto con un método adecuado proporcionara los mejores resultados frente al entrenamiento necesario para afrontar las competencias que se presentan cada semestre, cabe resaltar que es complejo en el ámbito universitario controlar otros factores como la alimentación, el descanso y diferentes que en ocasiones impiden la continuidad de los entrenamientos previstos para cada temporada, es en este punto donde el tiempo y la efectividad son dos factores que priman al momento de la planeación del entrenamiento.

Este entrenamiento físico implica exponer el organismo a una tensión de trabajo de intensidad, duración y frecuencia suficiente para producir un efecto observable y medible, es decir, un mejoramiento de las funciones para las cuales se está entrenando, en conclusión para el desarrollo del rendimiento deportivo (Astrand, 1986).

El término entrenamiento se utiliza para denotar diferentes cosas. Actualmente se usa para significar cualquier instrucción organizada cuyo objetivo es aumentar rápidamente la capacidad de rendimiento físico, psicológico, intelectual o técnico-motor del hombre.

El entrenamiento deportivo es un proceso pedagógico especial que se concreta en la organización del ejercicio físico, que varía en cantidad e intensidad, produciendo una carga creciente, que por una parte estimula los procesos fisiológicos de sobrecompensación y mejora las capacidades físicas, técnico - tácticas y psíquicas del atleta, a fin de exaltarlo y consolidar su rendimiento, por otra parte dicho proceso activa las posibilidades cognoscitivas, tanto por la vía de la instrucción como de la auto instrucción intelectual, contribuyendo de igual modo a la formación de la personalidad del deportista, a través de la preparación moral y volitiva en función de la sociedad. El Entrenamiento Deportivo, se caracteriza por ser un proceso acumulativo de muchos años por lo que posee un carácter perspectivo o a largo plazo con relación a la obtención del máximo rendimiento por parte del deportista, Mozo (1998).

5.1.2 Rendimiento deportivo

Weineck (2005) expone que, la capacidad de rendimiento deportivo expresa el grado de asentamiento deportivo-motor y debido a su compleja estructura de condicionantes está marcada por un amplio abanico de factores específicos. Estos son:

Técnica: compuesta por las Capacidades coordinativas y las Destrezas motoras.

Factores hereditarios, de constitución física y sanitarios.

Capacidades Táctico-cognitivas.

Capacidades sociales.

Condición física: Fuerza, Velocidad, Resistencia, Flexibilidad.

Así mismo Harre (1998) define el rendimiento como la suma de numerosos factores que pueden variar de un individuo a otro, aunque en última instancia logren resultados similares en la competencia.

Los factores del rendimiento para el individuo pueden clasificarse en cinco grupos:

La calidad de la personalidad del deportista.

El estado físico o preparación condicional.

La técnica y la coordinación.

La aptitud táctica.

La capacidad intelectual, la cual incluye un conocimiento de la ciencia del deporte.

5.1.3 Carga de entrenamiento

Se entiende por carga el conjunto de exigencias biológicas y psicológicas provocadas por las actividades de entrenamiento (González, 2006). La carga real es el conjunto de exigencias provocadas por las actividades de entrenamiento, que producen desgaste, distintas alteraciones fisiológicas y alteraciones del equilibrio homeostático. La carga propuesta es el conjunto de estímulos a través de los cuales se expresa la carga real. Estos estímulos constituyen el entrenamiento al que se enfrenta el deportista de manera sistemática. Se espera que la carga propuesta provoque las modificaciones funcionales, bioquímicas, morfológicas, y físicas que se han programado al diseñar la carga real. La interrelación entre ambos tipos de carga constituye la esencia del entrenamiento deportivo.

La efectividad y el resultado de un entrenamiento para el desarrollo de la fuerza depende de la aplicación de una carga adecuada, es decir, de factores como intensidad, volumen de entrenamiento (series por repeticiones), frecuencia y tipología de los ejercicios recomendados (isocinético/resistencia;

variable/isotónico), periodos de recuperación entre las series y la frecuencia de entrenamiento.

Se sabe que diferentes combinaciones de las variables que componen el entrenamiento, originan diferentes respuestas fisiológicas. De manera general, todos los programas de entrenamiento inducen ciertas mejoras de la fuerza máxima, hipertrofia o potencia muscular. Sin embargo, determinadas combinaciones tendrán un especial énfasis de adaptación en unas o en otras manifestaciones de la fuerza (Kraemer, 1990).

La intensidad de un estímulo es el grado de esfuerzo que exige un ejercicio, y en el entrenamiento con cargas viene representado por el peso que se utiliza en términos absolutos o relativos, así como el número máximo de repeticiones que se pueden realizar con un determinado peso. En función del número de repeticiones que se pueden realizar con una carga determinada hasta la fatiga se producen diferentes efectos sobre la fuerza.

Clásicamente se ha comentado que el desarrollo de la fuerza máxima se consigue más eficazmente con cargas elevadas y pocas repeticiones, mientras que si se reduce la resistencia y se aumenta el número de repeticiones se favorecerá el desarrollo de la resistencia muscular.

De igual manera (González y Ribas 2002) han establecido que, además del porcentaje de la repetición máxima (RM), otro criterio para definir con precisión la intensidad, y por tanto conocer su efecto, es analizar otros factores, como por ejemplo: la relación entre las repeticiones por serie y las realizables, así como la velocidad y potencia de ejecución y la densidad.

A su vez, (Pampus y col., 1990) resaltan que se presenta una problemática en cuanto a la carga óptima y la efectividad del estímulo dentro del proceso de entrenamiento. Existen muy pocos datos científicos acerca del entrenamiento ideal para alcanzar el pico máximo de rendimiento (Kuipers, 1996). Es muy difícil determinar la frecuencia, intensidad y volumen que son adecuados en un

momento dado, pero es necesario conocer los valores de estas variables si queremos aproximarnos al programa óptimo de entrenamiento.

Con respecto al volumen, la mejora en el rendimiento deportivo parece estar relacionada con la progresión hacia un mayor volumen cuando aumenta la experiencia en el entrenamiento de la fuerza, pero el uso de grandes cargas de entrenamiento no está basado en la idea de entre más, mejor (Virus, 1993).

5.1.4 Concepto de fuerza

Knuttgen y Kraemer (1987) definen la fuerza como la máxima tensión manifestada por el músculo a una determinada velocidad.

Garret y Contiguglia (1996) definen la fuerza como la superación de pesos de resistencia adicionales, lo que implica dos factores: la resistencia a vencer y el ritmo o velocidad de ejecución.

Pero en el deporte no solo interesa la fuerza aplicada en relación con la velocidad del movimiento, por tal razón la definición de fuerza más acertada sería la máxima tensión manifestada por el músculo en un tiempo determinado, Bangsbo (2002).

Los factores básicos que determinan la fuerza son de carácter morfológico y fisiológico: constitución, sección muscular, etc., de coordinación inter e intramuscular. Su manifestación depende fundamentalmente de las unidades motoras solicitadas y de la frecuencia de impulso sobre dichas éstas; a su vez, esta en relación con la magnitud de la carga y la velocidad del movimiento, Cometti (1999).

En la mayoría de los deportes no es necesario desarrollar la fuerza al máximo de las posibilidades del sujeto, sino lo que se busca es la fuerza óptima o específica que aporte el mayor beneficio en las diferentes ejecuciones técnicas y en el resultado deportivo.

La mejora de la fuerza es un factor importante en todas las actividades deportivas, y en algunos casos, determinante. Nunca es perjudicial para el deportista si se desarrolla de una manera correcta. Solo un trabajo mal orientado, en el que se busque la fuerza por si misma, sin tener en cuenta las características del deporte, puede influir negativamente en el rendimiento específico.

La capacidad para expresar una fuerza no depende solo del entrenamiento realizado, sino que ya viene predeterminada en cierto modo por la constitución del individuo. La habilidad para producir mayor fuerza en menos tiempo esta en relación con la frecuencia de impulso que reciben las fibras musculares. Las fibras que con mayor frecuencia se pueden estimular son las rápidas, por lo que tendrán mejores condiciones de base para conseguir óptimos resultados aquellos sujetos que posean una proporción mayor de este tipo de fibras.

Garret y Contiguglia (1996) proponen que la fuerza se compone de diversos factores (p.ej. fuerza estática, fuerza dinámica, fuerza explosiva, capacidad de resistencia, fuerza máxima) y depende de la masa muscular y de la coordinación neuromuscular. Los jugadores de futbol necesitan fuerza para patear la pelota, y para realizar ejercicios de esprint y actividades de contacto corporal. La evaluación de la fuerza es específica de los músculos y del movimiento, y está relacionada con el rendimiento. Los músculos examinados principalmente en pruebas para deportes como el fútbol son los cuádriceps, los isquiotibiales y glúteos.

5.1.5 Manifestaciones de la fuerza

Fuerza máxima

La fuerza máxima se entiende como la capacidad del sistema neuromuscular de realizar una contracción voluntaria venciendo una fuerza que ejerce oposición en una sola ocasión. Esto se mide con la conocida RM o repetición máxima.

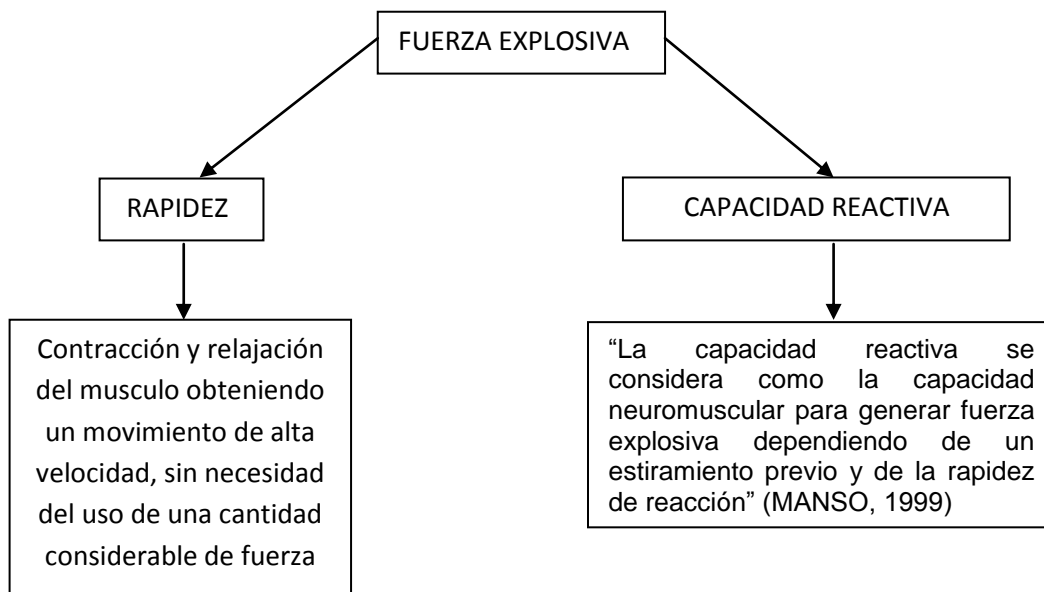
Fuerza resistencia

La fuerza resistencia no es otra cosa más que la capacidad de mantener una fuerza a un nivel constante durante el tiempo que dure una actividad o gesto deportivo (Manso, 1999).

Fuerza explosiva

Es la capacidad de mover una carga o realizar un movimiento en el menor tiempo posible. Lo cual implica una contracción fuerte y veloz de los músculos.

Desde Siff y Verjoshanski, proponen que la fuerza explosiva se puede determinar del análisis de la eficacia de los procesos biomecánicos y fisiológicos que ejecutan los músculos que se encuentran implicados al momento de la tensión inicial. Mencionan entre esos mecanismos, la fuerza absoluta, la capacidad para desarrollar la fuerza explosiva y la capacidad que tienen los músculos para ejecutar con rapidez la fuerza de aceleración.



5.1.6 Factores que determinan la fuerza

Encontramos los factores estructurales, por ejemplo el tipo de entrenamiento y otros factores tales como la edad y el sexo.

Dentro de los factores estructurales se encuentra según Cometti (2001), 4 factores

- ✓ **ESTRUCTURALES:** composición del músculo
- ✓ **NERVIOSOS:** unidades motoras
- ✓ **MECÁNICA DEL CICLO:** estiramiento y acortamiento
- ✓ **HORMONALES.**

Otros factores

Edad: Se menciona que es creciente la fuerza hasta los 27 y decreciente en adelante.

Sexo: Mayor en los hombre menor en las mujeres

Otros: motivacionales, alimenticios y el tipo de entrenamiento.

5.1.7 Evaluación de la fuerza máxima

Para la evaluación de la fuerza se aplican diferentes métodos y se han creado diferente ecuaciones con el fin de encontrar la repetición máxima (1RM). El deportista inicia realizando varias repeticiones con cargas relativamente bajas, de manera progresiva se aumentan las cargas hasta encontrar el límite.

Este es uno de los ejes que nos permite definir las cargas con las cuales se trabajara y por ende el tipo de estímulo que se envíe al músculo lo cual definirá el tipo de desarrollo que se de por ejemplo, hipertrofia, fuerza máxima, resistencia a la fuerza, etc.

Formulas indirectas

A continuación se mencionaran algunas formulas indirectas para la determinación de la repetición máxima.

WATHAM (1994)

1 RM= 100 X KILOS/(48.8+53.8) – 0.075 X repeticiones

LOMBARDI (1989)

1 RM = KILOS X REPETICIONES

O. CONNER et al (1989)

1 RM = KILOS X (1+0.025 X REPETICIONES)

LANDERS (1958)

% 1 RM = 101.3 – 2.67123 X REPETICIONES

MAYHEW et al (1993)

% 1 RM = 53.3 + 41.8 – 0055 X REPETICIONES

NLF

1 RM = (0.03 X KILOS) REPETICIONES + KILOS.

5.1.8 Clasificación de las manifestaciones de la fuerza explosiva.

A continuación se describe la clasificación de las manifestaciones de fuerza explosiva según González y Gorostiaga (2002):

Toda fuerza explosiva viene precedida de una fuerte contracción isométrica o de una excéntrica. La velocidad de contracción concéntrica depende del grado de tensión originada en la contracción isométrica precedente y de la velocidad a la que se produce. La duración y velocidad del estiramiento determina el tipo de fibras que estimulan, el resultado del gesto y el efecto del entrenamiento.

