

**UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA**

FACULTAD DE CIENCIA DE LA MOTRICIDAD Y DEPORTE

LICENCIATURA DE EDUCACION Y DEPORTE

**EFFECTOS DE LOS TRABAJOS DE FUERZA MAXIMA Y POTENCIA  
SOBRE LA VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO EN LOS  
JUGADORES DE FUTBOL DEL CLUB DEFENSORES DE  
BELGRANO**

**AUTORES:**

CARRERE MARIA LORENA

STORTI LEONARDO ALFREDO

**TUTORES:**

DR. ARGEMI RUBEN

DR. GOMEZ GONZALO

ROSARIO 2002

## Agradecimientos:

A todas aquellas personas que de alguna manera han colaborado para que podamos culminar con este trabajo.

Al club Defensores de Belgrano de la ciudad de villa ramallo por habernos cedido sus instalaciones para nuestra investigación y a los jugadores de fútbol que tan gentilmente se prestaron ante tal objetivo. Y principalmente a nuestras familias que son nuestros tutores en el aspecto humano, y que realmente sin ellos todo este periodo de estudio hubiese sido muy difícil.

Además yo, “Leo” agradezco a "lore" por todo lo que hizo y sin ella esta investigación no hubiese terminado.

Lorena Carrere

Leonardo Storti

## RESUMEN

Planteada la problemática: “desarrollando la fuerza máxima y la fuerza explosiva se puede lograr un efecto positivo en la velocidad”.

Se determino como objetivo general comprobar que dicho entrenamiento es beneficioso para los jugadores de fútbol entre 19 y 30 años de edad.

Se utilizo el diseño cuasi-experimental para analizar de la forma más objetiva posible la problemática en cuestión.

Se formo un grupo experimental que fue sometido al entrenamiento de fuerza y pliometria durante 8 semanas de trabajo y otro grupo control que continuo con el entrenamiento habitual de la disciplina deportiva.

Se aplicaron controles pre y post tratamiento a ambos grupos para evaluar el comportamiento de la variables en estudio.

Se compararon los resultados obtenidos en los pre y post test de ambos grupos que determinaron:

- 1- los grupos eran semejantes al comenzar el tratamiento
- 2- tanto los entrenamiento de fuerza y potencia como la el trabajo habitual de la disciplina deportiva tienen efectos positivos sobre el aumento de la velocidad de desplazamiento en los jugadores de fútbol.
- 3- La mejoría que ofrece el entrenamiento de fuerza y potencia son significativamente mayores que los cambios producidos por la practica de la propia disciplina deportiva.

Se sacaron conclusiones que posibilitaron corroborar la hipótesis de la investigación:

“la fuerza máxima y explosiva tienen un efecto positivo para la velocidad”

Esa es la investigación que se intenta llevar a cabo en este trabajo, por medio de la ejecución del programa de entrenamiento de fuerza y potencia durante un periodo de 8 semanas de trabajo, en un grupo de jugadores de fútbol entre 19 y 30 años de edad.

El diseño aplicado en la investigación es el tratamiento cuasi-experimental, con una preprueba y una postprueba igual para todos, que proporciona la información de la mejoría de los deportistas. Los mencionados test son: 1-evaluación del salto en longitud con y sin impulso y 2- evaluación del test de velocidad de 30 mts.

## INDICE

1. INTRODUCCION.....	3
2. PROBLEMÁTICA.....	4
3. MARCO TEORICO.....	5
3.1 TIPOS DE CONTRACCIONES MUSCULARES.....	5
3.2 CONTRACCIONES ISOTONICAS.....	6
3.3 CONTRACCIONES ISOMETRICAS.....	7
3.4 ESTRUCTURA MUSCULAR.....	8
3.5 TIPOS DIFERENTES DE UNIDADES MOTORAS.....	11
3.5.1 TIPOS DE FIBRA MUSCULAR.....	11
3.5.2 TIPOS DE FIBRAS.....	12
3.6 DESCRIPCION FISICA DE LA FUERZA.....	14
3.7 LA FUERZA MAXIMA.....	15
3.8 FUERZA EXPLOSIVA Y FUERZA RAPIDA.....	19
3.9 RELACION ENTRE LA FUERZA MAXIMA Y FUERZA RAPIDA .....	20
3.10 ¿QUE ES LA PLIOMETRIA?.....	23
3.11 LA PLIOMETRIA Y SUS METODOS.....	24
4. OBJETIVOS.....	28
5. HIPOTESIS.....	29
6. METODO Y PRCEDIMIENTO.....	30
7. ANALISIS ESTADISTICO DE LOS DATOS.....	38