Fuerza explosiva: Habilidad del sistema neuromuscular para desarrollar una alta velocidad de acción o para crear una fuerte aceleración en la expresión de la fuerza (se produce mayor incremento de la tensión muscular por unidad de

tiempo). Por lo tanto, la fuerza explosiva está presente en todas las manifestaciones de fuerza.

La fuerza explosiva sin pre-estiramiento depende en gran medida de la capacidad contráctil, es decir, de la fuerza máxima isométrica o dinámica y su manifestación se basa en la capacidad de desarrollar una gran fuerza por el reclutamiento y sincronización instantánea de mayor número de unidades motoras.

Fuerza elástico explosiva: Se apoya en los mismos factores que en la anterior, más el componente elástico que actúa por efecto del estiramiento previo. Lógicamente la importancia de la capacidad contráctil y de los mecanismos nerviosos de reclutamiento y sincronización es menor en este caso, puesto que un porcentaje del resultado se debe a la elasticidad.

Fuerza elástico-explosiva-reactiva: Añade a la anterior un componente de facilitación neural importante como es el efecto del reflejo miotático (de estiramiento) que interviene debido al carácter del ciclo estiramiento-acortamiento mucho más rápido, y con una fase de transición muy corta, por lo que el resultado dependerá en menor medida de los factores anteriores, debido a la inclusión de este nuevo elemento.

5.1.9 Fuerza explosiva y su relación con el salto Vertical

Los siguientes autores presentan sus características generales y definiciones sobre esta capacidad.

González y Ribas (2002) expresan que el salto vertical tiene una relación notable con la capacidad de aceleración y con los cambios de dirección a alta intensidad. Por tanto, es un buen predictor de los resultados en acciones de corta duración y máxima producción de fuerza en la unidad de tiempo. La capacidad de salto se considera como una expresión de la fuerza explosiva y la potencia de los miembros inferiores, y es ampliamente utilizado como test para controlar los efectos del entrenamiento. Pero también forma parte importante del propio

contenido del entrenamiento de muchas especialidades deportivas, y su mejora se incluye como uno de los objetivos a conseguir.

García Manso y otros (1998) postulan que la capacidad de salto es una de las cualidades más importantes y determinantes del practicante de muchas modalidades deportivas como el voleibol, el baloncesto o los saltos de atletismo. Es por lo tanto, un gesto básico en gran cantidad de deportes, debiendo ocupar, en muchas ocasiones, un puesto destacado entre las rutinas de entrenamiento de dichos deportistas.

Las pruebas de salto vertical implican diferentes fenómenos neuromusculares que vinculan diferentes elementos como son el componente contráctil (CC) y los componentes elásticos en serie y en paralelo (CES, CEP) capaces de almacenar y reutilizar elevadas cantidades de energía (Cardona, 2002).

La capacidad de salto depende de la fuerza que es capaz de generar la musculatura de los miembros inferiores, concretamente de la musculatura extensora caderas, rodillas y tobillos (Padial, 1994).

5.1.10 Recomendaciones para la planificación del entrenamiento de la fuerza explosiva.

La fuerza explosiva se entrenará al principio de la sesión y estará íntimamente ligada a la técnica de la disciplina deportiva de que se trate para acrecentar la velocidad gestual.

Si en una misma sesión debemos trabajar los tres tipos de fuerza, el orden será fuerza rápida o explosiva, fuerza máxima y, por último, fuerza-resistencia (Platonov, 1988).

Trabajaremos primero los grandes grupos musculares y luego los pequeños, Si comenzamos por estos últimos se provoca fatiga general.

5.2 Caracterización de las exigencias físicas del fútbol.

Según Hamilton (1991), los deportes de conjunto como el fútbol se suelen clasificar, desde la perspectiva fisiológica, como intermitentes de alta intensidad o de esprints múltiples. Lo anterior hace referencia a disciplinas deportivas caracterizadas por la combinación de acciones de gran intensidad alternadas con periodos de recuperación, donde la contribución energética proviene de los sistemas aeróbico y anaeróbico haciendo este ciclo reiterativo durante un tiempo relativamente largo.

Cometti (2002), propone que el esfuerzo de los futbolistas está caracterizado por acciones explosivas repetidas, intermitentemente, un elevado número de veces. Como resultado se obtienen dos parámetros, uno cualitativo (explosivo) que implica un entrenamiento fundamentado en la fuerza; y otro cuantitativo (repetidos) que está basado en la resistencia.

No obstante, se debe recordar que muscularmente estos dos tipos de esfuerzos son incompatibles. Las fibras lentas se desarrollan con trabajos de resistencia y las fibras rápidas con estímulos de fuerza explosiva.

Teniendo en cuenta los análisis estadísticos de Cometti (2002), dentro de un partido de fútbol, se ha encontrado que el 5 % de las acciones son esfuerzos repetidos, determinantes en los resultados, y el 95 % restantes, son acciones de menor intensidad.

A si mismo, Arias (2002) según el estudio que realizó durante la temporada 95-96 del campeonato colombiano y de la Súper copa suramericana mediante la observación de ocho encuentros disputados en condición de local por el Atlético Nacional, establece que la duración promedio de un partido de fútbol es de 93 minutos y 52 segundos. Durante 52 minutos y 24 segundos el balón esta en movimiento en el campo de juego y durante los 41 minutos y 28 segundos restantes el balón se encuentra detenido. En general se presenta una interrupción

del partido cada 45 segundos. A su vez esta interrupción dura entre 12 segundos y 1 minuto con 50 segundos, dependiendo la causa de interrupción.

De tal manera Cometti (1999), plantea que en el fútbol la mayoría de los esfuerzos se desarrollan en un tiempo inferior a 7.5 segundos (explosivos-sprints); considerados junto a carreras moderadas, como esfuerzos importantes desde el punto de vista energético, donde se presenta mayor incidencia de los sistemas anaeróbicos. Estos a su vez se alternan con esfuerzos que permiten lograr una recuperación (andar carrera lenta); aquí el jugador encadena un sprint de 3 segundos, una carrera lenta de 10 segundos, una aceleración de media intensidad de 5 segundos, seguida de una carrera lenta de 15 segundos y finalmente un sprint de 3 segundos para posteriormente entrar en relajación. Esporádicamente se presenta un esfuerzo debido a otro tipo de acciones como un tackle, un salto, levantarse rápidamente del suelo, etc. De tal forma se desarrollan este tipo de actividades, que un encuentro está constituido por una sucesión constante de este tipo de encadenamientos.

Aunque el número de acciones intensas parece elevado, alrededor de 120 a 140 sprints cortos entre 10 y 15 metros por partido, se debe recordar que la cronología de los esfuerzos muestra que el reposo entre acciones de alta intensidad es relativamente largo, aproximadamente de 30 a 40 segundos, para permitir una recuperación importante, Cometti (2002).

Por lo mencionado, Cometti (2002) concluye que la aceleración en 10 metros constituye la cualidad fundamental en el fútbol. Además propone que este factor tiene una clara correlación con el nivel de rendimiento.

5.3 Métodos para el entrenamiento de la fuerza explosiva

5.3.1 Descripción general de los métodos de entrenamiento

Todas las variables y factores que intervienen en el desarrollo de las distintas manifestaciones de la fuerza, se organizan y estructuran en los métodos y en la planificación del entrenamiento, González (2006).

La elección de unas determinadas cargas o métodos debe tener presente su efecto sobre los componentes de velocidad y tiempo, buscando siempre el equilibrio entre estas que mas favorezca el rendimiento específico.

Se debe tener presente que cada uno de los métodos que se describen a continuación, influyen en mayor o menor medida en otras cualidades, y que, muchas veces es difícil establecer el límite entre ellos.

Existen diversos métodos para el entrenamiento y desarrollo de la fuerza explosiva, a continuación se presenta una breve descripción de algunos de estos.

Método	% 1 RM	Rep/ Serie	Series	Desc. Entre Series	Velocidad de Ejecución	Efectos Principales
Intensidades Máximas I	90- 100	4-8	1-3	3-5 min.	Máxima/explosiva	Aumento F.Max. (factores nerviosos) Aumento F.Exp. Mejora la coordinación intramuscular Reduce el déficit de fuerza
Intensidades Máximas II	85-90	3-5	4-5	3-5 min.	Máxima/posible	Similares al anterior
Esfuerzos Dinámicos	30-70	6-10	3-5	3-5 min.	Máxima/explosiva	Mejora de la frecuencia de impulso y de la sincronización. Menor Efecto sobre la F.Max.
Excén.- Concén. Explosivo	70-90	6-8	3-5	5 min.	Máxima/explosiva	Efectos de tipo elástico y reactivo. Mejora de la F.Max.
Pliométrico	Peso Corp.	5-10	3-5	3-10 min.	Máxima/explosiva	Mejora de todos los procesos neuromusculares. No mejora la fuerza máxima (en sujetos muy entrenados), pero sí su mayor aplicación (potencia)
Contrastes	Combinación de pesos altos y bajos en la misma sesión					Mejora F.Max. y F.Exp. según preponderancia
Ejercicios Específicos Con Cargas	Realización de los gestos propios de competición de un deporte y/o ejercicios muy próximos a los mismos por su estructura y carga. La fuerza explosiva y la velocidad de ejecución que hay que entrenar, está en relación con la velocidad óptima y/o máxima con la que se realiza el gesto deportivo.					

Métodos de entrenamiento para la mejora de la Fuerza Explosiva (Bührle & Schmidtbleicher, 1981; González Badillo & Gorostiaga, 1997; Schmidtbleicher, 1985)

La selección de los métodos de contrastes y de pliometría se seleccionaron con base en los estudios realizados por Piedrahita y Arenas (2009), los cuales estudian la influencia de un plan de entrenamiento pliométrico de seis semanas en la fuerza explosiva de jugadores de fútbol y de voleibol respectivamente, además del estudio realizado por Tricoli y Lamas (2005), donde los autores compararon un programa de entrenamiento que utilizó los ejercicios del levantamiento de pesas con un programa de entrenamiento en donde se utilizaron sentadillas y transferencias (entrenamiento de contrastes).

Autor	Polhemus	Piedrahita	Arenas
Año	1991	2009	2009
Sujetos	39	13	6
Método	Contrastes	Pliometría	Pliometría
Duración	6 semanas	8 semanas	6 semanas
Ses./Sem.	3	3	2
Carga	60-80%	Peso corporal	Peso corporal
Recuperación	1 x 3-5	1 x 3	1 x 2-3
mejora cm	8,1	3,5	1,8

Estudios acerca de la fuerza explosiva, tomados de (González y Gorostiaga, 2002; Piedrahita y Arenas, 2009)

5.3.2 Entrenamiento de pliometría (multisaltos)

El fútbol exige movimientos rápidos, potentes y cambios de dirección en todos los planos. El entrenamiento con multisaltos permite mejorar la capacidad de producir mas fuerza en un periodo de tiempo muy corto.

Los ejercicios de pliometría se refieren a aquellas actividades que permiten al músculo alcanzar su fuerza máxima en el periodo de tiempo más corto posible. Pliométrico es la combinación de dos términos griegos que significan aumentar la medida (plio: mas; métrico: medida). Una definición practica del ejercicio pliométrico es: movimiento rápido, potente precedido por un pre-estiramiento o contramovimiento, con un ciclo estiramiento-acortamiento (CEA). El objetivo de los

ejercicios pliométricos es aumentar la potencia de los movimientos subsiguientes mediante la utilización de los componentes elásticos naturales presentes en el musculo y en el tendón, y del reflejo de estiramiento, Baechle (2007).

Este método se caracteriza por acciones impulsivas de duración mínima entre el final de la fase de desaceleración excéntrica y la iniciación de la fase de aceleración concéntrica. Se basa en una fase isométrica-explosiva breve y excéntrica-isométrica que precede a la liberación de la energía elástica almacenada en los tendones y otros componentes elásticos del complejo muscular durante la fase de desaceleración excéntrica.

Los multisaltos son un medio de entrenamiento de la fuerza basado en ejercicios de auto carga dirigidos a potenciar las extremidades inferiores. Básicamente desarrollan los músculos extensores de las piernas (cuádriceps, tríceps sural...). Consisten en repetir varias veces un mismo salto o conjunto de saltos combinados.

Fundamentalmente su entrenamiento ayuda a desarrollar y mejorar la fuerza explosiva y la fuerza rápida o veloz, aunque si el número de saltos o tiempo de ejecución (duración del ejercicio) en un mismo ejercicio es elevado (volumen) y de baja prestación (intensidad), con poca pausa entre series y ejercicios los podemos convertir en un trabajo que incidirá en la fuerza resistencia, Richner (1981).

Por otra parte, se ha encontrado que el entrenamiento pliométrico también resulta beneficioso para el esprint. En un estudio en el que se entrenó durante 9 semanas, realizando 2 sesiones de entrenamiento de fuerza y una de carrera a la semana, un grupo de estudiantes de Educación Física que realizó entrenamientos de la fuerza con ejercicios pliométricos sin carga, mejoraron significativamente más en los primeros 10 metros durante una carrera de 100 metros que otro grupo que utilizó grandes cargas (series de entre 15 y 3RM) (Delecluse et al., 1995). También se ha concluido que un programa de entrenamiento pliométrico específico para la capacidad de aceleración en carrera puede mejorar el rendimiento en 40 m de igual manera que un programa estándar de esprint,

posiblemente por la reducción del tiempo de contacto con el suelo (Rimmer & Sleivert, 2000).

Mecánica y fisiología de los ejercicios pliométricos

Los movimientos funcionales y el éxito deportivo dependen del buen funcionamiento de todos los músculos activos y de la velocidad a la cual se utilizan las fuerzas musculares. El término usado para definir la relación entre fuerza-velocidad es potencia. Cuando se utiliza correctamente, este entrenamiento se ha mostrado como una forma efectiva de mejorar la fuerza y potencia. La mejor forma de explicar este aumento de la potencia es mediante los modelos mecánico y neurofisiológico.

Para usar de forma efectiva la pliometría como parte del programa de entrenamiento, es importante entender la mecánica y la fisiología de este tipo de ejercicios.

Modelo mecánico

En este modelo, la energía elástica en los componentes músculo-tendinosos aumenta con el estiramiento rápido y es almacenada. Cuando el estiramiento es seguido de una acción muscular concéntrica, la energía elástica es liberada, lo que aumenta la producción total de fuerza, (Hill 1998). El componente elástico en serie (CES) es el caballo de tiro en este tipo de ejercicios. Aunque el (CES) incluye algunos componentes musculares (tejido conectivo), esta compuesto en su mayoría por los tendones.

Cuando la unidad músculo-tendinosa es estirada, como en una acción musculara excéntrica, el CES actúa como un muelle y su longitud aumenta; al aumentar su longitud, se almacena energía elástica. Si el musculo inicia una acción concéntrica inmediatamente después de la acción excéntrica, la energía almacenada es liberada, lo que permite al CES contribuir a la producción de fuerza total al devolver a los músculos y tendones su longitud original.

Modelo neurofisiológico

Según este modelo, la potenciación (cambio en las características de la relación fuerza-velocidad de los componentes contráctiles del músculo debido a un estiramiento) de la acción muscular concéntrica se debe a la aparición del reflejo de estiramiento. Este reflejo es la respuesta involuntaria del cuerpo a un estímulo externo que estira al músculo. Este componente reflejo de los multisaltos se debe fundamentalmente a la actividad del huso muscular. Estos son órganos propioceptores sensibles a la velocidad y a la magnitud del estiramiento. Cuando estos órganos son activados por un estiramiento rápido, la actividad muscular aumenta de forma refleja. Durante los ejercicios pliométricos, los husos musculares son estimulados por el estiramiento rápido, causando una acción muscular refleja. Esta respuesta refleja potencia o aumenta la actividad del músculo agonista, lo que aumenta por lo tanto la fuerza producida por el músculo.

Aunque existe una infinita variedad de multisaltos, especialmente, combinaciones de los mismos, se pueden considerar como básicos los siguientes: saltos a pies juntos, de pierna a pierna (zancadas o saltos alternos) y sobre una misma pierna ("pata coja"). Dentro de estos podemos hacer una clasificación diferencial sobre su ejecución: los saltos horizontales, cuando el propósito es ganar distancia y los saltos verticales, cuando su finalidad es superar una altura o elevar el centro de gravedad del cuerpo, con lo cual la acción muscular suele ser más intensa.

Tipo de salto	Descripción
Saltos en el sitio	Consiste en saltos y aterrizajes en el mismo sitio. Estos hacen énfasis en el componente vertical del salto y se realizan de forma repetida, sin descanso entre los saltos. Ej. Salto llevando rodillas al pecho.
Saltos de pie	Estos hacen énfasis en los componentes horizontal o vertical. Son esfuerzos máximos con recuperación entre repeticiones. Ej. Saltos sobre obstáculos.
Saltos repetidos	Es una combinación de los dos anteriores. Ej. Saltos en zigzag.
Saltos múltiples	Se realizan con movimientos exagerados a mayor velocidad horizontal que en otros ejercicios. El volumen de trabajo se mide normalmente en distancia pero se puede medir también por el número de repeticiones. Normalmente se recorre más de 30 metros y pueden incluir rebotes a una o dos piernas, además de los saltos alternos de pierna.
Saltos con cajón	Estos ejercicios aumentan la intensidad de los saltos repetidos mediante el uso de un cajón. El cajón se puede utilizar para saltar desde o sobre él.

Salto en profundidad	Utilizan la gravedad y el peso del deportista para aumentar la intensidad de los ejercicios. El deportista inicia el ejercicio desde el cajón, se deja caer e inmediatamente salta en vertical, horizontal o a otro cajón.
-----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ejercicios de pliometría del tren inferior, Baechle (2007).

No podemos olvidar que en la ejecución de los multisaltos participan factores psicomotrices, como la coordinación dinámica general, la coordinación pedestre, el equilibrio, etc., los cuales tienen una función primordial en la correcta ejecución del multisalto, siendo muy importante crear una imagen motriz del multisalto al jugador ya que ello evitará en especial, lesiones de tipo muscular, articular, tendinoso y ligamentoso.

Desde el punto de vista sistemático y distinguiendo los saltos, como ya hemos visto, entre horizontales y verticales, podemos observar que en el momento de la ejecución hay dos fases diferenciadas: la fase previa al salto y la fase de acción a continuación se resumen sus características.

FASES	Salto horizontal	Salto vertical
Previa	Tronco agrupado y equilibrado. Flexión de grandes articulaciones. Peso en la parte delantera de los pies. Pies paralelos y separados. Brazos en la parte posterior del tronco.	En los saltos verticales la fase previa es muy parecida que en los saltos horizontales, aunque el jugador / a estará menos agrupado y más concentrado en el despegue vertical de su tronco.
Acción	Acción intensa de brazos hacia delante y arriba. Extensión completa de tronco. Despegue en un ángulo de 45º grados. Pies separados y paralelos al empezar y al aterrizar. Flexión de las grandes articulaciones del tren inferior al aterrizar.	Acción intensa de brazos aunque con menor amplitud que los horizontales. Despegue vertical en ángulos superiores a los 45º grados. Pies separados o juntos (según ejercicio) al empezar y al aterrizar. Menor flexión (en general) de las grandes articulaciones del tren inferior al aterrizar, pero con un gran incremento de la reactividad contráctil.

Fases y acciones diferenciales entre los saltos horizontales y los verticales, Baechle (2007).

Cabe resaltar que los multisaltos también se pueden realizar con una sobrecarga externa por medio de elementos o material auxiliar, como por ejemplo: chalecos lastrados, tobilleras, cinturones lastrados, etc., siendo la sobrecarga máxima en chalecos lastrados de un 20% de carga con respecto al peso corporal del jugador y en cinturones lastrados de un 10%. Este tipo de trabajo se puede programar

como entrenamiento a equipos seniors y de cierto nivel, nunca en niños y jóvenes que aún están en etapas de crecimiento esquelético y muscular.

Componentes del entrenamiento de pliometría

Frecuencia

Hace referencia al número de sesiones de entrenamiento a la semana y se sitúa entre una a tres sesiones, según el deporte y el momento de la temporada. Debido a que no hay mucha información publicada al respecto, en vez de concentrarse en la frecuencia, algunos autores sugieren tener mejor en cuenta el tiempo de recuperación entre sesiones de entrenamiento.

Las pautas generales establecen un periodo de 48 a 72 horas entre sesión y sesión de entrenamiento; teniendo en cuenta esta recomendación, se puede llegar a completar de dos a cuatro sesiones de entrenamiento pliométrico a la semana. Desafortunadamente no se dispone de datos publicados para dar pautas sobre la frecuencia óptima de entrenamiento pliométrico, por lo que la experiencia y el periodo de recuperación entre sesiones parecen ser los mejores criterios para establecer la frecuencia de entrenamiento.

Recuperación

Debido a que los ejercicios pliométricos implican esfuerzos máximos para mejorar la potencia anaeróbica, es necesaria la recuperación completa y adecuada (entre repeticiones, series y sesiones). Para los saltos en profundidad, la recuperación puede estar entre 5 y 10 segundos entre repeticiones y 2 a 3 minutos entre series. El tiempo de recuperación entre sesiones viene determinado por el cociente adecuado entre tiempo de trabajo y tiempo de recuperación, es decir, 1:5 a 1:10, y es específico del volumen y del tipo de ejercicio que se realice. Los ejercicios de pliometría deben ser considerados ejercicios de potencia y no de acondicionamiento cardiorrespiratorio. Como en el caso del entrenamiento con pesas, la recuperación entre sesiones debe ser adecuada para evitar el

sobreentrenamiento, de 2 a 4 días de recuperación, según el deporte y el momento de la temporada.

Volumen

El volumen en el entrenamiento pliométrico se expresa como el número de repeticiones y series realizadas durante una sesión de entrenamiento. El volumen de entrenamiento para el tren inferior se establece normalmente como el número de contactos del pie con el suelo, cada vez que un solo pie o los dos pies juntos tocan el suelo, por sesión de entrenamiento. Pero se puede expresar también como la distancia, como en el caso de los saltos múltiples. El volumen de entrenamiento pliométrico para el tren inferior recomendado varía en función del nivel de experiencia del deportista en ese tipo de entrenamiento.

Principiante 80 a 100

Intermedio 100 a 120

Avanzado 120 a 140

Progresión

El entrenamiento pliométrico debe seguir el principio progresivo de la carga, el cual hace referencia al aumento sistemático de la frecuencia, volumen e intensidad del entrenamiento en diferentes combinaciones. Normalmente al aumentar la intensidad, desciende el volumen.

Clasificación de la intensidad de los ejercicios pliométricos.

Según Bompa (2004), el nivel de intensidad es directamente proporcional a la altura y/o duración del ejercicio. Los ejercicios pliométricos de intensidad alta, tales como los saltos reactivos o desde alturas, producen una mayor tensión en el músculo al reunir más unidades neuromusculares para realizar la acción o resistir el empuje de la fuerza gravitatoria.

Los ejercicios pliométricos se dividen en dos grupos principales, que reflejan el grado de impacto que tienen los ejercicios sobre el sistema neuromuscular:

Ejercicios de bajo impacto: Skipping, saltar a la comba (Cuerda), saltos con pasos bajos y cortos, saltos con dos piernas y con una pierna, saltos con bancos bajos o con cuerda baja (25-35 cm.), lanzamientos del balón medicinal: 2-4 Kg., cintas elásticas y lanzamiento de aparatos ligeros (béisbol).

Ejercicios de alto impacto: Saltos de parado y triple salto, saltos con pasos altos y largos, saltos con dos piernas y una pierna, saltos con bancos altos o con cuerda alta (35 cm.), saltos con bancos de 35 cm., lanzamientos pesados del balón medicinal (5-6 Kg.), lanzamientos de objetos pesados, saltos desde alturas, saltos reactivos y tensiones musculares de “choque” inducidas por máquinas.

La resistencia que hay que vencer con más frecuencia en los ejercicios pliométricos es el propio peso corporal, pero se dan variantes en función de las condiciones de entrenamiento.

Para González y Gorostiaga (1995) la pliometría de intensidad media es considerada como multisaltos con poco desplazamiento y pequeñas alturas (20-40 cm.), tandas entre 3 y 5, series de 5 a 10, repeticiones de 10 a 20, pausas entre repetición 45”-2’, entre serie 3’-5’.

Otras variables se describen en el siguiente cuadro.

VARIABLES	Fuerza explosiva	Fuerza rápida
Series	1-5	1-5
Repeticiones	10-15	5-10
Duración del ejercicio	Máximo 10-12" segundos	Máximo 3-6" segundos
Pausa / Recuperación	1'-3' mi.	1'-2' mi.
Intensidad	80-90%	90-100%
Volumen aproximado por sesión	40-100	20-60
Ejecución	Media-alta	Elevada
Objetivo (ejemplo)	Desarrollar el trabajo de sobrecarga (volumen)	Mejorar la contracción muscular y la ejecución técnica (intensidad)
Periodo de trabajo	Pretemporada Transición de sobrecarga	Transferencia Competición Mantenimiento

Variables significativas en el entrenamiento de Multisaltos dirigidos a la fuerza explosiva y fuerza rápida, Baechle, T. (2000).

5.3.3 Entrenamiento de Contrastes

La fuerza explosiva sin preestiramiento depende en gran medida de la capacidad contráctil, es decir, de la fuerza máxima isométrica o dinámica; y su manifestación se basa en la capacidad de desarrollar una gran fuerza por el reclutamiento y sincronización instantánea del mayor número de UM, Badillo (2002).

Grosser (1992) y Harre y Lotz (1998) definen la fuerza explosiva como la capacidad de desarrollar rápidamente una fuerza contra resistencias superiores al 50% del máximo valor de la fuerza actual.

De tal forma estos autores evidencian que la manifestación de la fuerza máxima, representada en cargas superiores al 50% del RM, y que el tiempo utilizado para movilizar esta resistencia, son los factores fundamentales en la fuerza explosiva, Badillo (2002).

El entrenamiento de contrastes implica la alternación de ejercicios de fuerza con ejercicios de potencia, serie a serie, Smilios y Tokmakidis (2005). Este método a

veces es denominado como entrenamiento complejo, Mihalik (2008), pero para los propósitos del presente trabajo, constituye un estilo propio de entrenamiento.

Un ejemplo del entrenamiento de contrastes sería realizar una serie de sentadillas por detrás seguidas de una serie de saltos desde sentadilla, y luego alternar entre estos dos tipos de ejercicios. Esta secuencia de ida y vuelta se realiza durante una cantidad de tiempo prescrita o por un número de series prescrito.

El entrenamiento de contrastes ha mostrado ser altamente efectivo para mejorar la explosividad tanto a corto como a largo plazo, (Newton y Kraemer 1994); Verkhonshansky (1986). Específicamente, los atletas avanzados y aquellos que poseen altos niveles de fuerza han mostrado beneficiarse más de esta forma de entrenamiento, (Young 1998). Los períodos de recuperación entre la serie de fuerza y la serie de potencia pueden variar y se han utilizado pausas tan cortas como 60 segundos, (Mihalik 2008) o tan largas como 3 minutos sin observarse efectos adversos sobre el rendimiento en el ejercicio de potencia, Baker (2003).