8. RESULTADOS.....	39
9. ANALISIS.....	40
10. CONCLUSIONES.....	43
11. DISCUSIÓN.....	45
12. BIBLIOGRAFIA.....	46
13. ANEXOS.....	47

## 1. INTRODUCCION

El gran desarrollo de la preparación física en el deporte, viene acompañado de una valoración creciente de la ventaja de contar con adecuados niveles de fuerza, potencia y velocidad.

En el entrenamiento del fútbol, la metodología del trabajo ha cambiado con respecto a los años. Hace 10 años atrás solo se le daba importancia a los entrenamientos de resistencia, en ese entonces se decía que durante la competencia predominaba en un 80% la resistencia ante un 20% de la velocidad, dejando de lado la cualidad física de la fuerza. Cinco años más tarde a través de distintos trabajos de investigación y estudios científicos se fueron modificando dichos porcentajes llegando a igualar en un 50% a la resistencia con la velocidad, y en los últimos tiempos se trata de comprobar la importancia del desarrollo de la fuerza máxima y la potencia en los jugadores de fútbol para mejorar su performance deportiva.

Muchas veces se prioriza la resistencia como la valencia más importante para alcanzar el alto rendimiento. Dada estas circunstancias los deportistas son lo suficientemente resistentes para repetir la cantidad de veces que sea necesario sus gestos deportivos, pero estos son pobres, ineficaces y carentes de potencia, porque no le dan al entrenamiento de la fuerza la importancia que merece. La capacidad de ejecutar y reiterar esos gestos se debe a la coordinación de las tres valencias fundamentales, la velocidad, la fuerza y la resistencia.

## **2. PROBLEMA**

Se plantea la siguiente problemática: ¿ Desarrollando la fuerza máxima y la fuerza explosiva se puede lograr un efecto positivo de la velocidad, en jugadores de fútbol de entre 19 y 30 años de edad?

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. TIPOS DE CONTRACCIONES MUSCULARES**

Cuando el músculo se contrae transmite la fuerza o tensión a los tendones terminales provocando distintos tipos de trabajos.

En muchos casos cuando el músculo se contrae produce movimientos, este movimiento puede ser propulsor o de frenado.

En otros casos el contraerse no provoca movimientos sino tensión.

EL TRABAJO MUSCULAR PROPULSOR, ( o de superación) preponderante en la mayoría de los gestos deportivos, permite, por engrosamiento muscular, impulsar el peso del cuerpo o pesos externos, o también superar una resistencia.

EL TRABAJO MUSCULAR DE FRENADO, interviene en la fase de amortiguamiento de los saltos y en la ejecución de los gestos de la puesta en acción. Se caracteriza por un crecimiento en longitud del músculo (extensión) que produce un efecto opuesto de contracción refleja o voluntaria.

EL TRABAJO MUSCULAR ESTÁTICO, sirve para la fijación de segmentos corporales o del cuerpo en su conjunto, en una posición determinada. Se caracteriza por una contracción sin acortamiento.

### **3.2. CONTRACCIONES ISOTONICAS**

Las contracciones musculares donde predomina el trabajo dinámico se denominan contracciones isotónicas.

Esta puede ser:

CONCÉNTRICA, se refiere a las contracciones de las cuales la longitud de los músculos se acortan. Estas contracciones son posibles solo cuando las resistencias, sea esta la fuerza de gravedad, con pesos libres o una máquina esta por debajo de la fuerza potencial del atleta. A estas contracciones también se las conoce como contracciones “positivas”.