Sin embargo, se cree que el efecto de la serie de fuerza para excitar el sistema neuromuscular es por naturaleza transitorio, y si la pausa es demasiado larga antes de realizar el ejercicio de potencia, el rendimiento en el ejercicio de potencia podría ser inferior que si no se hubiera realizado el ejercicio de fuerza en primer lugar, Smilios y Tokmakidis (2005).

Si bien aún debe determinarse cuál es período óptimo de recuperación entre el ejercicio de fuerza y el ejercicio de potencia, y a que se necesitan más estudios para determinarlo, en base a los estudios disponibles se podría sugerir que los períodos de recuperación cortos parecen ser los más beneficiosos. Este rango podría encontrarse en algún lugar alrededor de los 60 segundos.

Los métodos generales para el entrenamiento expuestos con anterioridad, se pueden utilizar para la mejora de la capacidad de aceleración en carrera y de todas las acciones en general donde se manifiesta la fuerza explosiva y la potencia.

Concepto y definición de transferencia.

Todas las actividades de entrenamiento realizadas por un deportista y el programa que establece su entrenador, tienen como único objetivo obtener el efecto mas positivo sobre el rendimiento específico. Esto hace referencia a que se trabaja con la perspectiva de que tanto la ejecución de la actividad realizada como la mejora obtenida en la propia actividad se reflejen en un mayor rendimiento en los gestos realizados en competición. Esta aplicación del efecto del entrenamiento, se conoce como un proceso de transferencia.

En el entrenamiento deportivo, se denomina transferencia a la influencia o efecto que tiene la ejecución de un tipo de entrenamiento, diferente a la actividad deportiva que se practica. El tipo de entrenamiento que se supone tiene la facultad de producir transferencia, debe ser distinto de aquel sobre el que influye. Esta distinción se expresa tanto por el tipo de ejercicio y la forma de realizarlo como por la carga de entrenamiento: intensidad y volumen.

Según Zartsioorsky (1995) el grado de transferencia se mide por la relación entre los cambios producidos en la actividad entrenada y los que se producen en la no entrenada.

Por otra parte la transferencia se puede considerar positiva o negativa (interferencia). La transferencia se produce cuando se estimulan uno o varios de los factores determinantes del rendimiento en la actividad receptora, como pueden ser los ángulos en que se aplica la fuerza, el tipo de activación muscular, la fase del movimiento en que se produce el pico máximo de fuerza y la máxima aceleración, la producción de fuerza en la unidad de tiempo, e incluso las fuentes energéticas dominantes. En definitiva, el condicionante que determina la transferencia es la estructura del movimiento, y, por tanto, deben darse requerimientos dinámicos, neuromusculares y estructurales semejantes en ambas actividades, sin olvidar los factores energéticos.

Es importante destacar que la transferencia que proporciona un determinado entrenamiento no es permanente, aunque las estructuras de los movimientos

sigan siendo las mismas. Esto se debe a que los factores determinantes del rendimiento pueden cambiar a medida que se eleva el nivel. Por ejemplo, en los primeros años de práctica deportiva nos podemos encontrar con una alta relación lineal positiva entre la fuerza máxima y el rendimiento específico; sin embargo, cuando se alcanza un alto nivel de rendimiento esta relación desaparece. Esto significa que en determinados niveles de rendimiento la producción de fuerza por unidad de tiempo, por ejemplo, pasa a ser más determinante que el pico máximo de fuerza que se pueda alcanzar en un ejercicio de entrenamiento.

En 1962, Berger en un estudio llevado a cabo con 19 futbolistas juveniles, de entre 16 y 19 años, que realizaban 4 sesiones semanales de entrenamiento y que jugaban un partido semanal, éstos fueron sometidos a 1-2 sesiones semanales de entrenamiento de fuerza explosiva, con barras de halterofilia (sentadillas, cargadas de potencia) y con autocargas (saltos a plinto y carrera) durante 11 semanas. La intensidad de los ejercicios con barras de halterofilia estuvo comprendida entre el 40% y el 65% del peso corporal, la velocidad de ejecución fue la máxima posible, y realizaron en cada ejercicio 2-3 series de 2-8 repeticiones con un descanso de 2-3 minutos entre serie y serie. Tras las 11 semanas, se observó un aumento significativo de la fuerza explosiva de las piernas (salto vertical) y no se observó una disminución de la resistencia aeróbica. Además, durante las 4 primeras semanas de entrenamiento, coincidiendo con la mayor frecuencia del entrenamiento de la fuerza (2 sesiones/semana), se observó una mejora significativa de la velocidad de carrera en 5 m.

Se sugiere que, el entrenamiento de fuerza explosiva, realizado con cargas entre el 40 y 70%, a la máxima velocidad y con pocas repeticiones, se acompaña de una mejora de la capacidad de salto y de la capacidad de aceleración en carrera (Gorostiaga, 2001).

El objetivo del entrenamiento de la fuerza explosiva es el incremento de la velocidad de contracción de aquella musculatura decisiva para el rendimiento, Goma, A. (2001).

Las cargas deben ser movilizadas a la máxima velocidad posible durante el momento del esfuerzo.

Velocidad de movimiento: explosiva

Repeticiones: 6-10

Series: 3-8

Peso: 40-60 % RM

A continuación se exponen los regímenes utilizados para el desarrollo de la fuerza explosiva haciendo uso de pesas en jugadores los de futbol, Ruiz (2007).

Régimen concéntrico

Se habla de acción concéntrica cuando el músculo se contrae y se encoge. Las inserciones se acercan. Los métodos más eficaces del régimen concéntrico son:

El método Búlgaro: Se llama así a la utilización en la misma sesión de cargas pesadas y cargas ligeras, ejecutadas rápidamente (es un método por contraste).

El método Búlgaro en la serie: Consiste en alternar en la misma serie cargas pesadas y cargas ligeras, lo que supone modificar la carga durante la serie. Ejemplo: 2 repeticiones al 70 %, luego 2 al 50 %, luego 2 al 70 % y 2 al 50 %.

El método de la pirámide en la serie: Supone una modificación de la carga en el transcurso de las repeticiones. Ejemplo: 3 repeticiones al 50 %, dos repeticiones al 60 %, 1 repetición al 70 %, 2 al 60 %, 3 al 50 %; todas encadenadas.

La prefatiga: Consiste en fatigar un músculo de modo analítico (para el cuádriceps por ejemplo, en una máquina de extensión) y después realizar un movimiento más global (Squat-sentadilla-).

La posfatiga: Consiste en invertir el proceso anterior, primero se estimularía al cuádriceps a través de los squats y después se realizaría la extensión de rodilla.

Los métodos concéntricos se utilizan esencialmente en período de competición, para afinar la explosividad de los atletas, Cometti (1999).

Régimen isométrico

El músculo trabaja contra una resistencia fija, las palancas, y las inserciones musculares no se desplazan. Es un método fácil de poner en práctica; precisa poco material, es muy práctico.

La isometría es un método que actúa muy poco sobre la masa muscular. Esto es interesante en el fútbol, donde la masa muscular no es un objetivo prioritario. La isometría nunca debe utilizarse sola, sino siempre combinada con otros métodos.

Los métodos más importantes de este régimen son:

Isometría máxima: El atleta efectúa un esfuerzo máximo contra una resistencia fija, la duración de la contracción debe ser de 4 a 6 s.

Isometría hasta la fatiga total: Consiste en tomar una posición y mantenerla hasta el agotamiento completo.

El estático dinámico: Conlleva fases estáticas, tiempo de parada y las dinámicas, aceleraciones. Existen dos variantes:

1. Estático dinámico 1 tiempo: el movimiento se efectúa con una fase estática, que se incorpora a un movimiento concéntrico.

2. Estático dinámico 2 tiempos: En este caso efectuamos dos tiempos de paradas en diferentes ángulos de movimiento; es muy difícil de soportar y no debe utilizarse en período de competición.

Se recomienda utilizar isometría hasta la fatiga total, la carga debe permitir mantener la posición 20" como máximo.

Régimen excéntrico

Consiste en que el músculo trabaja alargándose, las inserciones se distancian, a menudo se trata de frenar una carga. El trabajo excéntrico debe manejarse con precaución en cuanto a planificación. Un ciclo excéntrico tiene un efecto retardado de 10 a 12 semanas, esto significa que hay que situar el trabajo excéntrico como mínimo 10 semanas antes de una competición importante.

Los métodos más importantes de este régimen son:

El método excéntrico más concéntrico: consiste en efectuar 4 repeticiones en excéntrico, por ejemplo el atleta frena el descenso y un asistente ayuda a subir la barra (en squat) y realizar 6 repeticiones en concéntrico al 50 %.

El 120-80: Consiste en bajar una carga del 120 % y subir una carga del 80 %.

Lo ideal en los trabajos de preparación moderna, es el trabajo combinado de los diferentes métodos o regímenes de acción muscular.

5.3.4 Formas de ejecución y de organización del entrenamiento de la fuerza.

Los métodos de trabajo antes mencionados se practican bajo diferentes formas de ejecución y organización. En la práctica deportiva, las formas más habituales son las siguientes, (Weineck 2005):

Combinación de dos regímenes

Estos son los más utilizados, En fútbol, siempre deberá introducirse la pliometría o el trabajo concéntrico.

Combinación tradicional del entrenamiento

La forma tradicional de combinar el entrenamiento de la fuerza y la potencia, denominada como combinación tradicional del entrenamiento, implica la realización de los ejercicios de potencia al principio de la sesión y antes de la

realización de los ejercicios para el entrenamiento de la fuerza, Duthrie (2002). Este tipo de entrenamiento ha mostrado ser altamente efectivo para desarrollar la fuerza explosiva a corto plazo, Golhofer (1998) y Grange (1991).

Se ha sugerido que para que el entrenamiento de la fuerza explosiva sea más efectivo, debe ser llevado a cabo al comienzo de la sesión de entrenamiento cuando el cuerpo está menos fatigado y es capaz de producir valores pico de potencia, Newton y Kraemer (1994). Sin embargo, si bien el entrenamiento de la potencia por sí solo puede provocar incrementos en la fuerza explosiva, la combinación con el entrenamiento de la fuerza provoca un mayor incremento de esta cualidad en particular que el entrenamiento de la potencia o de la fuerza por sí solo y sin considerar el nivel del atleta, Mihalik (2008); Toumi (2004).

Además, la combinación tradicional y otros métodos, han mostrado mejorar las medidas de la fuerza, tal como la fuerza en una repetición máxima en los ejercicios de press de banca o sentadilla, más que el entrenamiento de la fuerza por sí solo, Mangine (2008). La combinación tradicional del entrenamiento puede ser efectiva para principiantes o para atletas con bajos niveles de fuerza. Sin embargo, si bien los estudios han indicado que este tipo de entrenamientos pueden tener un efecto positivo sobre el rendimiento explosivo, estos resultados pueden ser considerados agudos, Duthrie (2002) y Ebbon (1998).

Se requieren de estudios a largo plazo para determinar si estos efectos a corto plazo mejoran la explosividad a largo plazo.

Entrenamiento complejo

El entrenamiento complejo es otra forma de entrenamiento combinado que implica la realización de varias series de un ejercicio para el entrenamiento de la fuerza con cargas altas, tal como la sentadilla por detrás, seguidas de ejercicios de potencia con cargas bajas, tales como los saltos comunes o los saltos desde sentadillas, Duthrie (2002).

El término “entrenamiento complejo” con frecuencia es utilizado para describir el entrenamiento que implica la combinación de ejercicios de fuerza y potencia, o ha sido utilizado para describir otra forma de entrenamiento conocida como entrenamiento de contrastes. El entrenamiento complejo, como se define a continuación, parece ir en contra de los estudios que sugieren que los ejercicios de potencia deben realizarse antes de los ejercicios de fuerza, Newton y Kraemer (1994).

No obstante, los previamente mencionados han mostrado que la ejecución de movimientos potentes luego de los ejercicios de fuerza deriva en una mejora del rendimiento. Sin embargo, el entrenamiento complejo, implica la realización de varias series de un ejercicio para el entrenamiento de la fuerza antes de pasar a la realización del ejercicio de potencia, en oposición a la realización de una única o unas pocas repeticiones.

Este método ha mostrado ser menos efectivo para desarrollar la explosividad que la combinación tradicional y que el entrenamiento de contrastes, particularmente a corto plazo en sujetos de sexo femenino. Esto puede atribuirse a la fatiga del sistema neuromuscular que se instala luego de realizar un cierto número de repeticiones de un ejercicio para el entrenamiento de la fuerza. Esto sugeriría que antes de realizar los ejercicios de potencia se debe realizar una cantidad definida de un ejercicio de fuerza, y que más allá de esta cantidad, los resultados son significativamente menores a los óptimos. Gullich y Schmidtbleicher (2001), reportaron que el tiempo transcurrido entre una serie de un ejercicio de fuerza y un ejercicio de potencia puede afectar significativamente el rendimiento explosivo.

Esto no significa que el entrenamiento complejo no es de utilidad, ni significa que ciertos atletas (dependiendo de su nivel) no puedan beneficiarse de esta forma de entrenamiento combinado. Se requieren más estudios para comprender mejor que volumen de los ejercicios de fuerza (carga y repeticiones) debe prescribirse antes de realizar los ejercicios de potencia y evitar cualquier efecto negativo.

Entrenamiento por estaciones

Existen tres formas de esta organización de entrenamiento: Con nivel de carga y número de repeticiones constantes, con nivel de carga variable y número de repeticiones constante y con nivel de carga constante y número de repeticiones variable.

El método en circuito

En el entrenamiento en circuito se organiza cada ejercicio para el desarrollo de las diversas zonas musculares en secuencia continua, cambiando de ejercicio después de cada serie y rotando a continuación para trabajar todas las zonas musculares.

Cada circuito debe respetar la misma secuencia de ejercicios. El cambio de ejercicio permite que la zona muscular que acaba de realizar el esfuerzo se recupere. El hecho de trabajar todos los músculos crea una carga central de cierto relieve.

Dependiendo si el circuito es intensivo o extensivo, las repeticiones pueden oscilar de 4-6 a 20-25.

Respaldo para el entrenamiento de la fuerza explosiva mediante el levantamiento de pesas

Una de las vías más populares para desarrollar la fuerza explosiva es utilizar los ejercicios derivados del levantamiento de pesas. Entre estos ejercicios derivados se incluyen variantes del arranque y del envión, que pueden ser movimientos parciales, diferentes combinaciones de ejercicios o ejercicios híbridos. Muchos entrenadores y atletas han utilizado estos ejercicios como parte de sus entrenamientos para desarrollar la fuerza explosiva.

Hori (1996), halló que la utilización de los ejercicios del levantamiento de pesas en el entrenamiento tenía un efecto positivo sobre el rendimiento en deportes tales como el fútbol, el básquetbol, el vóleybol y el atletismo de pista y campo. Este autor

halló que los atletas entrenaban mejor mediante el uso de movimientos que implicaban una rápida aceleración contra una resistencia aplicada a través de todo el rango de movimiento sin que hubiese una intención de desacelerar el movimiento hacia el final del mismo. La fase de tirón del arranque y el envión, así como también el segundo tiempo de potencia exhiben el mismo patrón de aceleración específico del deporte. La cinética y la cinemática del tirón y del segundo tiempo son bastante similares a las observadas en diversos movimientos deportivos, Hori y Newton (2005).

Es importante señalar que el atleta nunca desacelera la barra durante el tirón, sino que lo hace la gravedad, y el atleta acelera la barra hacia arriba hasta la completa extensión. Esta acción hace que los movimientos del levantamiento de pesas, desde un punto de vista biomecánico, sean de gran utilidad para el entrenamiento de atletas que participan en deportes tales como el fútbol americano, el básquetbol, el vóleybol y el atletismo de pista y campo, Hori y Newton (2005).

Otros estudios han hallado una relación entre el entrenamiento con movimientos del levantamiento de pesas y el rendimiento en saltos verticales. El rendimiento durante la realización de saltos, medido por ejemplo con el test de salto vertical, ha mostrado estar relacionado con el rendimiento deportivo, (Hoffman y Tenenbaum 1996). Uno de estos estudios, llevado a cabo por Canavan (1996), comparó los movimientos de arranque de potencia colgante y el salto vertical con contramovimiento, hallando similitudes en lo referente a la potencia máxima, el tiempo hasta alcanzar la potencia máxima, la potencia relativa, la fuerza máxima y el tiempo hasta alcanzar la fuerza máxima.

Garhammer y Gregor (1992) reportaron que la fuerza de reacción contra el suelo durante el arranque es similar a la observada durante un salto vertical con contramovimiento. Stone y Toumi (2005) hallaron que el arranque es biomecánicamente similar al salto vertical y también hallaron que el entrenamiento con movimientos del levantamiento de pesas mejoró el rendimiento en el salto vertical. Carlock y Smith (2004) reportaron altas correlaciones entre el rendimiento

en ejercicios del levantamiento de pesas y el rendimiento en salto vertical, y lo mismo se reportó en dos estudios llevados a cabo por Häkkinen y Kauhanen (1987).

En un estudio llevado a cabo por Tricoli y Lamas (2005), los autores compararon un programa de entrenamiento que utilizó los ejercicios del levantamiento de pesas con un programa de entrenamiento en donde se utilizaron sentadillas y ejercicios pliométricos (entrenamiento de contrastes). Se realizaron test para determinar la fuerza (1 repetición en media sentadilla), la potencia (salto vertical con contramovimiento y salto en largo), y la velocidad (esprint en 10m). Los sujetos que llevaron a cabo el entrenamiento de contrastes mejoraron solo en los tests de salto vertical con contramovimiento y de una repetición en media sentadilla, mientras que aquellos que entrenaron con los ejercicios del levantamiento de pesas exhibieron mejoras en todos los test. El grupo que realizó los ejercicios del levantamiento de pesas tuvo un mejor rendimiento en el test de salto con contramovimiento en comparación con el grupo que entrenó con el método de contrastes. Interesantemente, el grupo que utilizó el método de contrastes tuvo un mejor rendimiento en el test de media sentadilla, pero no en los otros tests.

En un estudio llevado a cabo por McBride (1999) se reportó que los atletas que participaban en el levantamiento de pesas exhibieron una mayor fuerza pico durante la realización de saltos sin carga, de saltos con una carga de 20 kg en saltos con una carga de 40 kg que los sujetos participaban en el levantamiento de potencia. En las tres condiciones de salto, la potencia pico producida durante los saltos verticales también fue significativamente mayor en los levantadores de pesas que en los levantadores de potencia. Durante un test de salto vertical desde sentadilla (ejecutado con cargas del 30%, 60% y 90% de 1RM en sentadilla), la fuerza pico fue significativamente mayor en los levantadores de pesas que en los levantadores de potencia con las cargas del 30% y 60%, mientras que la potencia pico fue significativamente mayor en el grupo de levantadores de pesas solo con la carga del 30%.

Los autores concluyeron que, los levantadores de potencia eran tan fuertes como los levantadores de pesas, pero que exhibían un menor rendimiento en los tests de potencia y fuerza explosiva. Estos resultados podrían sugerir que el levantamiento de pesas es una forma efectiva para mejorar la velocidad de salto, la potencia de salto y la altura de salto en comparación con el entrenamiento de la fuerza que no involucra dichos ejercicios.

En términos de seguridad, el entrenamiento con ejercicios del levantamiento de pesas ha mostrado estar relativamente libre de lesiones. Hamill (1994) reportó que los levantadores de pesas experimentan menos lesiones que los atletas que participan en deportes tales como el básquetbol, el fútbol americano y la gimnasia. El arranque, conjuntamente con el envión, son formas de ejercicio seguras siempre que se realice una buena instrucción. La tasa de lesiones para los levantadores de pesas ha mostrado ser tan baja como 0.0017 lesiones por cada 100 horas de participación, Stone (1994). En comparación, el básquetbol tiene una tasa de 0.3 lesiones por cada 100 horas, y el atletismo de pista y campo tiene una tasa de 0.57 lesiones por cada 100 horas, (Stone 1994).

La programación real del entrenamiento con ejercicios del levantamiento de pesas dependerá del deporte y del momento del año en que la ejecución del programa tiene lugar. Dichos detalles están más allá de los alcances de esta discusión particular; por esta razón aquí se realizará una revisión más superficial del entrenamiento con ejercicios del levantamiento de pesas. Estos ejercicios comúnmente son llevados a cabo al comienzo de la sesión, cuando el atleta presenta la menor fatiga neuromuscular, lo que le permite completar estos movimientos con la mejor técnica y así evitar lesiones, Chiu y Schilling (2005). Similarmente, es importante que estos movimientos se realicen cuando el atleta se encuentre en la mejor condición posible (i.e., la menor fatiga neuromuscular) para así estimular de forma óptima las ganancias en la fuerza-velocidad, Hori y Newton (2005). Las repeticiones característicamente se encuentran en el rango de 1-3 para arranques y enviones completos, y hasta 5 para arranques y enviones parciales, Zatsiopsky (1995). Un entrenador puede decidir utilizar la forma

tradicional de realizar las repeticiones (una repetición luego de la otra hasta completar la serie) o utilizar repeticiones agrupadas para provocar una respuesta neural superior.

Con referencia a la selección de ejercicios, las diversas variantes de los ejercicios del levantamiento de pesas les permiten a los entrenadores y atletas mantener los entrenamientos interesantes. Al realizar los ejercicios en forma completa (con agarres en sentadilla) o utilizando las diferentes variantes de potencia (con agarres en media sentadilla), el entrenamiento puede hacerse con cargas altas y muy intenso, con cargas bajas y alta velocidad o incluso ser utilizado para la recuperación o descarga, dependiendo del nivel de intensidad programado para cada serie. La utilización de sentadillas de envión o sentadillas de arranque puede permitir una mayor carga, mientras que las cargadas de potencia y los arranques de potencia pueden ser utilizados para entrenar la velocidad. Los tirones desde diferentes alturas, desde bloques o colgantes también pueden provocar un estímulo nuevo y ayudar a desarrollar la fuerza explosiva de los atletas a la vez que se evita la monotonía del entrenamiento. La utilización de mancuernas para realizar las variantes de los ejercicios del levantamiento de pesas puede tener un efecto similar.

5.4 Evaluación de la fuerza explosiva

5.4.1 Descripción general de los test de evaluación

Test de Abalakov

Prueba de Abalakov (Prueba con el cinturón de salto)

Objetivo: pretensión de medida. Ámbito de validez.

Fuerza explosiva de la musculatura de las piernas (fuerza de salto)

Criterios de calidad

Validez: (validez factorial para "factor de dominancia velocidad de movimientos"): 0,75 (hombres), 0,58 (mujeres) (según Beuker 1976).

Instrucciones para la prueba:

Descripción/realización: El deportista se coloca de tal manera sobre el lugar señalado, con el cinturón colocado, que la cinta métrica esté tensada verticalmente sobre la pinza de sujeción. Las piernas están ligeramente separadas (15-20 cm de distancia entre ellas), el deportista flexiona las piernas (en un ángulo cualquiera) y salta, con la toma de impulso que más le guste, lo más alto que pueda. Durante su permanencia en el aire, el cuerpo ha de mantenerse estirado, y el deportista ha de volver a caer en el lugar de partida. Se realizan y registran 3 intentos.

Medición/valoración: Se mide la distancia (en cm) en la cinta métrica desde la posición de salida y la señal del salto (medida final); se puntúa el mejor de los tres intentos. (Ejemplo: medida final 103 cm, posición o medición de salida 50 cm, rendimiento de la prueba, pues, 53 cm).

Indicaciones referentes a la organización: aparatos para la prueba: cinturón de salto. Calentamiento suficiente; 3-4 intentos previos sin valoración.

Se tendrá en cuenta el sexo, la edad y otros factores. Estas calificaciones son una guía:

Excelente.....80 cm

Bueno.....65 cm

Mediano.....55 cm

Bajo.....40 cm

Malo.....30 cm

Salto horizontal

Objetivo

Evaluar la fuerza explosiva de la musculatura extensora de las caderas, rodillas y tobillos.

Posición de partida: El participante ha de situarse de forma que las puntas de los pies estén exactamente detrás de la línea de batida y separadas a la anchura de la cintura.

Desarrollo de la prueba: El participante ha de saltar simultáneamente con los dos pies tan lejos como pueda. Los pies han de tener contacto permanente con el suelo hasta el momento de elevarse. En la caída, ninguna parte del cuerpo puede tocar por detrás de los talones, si lo hiciera, el intento será declarado nulo. El aspirante podrá realizar dos intentos. Dos intentos nulos suponen la eliminación de la prueba.

Evaluación: La distancia se mide en centímetros desde la parte anterior de la línea hasta la marca más posterior hecha con los pies del saltador. Se permitirán dos intentos, siendo necesario alcanzar el mínimo establecido en el baremo. De lo contrario, el aspirante no podrá continuar las pruebas.

Salto vertical

Objetivo

Medir la potencia de los principales músculos extensores de los miembros inferiores.

Indicaciones

Posición inicial: Colocado frente a la pared graduada con los dos brazos extendidos, se señalará el punto más alto. A continuación, situado lateralmente, se

saltará hasta alcanzar con la mano el máximo posible. El salto se efectuará desde parado

Ejecución

Para la ejecución, el sujeto puede mover los brazos y flexionar el tronco y las rodillas, pero no puede separar del suelo ninguna parte de los pies antes de saltar.

La prueba mide, en centímetros, la diferencia existente entre la altura alcanzada en la posición inicial y la lograda con el salto.

5.4.2 Las pruebas estándar del test de Bosco

Este test, o mejor dicho, esta batería de saltos verticales, tiene por objeto valorar las características morfo-histológicas (tipos de fibra muscular), funcionales (alturas y potencias mecánicas de salto) y neuromusculares (aprovechamiento de la energía elástica y del reflejo miotático, resistencia a la fatiga) de la musculatura extensora de los miembros inferiores a partir de las alturas obtenidas en distintos tipos de saltos verticales y de la potencia mecánica de algunos de ellos (Bosco, 1983).

El test de Bosco presenta un protocolo de diferentes tipos de saltos verticales máximos estrictamente estandarizados. Cada una de las modalidades de salto pretende estimar una de las cualidades de la musculatura extensora de la extremidad inferior, y que van a ser nombradas con la misma nomenclatura que se refiere en la bibliografía de referencia (Bosco, 1983):

Counter Movement Jump (CMJ): Partiendo de una extensión de rodillas en bipedestación, este tipo de salto consiste en realizar un movimiento rápido de flexo-extensión de las rodillas hasta un ángulo de 90°, para consecutivamente y sin pausa alguna efectuar un salto vertical máximo. Evalúa la fuerza explosiva con reutilización de energía elástica pero sin aprovechamiento del reflejo miotático. Denominado por otros autores como test de fuerza concéntrico-elástica-explosiva (Vélez, 1992) o test de fuerza explosivo-elástica (Vittori, 1990).

Repeat Jump (RJ): Es un test de saltos repetidos o CMJs sucesivos, en tanto que la técnica de salto es igual que la técnica del CMJ: tras cada salto en la plataforma, se desciende y asciende rápida, consecutiva y sucesivamente sin pausa alguna formando un ángulo de flexión de rodillas de 90°. Existen varias duraciones estándar para este test (5-10-15-30-45-60 y 90 segundos), aceptándose que la potencia anaeróbica es evaluada en el test de duración 30 segundos (Vélez, 1992). Es necesario destacar que en la aplicación del test RJ el sujeto debe entrar realizando un salto previo desde fuera de la plataforma. Este test ha sido utilizado, además de para calcular el índice de resistencia a la fuerza rápida, para relacionar la capacidad de salto (altura media de los saltos) con las cualidades metabólicas de los músculos implicados durante el mismo: potencia anaeróbica (predominio de la vía anaeróbica aláctica) y capacidad anaeróbica (predominio de la vía anaeróbica láctica). Así, los diferentes autores se refieren al RJ30 o test de saltos repetidos durante 30 segundos como un test que permite valorar la potencia anaeróbica (Moritani y cols., 1990; Viitasalo y Komi, 1978); y al RJ60 o test de saltos repetidos durante 60 segundos como un test que permite valorar la capacidad anaeróbica (Bosco y cols., 1983). Entre otras utilidades de los tests de saltos verticales repetidos puede contemplarse la valoración de la fatiga provocada por una serie de contracciones musculares máximas sin descanso; así algunos autores han realizado tests de saltos verticales repetidos (“saltos de rana” o saltos de flexión profunda) para estudiar los efectos de la fatiga sobre la altura del salto, concluyendo que ésta disminuía progresivamente a medida que se realizaban más saltos (Spring y Ruedi, 1993).