EXCÉNTRICA, o contracción “negativa”, se refiere a lo opuesto del proceso de la contracción concéntrica, retornando a los músculos hacia el punto original de partida. Durante una contracción excéntrica los músculos ceden, tanto a la fuerza de gravedad, como al uso de pesos libres o la tracción negativa de una máquina. Bajo tales efectos los filamentos de actina se deslizan hacia fuera desenganchándose de los filamentos de miosina, las longitudes de los músculos aumentan ante el incremento del ángulo articular, liberando una tensión controladora.

Tanto en las contracciones concéntricas como excéntricas, las mismas son realizadas por los mismos músculos. La flexión del codo es una contracción concéntrica típica realizada por el músculo bíceps. Cuando el brazo retorna a su posición original, la contracción excéntrica es realizada por el mismo músculo.

ISOKINETICA, se define como una contracción con una velocidad constante durante todo el rango de movimiento.

### **3.3. CONTRACCIONES ISOMETRICAS**

O “estáticas” se refiere al tipo de contracción en el cual el músculo desarrolla una tensión sin cambiar de longitud.

Un músculo puede desarrollar tensión, a menudo mas alta que aquella desarrollada en una contracción dinámica. La aplicación de la fuerza de un atleta en contra de una estructura inmóvil especialmente construido, hace desarrollar al mismo una alta tensión sin alterar su longitud. Dado que no hay acortamiento visible del músculo, los filamentos de actina permanecen en la misma posición.



aporte energético (por ejemplo en un estado de elevado cansancio) y dicho músculo se mantiene duro.

El proceso de la contracción muscular se inicia primero mediante una excitación centro-nerviosa y llega a través de las llamadas neuronas o motoneuronas hasta la placa motora terminal para pasar desde allí a las fibras musculares. Estos elementos implicados se denominan en el ámbito morfológico unidad motora.

### **Las unidades motoras**

En circunstancias normales, la célula del músculo esquelético permanece en reposo hasta que es estimulada por una señal procedente de un tipo especial de célula nerviosa denominada neurona motora.

La neurona motora está conectada al sarcolema de la fibra muscular por una placa motora terminal, formando una unión neuromuscular. La unión neuromuscular es un tipo de conexión llamada sinapsis, que se caracteriza por una estrecha hendidura llamada hendidura sináptica, a través de las cuales las moléculas neurotransmisoras transmiten las señales.

Cuando los impulsos nerviosos llegan al extremo de una fibra motora neuronal, pequeñas vesículas liberan un neurotransmisor, la acetilcolina, en la hendidura sináptica difundiendo rápidamente en la microscópica hendidura, las moléculas de acetilcolina, entran en contacto con el sarcolema de la fibra muscular adyacente, donde estimulan a los receptores y la acetilcolina iniciando así un impulso en el músculo.

El impulso, un desequilibrio eléctrico temporal, es conducido sobre el sarcolema de la fibra muscular y por dentro, a través de los túbulos transversales del retículo sarcoplasmático. El impulso provoca la liberación de una oleada de calcio procedente de los sacos adyacentes del retículo sarcoplasmático y esto provoca la contracción muscular en todas las fibras que están inervadas por esta neurona motora.

Esta neurona motora más las fibras musculares a las que está unida constituye una unidad funcional llamada unidad motora.

Al penetrar en el músculo esquelético, la fibra de una neurona motora somática se divide en un número variable de ramas. Las ramas neuronales de algunas unidades motoras terminan solo en unas cuantas fibras musculares, mientras que otras terminan en muchas. En consecuencia la conducción del impulso por unidad motora puede activar simultáneamente 100 o más fibras musculares. Este hecho está relacionado con la función de un músculo como un todo.

Como norma, cuanto menor sea el número de fibras estimuladas por la unidad motora de un músculo esquelético, más precisos serán los movimientos que ese músculo pueda realizar.

### **3.5. TIPOS DIFERENTES DE UNIDADES MOTORAS**

#### **3.5.1. TIPOS DE FIBRAS MUSCULARES**

No todas las unidades motoras de los músculos tienen las mismas capacidades de contracción muscular.

Algunas están más preparadas para realizar trabajos de resistencia, con poca fuerza y a baja velocidad, y otras mejor preparadas para movimientos fuertes cortos y explosivos.