6. MARCO LEGAL

A continuación se relaciona la legislación referente al deporte universitario y al caso, en particular, de la Universidad Pedagógica Nacional.

Ley 181 de 1995

"Por la cual se dictan disposiciones para el fomento del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la educación física y se crea el sistema nacional del deporte".

Título IV Del Deporte

Capítulo I Definiciones y clasificación

Deporte universitario. Es aquel que complementa la formación de los estudiantes de educación superior. Tiene lugar en los programas académicos y de bienestar universitario de las instituciones educativas definidas por la Ley 30 de 1992. Su regulación se hará en concordancia con las normas que rigen la educación superior.

Ley 30 de 1992

"Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior".

Título V Del Régimen Estudiantil

Capítulo III del Bienestar Universitario

Artículo 117. Las instituciones de Educación Superior deben adelantar programas de bienestar entendidos como el conjunto de actividades que se orientan al desarrollo físico, psico-afectivo, espiritual y social de los estudiantes, docentes y personal administrativo.

Reglamento estudiantil Universidad Pedagógica Nacional.

Capítulo VI De los Derechos y los Deberes

Artículo 32. DERECHOS. Son derechos de los estudiantes, además de los contemplados en la Constitución Política y en la Ley, los siguientes:

m) Promover, participar y representar a LA UNIVERSIDAD en las actividades científicas, artísticas, deportivas y culturales que refuercen los valores establecidos en el PEI.

Artículo 33. DEBERES. Son deberes de los estudiantes:

h) Representar dignamente a LA UNIVERSIDAD, responsabilizándose de su comportamiento en las actividades académicas, culturales, sociales y deportivas, en que participen en condición de estudiantes.

7. METODOLOGÍA

7.1 Tipo de investigación

El presente trabajo es de tipo experimental, intragrupal, caracterizado por mediciones de pretest y posttest a dos grupos diferentes.

7.2 Población y muestra.

En este estudio la población fue los jugadores de la selección de fútbol de la universidad Pedagógica Nacional y la muestra fue de 14 jugadores, con edades que oscilan entre los 19 y 32 años.

7.3 Variables

7.3.1 Variable Independiente

El plan de entrenamiento tradicional de pesas con transferencia y el de pliometría (multisaltos).

7.3.2 Variable Dependiente

La influencia de los planes de entrenamiento en la fuerza explosiva de los futbolistas, evaluada con los test de Counter Movement Jump (CMJ), una variación del (CMJ) con los brazos libres y el test de Repeat Jump.

7.3.3 Variables intervinientes

- ✓ Asistencia.
- ✓ Prácticas complementarias.
- ✓ Lesiones.
- ✓ Experiencia previa con los métodos de entrenamiento.

7.4 Hipótesis

7.4.1 Hipótesis de investigación.

Hipótesis 1. El método de contrastes presenta mayor influencia en el incremento de la fuerza explosiva en comparación con el método de Pliometría.

Hipótesis 2. El método de Pliometría presenta mayor influencia en el incremento de la fuerza explosiva en comparación con el método de Contrastes.

7.4.2 Hipótesis nula.

Ninguno de los métodos influye en el incremento de la fuerza explosiva.

7.5 Caracterización de la competencia y de las sesiones de práctica de la selección de fútbol de la universidad Pedagógica.

Descripción del calendario de competencias del torneo interuniversitario grupo cerros 2012, 25 años, para la selección de fútbol de la universidad Pedagógica.

Para el segundo semestre del 2012 el equipo de futbol de Universidad Pedagógica enfrenta la fase clasificatoria de este torneo compuesta de los siguientes encuentros:

- Fase clasificatoria

Septiembre 19, 24 y 28

Octubre 01 y 04

En un periodo de 16 días el equipo enfrentará 5 encuentros.

- Periodo de preparación para las finales.

Se cuenta con 25 días para preparar física, técnica y tácticamente al equipo con miras de afrontar las finales.

- Finales

Del 29 de octubre al 01 de noviembre.

Se jugará un encuentro diario durante los 3 primeros días, dependiendo de los resultados se juega la final en el cuarto día.

Sesiones de práctica de la selección de fútbol de la universidad Pedagógica.

Para el segundo semestre del 2012 se definió el siguiente horario y días de entrenamiento: de 6:30 am. a 8:30 am., los días lunes, miércoles y viernes. Así mismo, de manera eventual se hacen ajustes si hay cruce con partido el mismo día de entrenamiento.

7.6 Medios y selección de los métodos a implementar.

Medios con los que se cuenta para el entrenamiento de la fuerza explosiva de los futbolistas de la universidad Pedagógica.

En la universidad Pedagógica se cuenta con los siguientes medios para el desarrollo de la fuerza:

- Un gimnasio multifuerza compuesto por nueve estaciones donde se encuentra, para nuestro interés, una prensa para piernas sin inclinación y una estación de flexión y extensión de rodilla. Adicionalmente se tienen discos de 5, 10, 25 y 45 lbs., una barra semiolímpica, una barra recta corta y tres bancos para press.
- Por otra parte se cuenta con aparatos y elementos de gimnasia tales como: 2 cajones suecos de cinco secciones cada uno, colchonetas, platillos, conos, bigas de equilibrio, balones medicinales, balones de fútbol y theratubes (cargas progresivas).

Determinación de los métodos de entrenamiento.

Luego de una minuciosa revisión bibliográfica, una verificación de los medios con que se cuenta y la caracterización del tiempo de los deportistas y de la competencia, se determinó que los métodos más convenientes para el desarrollo de la fuerza explosiva en los jugadores la selección de fútbol de la Universidad Pedagógica Nacional son:

- Tradicional de Pesas con Transferencia
- Pliometría (Multisaltos)

7.7 Definición de los dos grupos para aplicar el respectivo plan de trabajo.

Teniendo en cuenta que el trabajo de pliometría es de gran impacto para el sistema musculo esquelético se realizaron los siguientes procedimientos para la selección de las personas que integrarían cada uno de los grupos.

Se elaboró una ficha de consentimiento informado, en la cual los deportistas contestaban una serie de preguntas, entre las cuales se hizo referencia a las lesiones a nivel del sistema músculo esquelético en extremidades inferiores.

De igual forma se realizó una toma de peso corporal y un registro de la edad de cada deportista.

Con base en los resultados obtenidos, se hizo la clasificación de las personas para cada uno de los grupos según los siguientes criterios:

Grupo 1: Entrenamiento de contrastes.

Personas que han sufrido lesiones en las extremidades inferiores no menores a tres meses incluida la recuperación completa.

Sujetos con sobrepeso extremo, (riesgo o tendencia a la obesidad grado I) definido por el IMC.

Sujetos con edad mayor a 27 años.

Sujetos con biotipo Ectomorfo.

Grupo 2: Entrenamiento de Pliometría (Multisaltos).

Los sujetos seleccionados para este tipo de trabajo fueron los restantes, no contemplados en ningún ítem del grupo anterior.

Componentes de la carga

	Método de Pliometría	Método de Contrastes
Volumen	Número de repeticiones, series y ejercicios realizados durante una sesión	
	Numero de contactos del pie con el suelo y/o distancia recorrida.	
Carga	Autocargas (P. Corp.)	60-80% 1RM ; 30-40% P. Corp.
Intensidad	Autopercepción del Individuo	Excéntrico-Explosivo; Concéntrico-Isométrico
Recuperación	1 x 3-4; 2-5 min.; 48 horas	
Autor	Baechle (2007)	González (2002)

7.8 Procedimiento del pretest y del postest.

Para la adecuada ejecución del pretest y del postest se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones previas:

-Durante dos sesiones anteriores a la realización del pretest se explicó y demostró en que consistían y como se ejecutaban los saltos del Squat Jump (SJ) y el Counter Movement Jump (CMJ).

-Se les informó con anticipación a las deportistas sobre la ejecución del test, con el fin de evitar que estos hicieran algún tipo de ejercicio físico adicional y para que durmieran bien (por lo menos 8 horas).

-La indumentaria fue ropa cómoda para hacer deporte, en este caso con la que habitualmente entrenaban en el gimnasio: Camiseta, pantaloneta y tenis.

- No comieron alimentos sólidos dos horas antes de la realización del test.

-Se posibilitó al menos un día de recuperación previo al test.

-Se realizó un buen calentamiento especialmente en miembros inferiores, el cual se describe a continuación:

-Movilidad articular en el puesto desde el miembro superior al inferior (3 minutos).

-Activación Dinámica General con un trote de intensidad moderada alrededor de las aulas de clase de Valmaría (3 vueltas).

Posteriormente se desplazaron realizando los siguientes ejercicios:

*Alternando piernas extendidas atrás.

*Alternando piernas extendidas adelante.

*Llevar los talones al glúteo.

*Rodillas flexionadas adelante.

*Alternando flexión de rodillas adelante con salto.

*Desplazamiento lateral.

*Desplazándose lateralmente cruzar las piernas adelante y atrás.

*Desplazamiento lateral en posición media. Skipping bajo 10 segundos y sale corriendo, se devuelve trotando (3 repeticiones). Duración total 7 minutos.

-Estiramiento en parejas (5 minutos). Se hace énfasis en el miembro inferior.

El pretest se llevó a cabo el 13 de septiembre y el posttest el 24 de octubre de 2012, en el laboratorio de fisiología de la Universidad Pedagógica Nacional, sede Valmaria, en el horario comprendido entre las 9:00 am y 11 am.

Se realizará una batería de saltos verticales (test de Bosco) antes y después de la aplicación de los métodos de entrenamiento implementados.

La medición se hará siguiendo el protocolo de Bosco (1994), teniendo en cuenta dos tipos de salto; el Counter Movement Jump (CMJ), una modificación del (CJM Free arms) que deja los brazos libres para aprovechar el impulso de estos y el Repeat Jump (RJ).

Con este test de laboratorio se pretende evaluar la fuerza explosiva y la potencia anaeróbica. Para ello mide con gran exactitud las fuerzas de reacción con el suelo, la fuerza y la potencia mecánica de un grupo o serie de grupos musculares en concreto, e incluso la implicación de cada uno de ellos durante el gesto. (Brotons y cols., 1990; Pallás, 1992; MacDougall y cols., 1995; Brizuela, 1996). También está descrito que la potencia mecánica medida externamente se considera como un indicador fiable de lo que ocurre a nivel de actividad muscular.

7.9 Materiales.

Un sistema de obtención óptica de datos, OPTOJUMP, compuesto de una barra óptica transmisora y una receptora. Este permite la medición de los tiempos de vuelo y de contacto durante la ejecución de una serie de saltos, con una precisión de 1/1000 de segundo. Partiendo de esta base de datos fundamentales, un software, especialmente diseñado, permite la recolección de datos con precisión y en tiempo real.

Computador y software del optojump.

Bascula electrónica.

8. RESULTADOS

Para facilitar la interpretación de los datos, se hará la siguiente relación:

Grupo 1: Conformado por los sujetos a los cuales se les aplicó el entrenamiento de contrastes.

Grupo 2: Conformado por los sujetos a los cuales se les aplicó el entrenamiento de Pliometría.

La evaluación que se realizó para valorar la influencia de los dos planes de entrenamiento estuvo compuesta por los siguientes test: **CJM**: Salto en contra-movimiento; **CJM Free arms**: Salto en contra-movimiento brazos libres; **RJ**: Saltos repetitivos durante 30 segundos. Los resultados de cada sujeto en los test mencionados se muestran en la siguiente tabla:

		(Grupo 1)					(Grupo 2)					
Subject	CJM	CJM Brazos libres	RJ			Subject	CJM	CJM Brazos libres	RJ			
	Altura (cm)	Altura (cm)	Nº J	Altura (cm)	Std		Altura (cm)	Altura (cm)	Nº J	Altura (cm)	Std	
1	23,2	34	28	22,7	3,6	6	36,4	43,3	28	27	2,9	
2	26,6	38,2	24	24,5	2,2	7	30,9	37,2	32	26,3	3,3	
3	36,4	43,3	30	25,4	4,2	8	34	46,8	29	28,2	3,6	
4	39	43,7	28	33,8	3,7	9	30,2	39,7	23	25,7	3,5	
5	31,2	39,6	31	25,9	2,6							

Tabla 1. Resultados obtenidos en el pre-test de la batería de saltos.; **Height**: Altura del salto (centímetros); **NºJ**: Número de saltos; **Std**: Estándar de desviación del **RJ**.

La asistencia estuvo entre el 66.6 y el 83.3% del total, correspondiente entre 12 y 15 sesiones, siendo el sujeto Nº 9 el único participante que cumplió con el 100% de la asistencia.

Es de resaltar que en la muestra inicial, se conto con catorce (14) sujetos, pero solo nueve (9) de estos culminaron el entrenamiento, además de presentar el post-test, esta cifra equivale al 64,28% de la muestra. Por tal motivo los cinco datos de los sujetos que no presentaron el post-test no se tuvieron en cuenta para los análisis estadísticos.

A continuación se muestra la aplicación estadística del pre-test de la batería de saltos.

	GRUPO 1				GRUPO 2			
	CJM	CJM Brazos libres	RJ		CJM	CJM Brazos libres	RJ	
	Altura (cm)	Altura (cm)	N° J	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	N° J	Altura (cm)
Media (cm)	31,28	39,76	28,2	26,46	32,88	41,75	28	26,8
Desviación estándar	6,58	3,99	2,68	4,28	2,87	4,2	3,74	1,07
Coefficiente de variación (x100)	21,03	10,04	9,52	16,18	8,74	10,05	13,36	4,01

Tabla 2. Aplicación estadística del pre-test de la batería de saltos.

En la tabla 2 se puede observar que la media obtenida en el CJM es 1,6 cm más alta en el grupo 2. Así mismo, en el CJM Brazos libres, se ubicó 2 cm por encima del grupo 1. En el test RJ la media se encontró en la misma altura, 26 cm. Por tal razón se pudo concluir que los grupos se encontraban en similares condiciones en cuanto a fuerza explosiva se refiere.

De igual forma, por el coeficiente de variación, se evidenció que en las pruebas de CJM y RJ, el grupo 2 se mostro ser más homogéneo con una variación de 8,7 y 4% respectivamente en estas pruebas. El grupo 1 resulta ser bastante heterogéneo en estas pruebas, ya que presentó un 21 y 16, 18%, respectivamente, de coeficiente de desviación.

Posterior a la aplicación de esta batería de saltos, se implementaron y aplicaron los respectivos planes de trabajo a cada uno de los grupos.

Luego de la aplicación de los planes se aplicó nuevamente la batería de test, arrojando los siguientes resultados por grupo, y se compararon con los obtenidos en el pre-test.

Entrenamiento tradicional de pesas con transferencia (Grupo 1)	PRE-TEST				POST-TEST			
	CJM	CJM Brazos libres	RJ		CJM	CJM Brazos libres	RJ	
	Altura (cm)	Altura (cm)	N° J	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	N° J	Altura (cm)
Media (cm)	31,28	39,76	28,20	26,46	32,12	40,22	25,40	27,24
Desviación estándar	6,58	3,99	2,68	4,28	5,31	4,14	4,16	4,41
Coefficiente de variación (x100)	21,03	10,04	9,52	16,18	16,53	10,29	16,38	16,19

Tabla 3. Aplicación estadística del pre-test y el post-test del plan de entrenamiento tradicional de pesas con transferencia.

En los resultados de la tabla 3, se puede observar que luego de aplicar el plan de entrenamiento al respectivo grupo, con respecto a la media de los saltos se obtuvo una mejora en el CJM de 0,8 cm, en el CJM Brazos libres hubo una mejora de 0,46 cm y en el RJ una mejoría de 0,78 cm. de igual forma el grupo mostro ser un poco menos heterogéneo en el CJM.

Lo anterior hace concluir que, a pesar de no ser significativas, hubo mejorías en la capacidad de la fuerza explosiva de los sujetos que conformaron el grupo 1.

Entrenamiento de Pliometría (Multisaltos) (Grupo 2)	PRE-TEST				POST-TEST			
	CJM	CJM Brazos libres	RJ		CJM	CJM Brazos libres	RJ	
	Altura (cm)	Altura (cm)	N° J	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	N° J	Altura (cm)
Media (cm)	32,88	41,75	28,00	26,80	31,35	38,10	27,00	27,73
Desviación estándar	2,87	4,20	3,74	1,07	2,56	1,84	2,94	1,85
Coefficiente de variación (x100)	8,74	10,05	13,36	4,01	8,18	4,83	10,90	6,69

Tabla 4. Aplicación estadística del pre-test y el post-test del plan de Pliometría (Multisaltos).

En la tabla 4 se pueden observar los resultados del pre y pos-test realizados al grupo 2. Se puede analizar que en las dos primeras pruebas del pos-test, hubo una pérdida de altura con respecto a los datos del pre-test, relacionados de la siguiente manera: CJM una pérdida de 1, 53 cm, en CJM Brazos libres desmejora

de 3,65 cm. por otra parte en el RJ hubo una ganancia de altura correspondiente a 0,93 cm.

Así mismo el grupo 2 se mantuvo bastante homogéneo presentando una mejora en el coeficiente de variación en el CJM significativo.

(Grupo 1)												
Sujeto	CJM			CJM Brazos libres			RJ (30 segundos)					
	Post	Pre	Diferencia	Post	Pre	Diferencia	Post	Pre	Diferencia	Post	Pre	Diferencia
	Altura (cm)	Altura (cm)		Altura (cm)	Altura (cm)		N° J	N° J		Altura (cm)	Altura (cm)	
1	25.80	23.20	2.60	34	34	0	23	28	-5	23.1	22.7	0.4
2	28.70	26.60	2.10	38.9	38.2	0.7	21	24	-3	26.5	24.5	2
3	32.40	36.40	-4.00	41.5	43.3	-1.8	26	30	-4	24.8	25.4	-0.6
4	39.70	39.00	0.70	45.2	43.7	1.5	25	28	-3	34.6	33.8	0.8
5	34.00	31.20	2.80	41.5	39.6	1.9	32	31	1	27.2	25.9	1.3

Tabla 5. Diferencia de los resultados entre el pre-test y el post-test del Grupo 1.

(Grupo 1)	CJM	CJM Brazos libres	RJ (30 segundos)	
	Diferencia	Diferencia	Diferencia N° J	Diferencia
Media	0.84	0.46	-2.8	0.78
Desviación Estándar	2.83	1.46	2.28	0.98

Tabla 6. Aplicación estadística a la diferencia de los resultados entre el pre-test y el post-test del Grupo 1.

Ecuación

Md = promedio de la diferencia entre pre test y post test.

Sd = Desviación estándar de la diferencia entre pre y post test.

n = número de personas evaluadas.

t = valor critico

r = grados de libertad

$$t = \frac{Md}{\frac{Sd}{\sqrt{n}}}$$

$$t_{0.35}(4r) = 0.4142$$

Se tomó un límite de confianza $\alpha=0.35$, obteniendo como valor crítico, para el **Grupo 1**, $t = 0.4142$. Se asume este valor como el área de rechazo de las hipótesis de investigación planteadas.

Para el primer test **CJM** se registra un dato que se distancia significativamente de la media haciendo variar el resultado de la misma. De tal manera se tiene $t = 0.66 > 0.4142$, ratificando que el entrenamiento de contrastes para esta prueba influyó de manera positiva. El aumento de la altura en este tipo de salto se produjo en aproximadamente 1 cm.

En el segundo test **CJM free arms** se tiene $t = 0.70 > 0.4142$. De esta manera se tiene que el entrenamiento de contrastes para esta prueba influyó de manera positiva. El aumento de la altura en este tipo de salto se produjo en aproximadamente 0.5 cm.

Para el tercer test **RJ 30 segundos** se tiene un $t = -2.74 < 0.4140$ para N°J y $t = 1.77 > 0.4140$ para la altura. Así se obtiene que el número de saltos disminuyó, pero se obtuvo un incremento de aproximadamente 1 cm en la altura.

(Grupo 2)												
Sujeto	CJM			CJM Brazos libres			RJ (30 segundos)					
	Post	Pre	Diferencia	Post	Pre	Diferencia	Post	Pre	Diferencia	Post	Pre	Diferencia
	Altura (cm)	Altura (cm)		Altura (cm)	Altura (cm)		N° J	N° J		Altura (cm)	Altura (cm)	
6	33.3	36.4	-3.1	38	43.3	-5.3	26	28	-2	28.6	27	1.6
7	30.9	30.9	0	36.5	37.2	-0.7	31	32	-1	28.2	26.3	1.9
8	27.9	34	-6.1	37.2	46.8	-9.6	24	29	-5	29.1	28.2	0.9
9	33.3	30.2	3.1	40.7	39.7	1	27	23	4	25	25.7	-0.7

Tabla 7. Diferencia de los resultados entre el pre-test y el post-test del Grupo 2.

(Grupo 2)	CJM	CJM Brazos libres	RJ (30 segundos)	
	Diferencia	Diferencia	Diferencia Nº J	Diferencia
Media	-1.53	-3.65	-1	0,93
Desviación Estándar	3.96	4.78	3.74	1.16

Tabla 8. Aplicación estadística a la diferencia de los resultados entre el pre-test y el post-test del Grupo 2.

Debido a que el numero de participantes del Grupo 2 consta de 4 sujetos, el valor critico es de $t = 0.4242$ asumiendo este valor como el área de rechazo de las hipótesis de investigación planteadas.

Para el Grupo 2 se tienen como valores críticos en cada uno de los test, los siguientes resultados: CJM $t = -0.77 < 0.4242$, para CJM free arms $t = -1.52 < 0.4242$ y en RJ 30 Segundos $t = -0.53$ por N°J y $t = 1.60$ para la altura.

Estos resultados evidencian que el trabajo de Pliometría influyó de manera negativa en la altura de las dos primeras pruebas y en la cantidad de saltos de la tercera. Así mismo tuvo una influencia positiva en la altura del tercer test alcanzando una mejoría de aproximadamente 1 cm.

9. DISCUSIÓN

En este estudio, cinco (5) sujetos lograron mejoras en los resultados de los tres test, de los cuales cuatro (4) de ellos realizaron el trabajo de contrastes.

Así mismo, hubo un solo sujeto que participó el 100% del proceso, este hizo parte del trabajo de Pliometría y fue el único que obtuvo mejoría en los resultados comparativos entre el pre y el postest de este grupo.

Exceptuando el caso anterior, la participación de los demás sujetos de la muestra estuvo entre el 66.6 y el 83.3% correspondiente a 12 y 15 sesiones, afectando notablemente los resultados de la investigación. Por tal motivo el estímulo no se pudo dar de manera constante debido a la falta de compromiso y responsabilidad de los jugadores con respecto a la regularidad y puntualidad a los entrenamientos.

Es notable el resultado obtenido en la diferencia entre el pre y el postes de RJ treinta segundos, ya que el número de saltos realizados, factor que evalúa la potencia anaeróbica aláctica, disminuyó, a diferencia de la altura que incrementó en casi un (1) centímetro en los dos grupos. Esto indica que el trabajo estuvo correctamente direccionado al desarrollo de la fuerza explosiva.

Es necesario resaltar que los deportistas que hicieron parte del estudio, tenían más de dos años de experiencia en la práctica del fútbol, pero no tenían ningún tipo de experiencia con respecto al trabajo de pesas ni de Pliometría.

Los resultados obtenidos en los post-test por el grupo 2, discrepan con el estudio realizado por Garcia (2005), quien valora las adaptaciones inducidas por un plan de entrenamiento pliométrico con una duración de 6 semanas, donde el grupo experimental obtuvo mejoras en la altura de diferentes saltos (SJ,CMJ).

Los resultados del trabajo de contrastes concuerda con los del estudio de Chiroso (1998), encontrándose incrementos significativos en el salto vertical, tras la aplicación de este método, combinando cargas ligeras con cargas pesadas.

10. CONCLUSIONES

Debido a los resultados obtenidos, con base a la asistencia, se puede concluir que el trabajo de contrastes tiene mayor influencia en el incremento de la fuerza explosiva en el menor tiempo, más o menos 5 semanas, en comparación con el trabajo de Pliometría, que evidencio mejoras únicamente en el sujeto que cumplió con el 100% de la asistencia, 18 sesiones.

Con base en el estudio realizado, se puede afirmar que el método de contrastes es más viable en su aplicación, comparado con el de Pliometría, para lograr incrementos en la fuerza explosiva de los jugadores de la selección de fútbol de la universidad Pedagógica Nacional, en un periodo de aplicación de seis semanas.

Por lo mencionado se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis 1 de investigación.

La aplicación de test funcionales es necesaria para conocer de manera objetiva el estado real de las cualidades físicas de los deportistas, lo que permite planificar y desarrollar un proceso de entrenamiento mejor estructurado. De esta manera se pueden obtener parámetros que de otra forma no es posible adquirir y que ayudan a realizar una planificación más real y verificable.

Es importante continuar con este tipo de trabajos para poder develar los métodos de entrenamiento más efectivos (eficientes y eficaces) encaminados a la preparación de los deportistas universitarios, con el fin de alcanzar el rendimiento que demanda el tipo de competencia en la que participan.

Así mismo es conveniente continuar realizando este tipo de estudios con los grupos deportivos representativos de la UPN, con el ánimo de establecer baremos que sirvan de comparación con las selecciones de otras instituciones.

11. ANEXOS

11.1 Plan de entrenamiento

Distribución de las cargas a lo largo de toda la estructura

Volumen: (Un mesociclo, compuesto por tres microciclos)

_ 8 semanas.

_ 3 sesiones por semana.

_ 30 minutos por sesión (aproximadamente) de trabajo de fuerza explosiva.

_ 24 sesiones de entrenamiento en total.

_ 12 horas de trabajo en total.

Intensidad: está propuesta entre media y alta, además esta sujeta a la percepción propia del esfuerzo de cada uno de los participantes.

Cargas

Tradicional de Pesas con Transferencia.

Se realizó un test de maximales para definir las cargas a aplicar. Estas fueron ubicadas entre el 50 y 70% de 1RM.

Pliometría (Multisaltos):

Carga	N° de saltos	Distancia
Baja	< 60	<50 metros
Media	60-80	50-80 metros
Alta	>80	>80 metros

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
 FACULTAD DE EDUCACIÓN FÍSICA – LICENCIATURA EN DEPORTE
 Formato de Planificación Sesión N° ____

ANEXO: ____

Fecha: _____

PARTE	ACTIVIDADES				TIEMPO TOTAL	OBSERVACIONES
CALENTAMIENTO	Explicación de los ejercicios propuestos 2-3 minutos. Trote continuo en diferentes direcciones durante 4 minutos. Estiramiento: Involucra todos los grandes grupos musculares, 4-6 minutos. Ejercicios de Movilidad articular con desplazamientos a alta intensidad, 3-4 minutos.				13-16 minutos	
CENTRAL	MÉTODO TRADICIONAL DE PESAS CON TRANSFERENCIA	TIEMPO	MÉTODO DE PLIOMETRÍA MULTISALTOS	TIEMPO	15 – 20 minutos	Las cargas del método tradicional se ubican entre el 50 y 60% del RM.
	Prensa sin inclinación 8 x 4 68 Saltos a dos pies Tijera sin alternar 8 (4 pp.) x 4 skipping 3 m. Sentadilla por detrás 8 x 4 2 cambios de dirección, 6 m.	Relación entre series 1:3 Descanso entre ejercicios 2 min.	Saltos al cajón en tijera sin alternar 12 (6 pp.) x 4 Salto largo a dos pies 10 (5 adelante, 5 atrás) x 4; 14 m. aprox. Saltos a cajón laterales 10 x 4	Relación entre series 1:4 Descanso entre ejercicios 2 min.		
VUELTA A LA CALMA	Estiramiento general				3-4 minutos	Se continúa con la práctica de campo

Firma Vo.Bo. _____

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN FÍSICA – LICENCIATURA EN DEPORTE
Formato de Planificación Sesión N^a ____

ANEXO: ____

Fecha: _____

PARTE	ACTIVIDADES				TIEMPO TOTAL	OBSERVACIONES
CALENTAMIENTO	<p style="text-align: center;">Explicación de los ejercicios propuestos 2-3 minutos. Trote continuo en diferentes direcciones durante 4 minutos. Estiramiento: Involucra todos los grandes grupos musculares, 4-6 minutos. Ejercicios de Movilidad articular con desplazamientos de alta intensidad, 2-3 minutos.</p>				12-15 minutos	
CENTRAL	MÉTODO TRADICIONAL DE PESAS CON TRANSFERENCIA	TIEMPO	MÉTODO DE PLIOMETRÍA MULTISALTOS	TIEMPO	15 – 20 minutos	<p style="text-align: center;">La carga de la tijera del método tradicional se ubica entre el 50 y 60% del RM.</p> <p style="text-align: center;">La carga de la Posición estática contra la pared, se ubica en el +/- 20% del peso corporal.</p>
	<p style="text-align: center;">Reverencia espartana con apoyo 10 (5 pp.) x 4 Desplazamientos laterales, entre tres platillos (ida y vuelta)</p> <p style="text-align: center;">Tijera alterna 8 (4 pp.) x 4 skipping 3 m.</p> <p style="text-align: center;">Espalda estática contra la pared con disco 20 s x 4 4 saltos a cabecear</p>	<p style="text-align: center;">Relación entre series 1:3</p> <p style="text-align: center;">Descanso entre ejercicios 2 min.</p>	<p style="text-align: center;">Tijera cayendo al foso 12 x 4</p> <p style="text-align: center;">Salto abro y cierre cayendo al foso (un solo cajón) 10 x 4</p> <p style="text-align: center;">Saltos al cajón en tijera alterna 10 x 4</p>	<p style="text-align: center;">Relación entre series 1:3</p> <p style="text-align: center;">Descanso entre ejercicios 2 min.</p>		
VUELTA A LA CALMA	Estiramiento general				3-4 minutos	Se continúa con la práctica de campo

Firma Vo.Bo. _____

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN FÍSICA – LICENCIATURA EN DEPORTE
Formato de Planificación Sesión N^a ____

ANEXO: ____

Fecha: _____

PARTE	ACTIVIDADES				TIEMPO TOTAL	OBSERVACIONES
CALENTAMIENTO	<p>Explicación de los ejercicios propuestos 2-3 minutos. Desplazamientos en diferentes direcciones durante 4 minutos. Estiramiento: Involucra todos los grandes grupos musculares, 4-6 minutos. Tocar los tobillos, rodillas y hombros del compañero a alta intensidad, 3 minutos.</p>				13-15 minutos	
CENTRAL	MÉTODO TRADICIONAL DE PESAS CON TRANSFERENCIA	TIEMPO	MÉTODO DE PLIOMETRÍA MULTISALTOS	TIEMPO	20 – 25 minutos	Las cargas del método tradicional se ubican entre el 50 y 60% del RM.
	<p>Tracción de la pelvis con un pie sobre la biga 10 (5 pp.) x 4 4 movimientos balísticos por pierna</p> <p>Extensión de rodilla en maquina 8 x 4 Adelante atrás en tres platillos (ida y vuelta)</p> <p>Flexión de rodilla en maquina 8 x 4 2 cambios de dirección, 6 m.</p>	<p>Relación entre series 1:3</p> <p>Descanso entre ejercicios 2 min.</p>	<p>Doble salto latera con flexión de codos en la mitad 6 flexiones x 4</p> <p>Salto a cajón con un solo pie 12 (6 pp.) x 4</p> <p>Salto a dos pies llevando rodillas al pecho, superando cinco vallas 5 x 4</p>	<p>Relación entre series 1:3</p> <p>Descanso entre ejercicios 2 min.</p>		
VUELTA A LA CALMA	Estiramiento general				3-4 minutos	Se continúa con la práctica de campo

Firma Vo.Bo. _____

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN FÍSICA – LICENCIATURA EN DEPORTE
Formato de Planificación Sesión N^a ____

ANEXO: ____

Fecha: _____

PARTE	ACTIVIDADES				TIEMPO TOTAL	OBSERVACIONES
CALENTAMIENTO	Explicación de los ejercicios propuestos 2-3 minutos. Trote continuo en diferentes direcciones con movilidad articular durante 4 minutos. Estiramiento: Involucra todos los grandes grupos musculares, 4-6 minutos. Específico: calentamiento de fútbol, desplazamientos con , 3-4 minutos.				13-16 minutos	
CENTRAL	MÉTODO TRADICIONAL DE PESAS CON TRANSFERENCIA	TIEMPO	MÉTODO DE PLIOMETRÍA MULTISALTOS	TIEMPO	20-25 minutos	La carga para el primer ejercicio del método tradicional únicamente es la barra semiolímpica La carga para el segundo ejercicio del método tradicional es el peso de un compañero La carga del tercer ejercicio del método tradicional se ubica +/- en el 30% del peso corporal.
	Sentadilla con envión de barra desde clavículas 10 x 4 6 Saltos laterales Elevación sobre la punta de los pies, con ayuda 10 x 4 6 saltos a dos pies Flexión y extensión de los pies con mancuerna 8 x 4 Desplazamientos laterales, entre tres platillos (ida y vuelta)	Relación entre series 1:4 Descanso entre ejercicios 2 min.	Tijera cayendo al foso con giro 12 x 4 Salto abro y cierre cayendo al foso con dos cajones 10 x 4 Saltos a dos pies llevando rodillas al pecho, superando seis vallas con incremento de altura 6 x 4	Relación entre series 1:4 Descanso entre ejercicios 2 min.		
VUELTA A LA CALMA	Estiramiento general				3-4 minutos	Se continúa con la práctica de campo

Firma Vo.Bo. _____

11.3 FICHA DE SALUD ATLÉTICA

Fecha _____

La actividad deportiva es relativamente segura para personas aparentemente sanas y puede ser contraindicada bajo ciertas Condiciones. En la mayoría de ellas sólo requieren precauciones especiales.

NOMBRE Y APELLIDO: _____ DOCUMENTO DE IDENTIDAD: _____

TEL.: _____ GÉNERO: _____ FECHA DE NACIMIENTO: _____ EDAD: _____

DIRECCIÓN DE RESIDENCIA: _____

NOMBRE Y TELÉFONO DE UN FAMILAR: _____

EDAD DE INICIO EN EL DEPORTE: _____ DÍAS DE ENTRENAMIENTO POR SEMANA: _____

TIEMPO DE ENTRENAMIENTO POR SEMANA: _____

PRACTICA OTRO DEPORTE? SI _____ NO _____ CUAL _____ DÍAS POR SEMANA _____

TIEMPO DE PRÁCTICA POR SEMANA _____

A CONTINUACIÓN MARQUE SOLO CON UNA "X", Si la respuesta es afirmativa complete la información

¿Padece o ha padecido alguna vez de los siguientes problemas de salud?

Enfermedades cardiovasculares (hipertensión, infarto, arritmia, soplo). Indique _____ Si _____ No _____

Enfermedades crónicas (diabetes, artritis, obesidad, otras) Indique: _____ Si _____ No _____

Le han realizado Cirugía Indique: _____ Si _____ No _____

Durante o después del ejercicio ha presentado:

Desmayos, Mareos, Dolor en el pecho o dificultad respiratoria. Indique: _____ Si _____ No _____

¿Ha sufrido algún tipo de lesión del sistema músculo esquelético en extremidades inferiores? _____ Si _____ No _____

Indique si existen algunas de las siguientes condiciones:

¿Lesión actual como esguince, luxación o fractura? Indique: _____ Si _____ No _____

¿Problemas Ortopédicos? Indique: _____ Si _____ No _____

¿Problemas Cardiovasculares? Indique: _____ Si _____ No _____

¿Problemas con Enfermedades de Transmisión Sexual? Indique: _____ Si _____ No _____

¿Asmático actualmente? Si _____ No _____ Indique Tratamiento _____

¿Fuma Regularmente? Si _____ No _____

¿Familiares cercanos con problemas cardiacos o muerte súbita? Indique: _____ Si _____ No _____

¿Actualmente utiliza algún medicamento? Indique: _____ Si _____ No _____

Alérgico a: _____

¿Algún otro problema de salud? Indique: _____

¿Es bebedor habitual de? Café _____ Gaseosas _____ Té _____ Alcohol _____ Productos o sustancias _____

¿Semanalmente con que frecuencia? _____

Yo, _____, antes identificado declaro bajo fe de juramento que la información antes suministrada es fiel reflejo de mi estado de salud de acuerdo a mis conocimientos hasta la presente fecha. Así mismo, exonero a la Universidad Pedagógica Nacional de cualquier responsabilidad por omitir información importante en este cuestionario de salud y/o no seguir las instrucciones indicadas por el responsable del espacio, generando una situación peligrosa para la práctica de actividades en el gimnasio.

Firma del Atleta: _____ Fecha: _____

Firma Profesor: _____

11.3 Registro Fotográfico

Sentadilla por detrás y skipping



Salto laterales con flexion de codos



Salto de vallas a diferentes alturas



Sentadilla con posterior empuje de barra semiolimpica



Sobrepaso de obstáculos , toque de balón y cambio de dirección.



Sobrepaso de obstáculos adelante atrás, salto a cabecear y esprint de seis metros



12. Bibliografía

Arenas, J. (2009). *Influencia de un plan de seis semanas de entrenamiento pliométrico de moderada intensidad en miembros inferiores sobre el índice elástico de las jugadoras de voleibol femenino de la Institución Educativa INEM José Félix de Restrepo con edades que oscilan entre los 14 y 17 años*. Medellín Colombia. Recuperado de <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/222-influencia.pdf>

Bompa, T. (1993) *Theory and Methodology of Training the to athletics Performance*. Publishing Company. Iowa/Hunt,.

Forteza, A. (1999) *Entrenamiento deportivo. Alta metodología, Carga, estructura y planificación*. Korneki Editorial Colombia.

García, M. (1996) *Bases teóricas del entrenamiento deportivo*. España: Gymnos.

Gonzalez, J. (2002) *Fundamentos del entrenamiento de la Fuerza, Aplicación al alto rendimiento deportivo*, España INDE.

González, Z (2009). *Evaluación de la fuerza explosiva y velocidad en tren inferior de los deportistas de la categoría pre juvenil del club deportivo g-8 de futbol de la ciudad de Ibagué*. Revista EDU-FISICA Grupo de Investigación Edufisica Recuperado de <http://www.edu-fisica.com/>

Grosser, M. y N. Zimmerman. (1990) *Principios del entrenamiento deportivo*. México: Mtnez.Roca

Grosser, M. y P. Bruggemam. (1990) *Alto rendimiento deportivo. Planificación y desarrollo*. Técnicas deportivas. México, D.F: Mtnez. Roca.

Harre, D. (1998) *Teoría del entrenamiento deportivo*. La Habana: Científico técnica.

I.E.S. Isla Verde. Test de aptitud física, recuperado el 06 de octubre de 2011, tomado de <http://efislaverde.zobyhost.com/index.php/test#SALTO%20HORIZONTAL>

Matveev, L. (1977) *Periodización del entrenamiento deportivo*. Madrid: INEF.

Matveev, L. (2001) *Teoría general del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.

Navarro, F. *Principios del entrenamiento y estructuras de la planificación deportiva*. Modulo 2.1.1. Master en ARD. UAM-COE. 2000.

Ozolin, N. (1989) *Sistema contemporáneo de entrenamiento*. La Habana: Científico Técnico.

Piedrahita, O. (2009). Como influye un plan de entrenamiento pliométrico en el salto vertical de los jugadores centrales y delanteros de la categoría sub 13-14 del club INEM del Poblado, futbol masculino. Medellín Colombia recuperado de <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/203-comoinfluye.pdf>

Platonov, V. (1995) *El entrenamiento deportivo, teoría y metodología*. 4. ed. Barcelona: Paidotribo.

Platonov, V. (2000) El concepto de la periodización del entrenamiento y el desarrollo de una teoría del entrenamiento. *INFOCOES*, v. 5, n. 1, p. 87-93.

Ruiz, O. (2007) Fuerza explosiva en el futbolista profesional del club deportivo independiente Medellín durante la segunda temporada competitiva del 2006. Universidad de Antioquia, Medellín.

Selujanov, V. N. La clasificación científica-histórica del concepto de la periodización del entrenamiento y su crítica. *INFOCOES*, v. 4, n. 1, p. 89-91, 1999.

Test para medir las capacidades físicas, tomado de <http://claraisalu.blogspot.es/1224840540/>

Theodorescu, L. (1997) El entrenamiento diario fraccionado. *Rev. Entrenamiento Deportivo*, v. 10, n. 4. p. 19-24.

Tschiene, P. (1997) Teoría del entrenamiento: clasificación de las cargas y modelos de los métodos de entrenamiento según el criterio de adaptación. *INFOCOES*, v. 2, n. 1 p. 74-83.

Verkhoschansky, Y. (2002) *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo*.