Los músculos humanos están constituidos por fibras musculares que poseen diferentes velocidades de contracción; al mismo tiempo, las fibras musculares que integran una unidad motriz tienen iguales velocidades de contracción. Las características de las propiedades contractiles de velocidad del músculo se determinan, en general, por la relación cuantitativa de las unidades motrices con diversas velocidades de contracción. La mayoría de los músculos del hombre son mixtos, ellos incluyen unidades motrices con diversas velocidades de contracción.

Es posible dividir en dos grupos de unidades de una parte de los músculos humanos: las unidades motrices lentas y las unidades motrices rápidas.

### 3.5.2. TIPOS DE FIBRAS

#### I a: oxidativas

Predominan en trabajos de resistencia de elevado kilometraje. Existe un predominio de la oxidación; buena actividad del ciclo de krebs. Los niveles de rendimiento tanto de la glucólisis anaeróbica como la de fosfogeno son relativamente pobres en este tipo de fibras.

#### I b: oxidativas

Son también resistentes y predominan en los fondistas, (por ejemplo los corredores de 5 y 10 mil metros): En estas fibras existe un predominio del ciclo de krebs en cuanto al metabolismo de los hidratos de carbono. Este tipo de fibra presenta un buen reservorio de glucógeno al igual que las fibras de tipo 1 a, elevada cantidad de mitocondrias.

#### II c: glucolíticas

Son resistentes pero también veloces. Predominan en esfuerzos de velocidad prolongada hasta el medio fondo, con una función glucolítica altamente calificada.

#### II a: contracción rápida y veloz

El predominio de este tipo de fibra favorece a los esfuerzos de alta velocidad, como las carreras de 100 y 200 mts. Del atletismo. Presentan

baja capacidad glucolítica, pero gran predominio para producir energía por unidad de tiempo. Poseen pocas mitocondrias, pero una excelente capacidad a nivel ATP-CP.

### II b: Contracción rápida o veloz

Caracteriza a los esfuerzos más breves, caso de las partidas de velocidad, los lanzamientos atléticos y levantamiento de pesas. Su actividad es muy similar a las fibras II a, pero la resfosforilación del ATP no es tan eficiente como en el caso de las anteriores.

Número bajo en mitocondrias, pobre capacidad glucolítica y oxidativa.

En la teoría del entrenamiento, las cualidades físicas de fuerza, velocidad, resistencia son abordadas en forma separada, como capacidades diferentes, de hecho esta clasificación, incurre en un error pedagógico, ya que condiciona el pensamiento del entrenador, en creer que se pueden trabajar estas cualidades de manera aislada olvidando, que la velocidad y la resistencia, son distintas manifestaciones de la fuerza.

### **3.6. DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA FUERZA**

Según los conceptos de mecánica clásica se puede considerar la fuerza como el producto de la masa de un cuerpo por la aceleración a la que se ve sometido. De esta primera fórmula quedan emparentadas en forma directamente proporcional la fuerza con la capacidad de aceleración, o dicho de otra manera a mayor fuerza (si la masa es constante), mayor es la capacidad de aceleración.

La aceleración es la diferencia entre la velocidad final y la velocidad inicial de un cuerpo dividida por la unidad de tiempo, por lo que la fuerza queda directamente vinculada con la diferencia de velocidades. A mayor fuerza mayor velocidad final.

La potencia es el cociente entre el trabajo realizado y el tiempo que invertimos en realizarlo. Si seguimos comparando, a mayor potencia, mayor trabajo y mayor fuerza. De aquí se infiere que la potencia depende

(proporcionalmente de la fuerza y la velocidad, o sea, que depende doblemente de la fuerza dada la relación existente entre ésta y la velocidad.

Toda esta descripción física, parecería indicar un desarrollo directamente proporcional de las cualidades a partir de una mejoría en la fuerza máxima. (Anselmi,H 1996, 5)

### **3.7. LA FUERZA MÁXIMA**

#### **Concepto**

La fuerza máxima muscular se define como la manifestación límite de la capacidad de impulso o empuje que se tiene para mover un objeto o la resistencia que se ejerce al movimiento de algo para detenerlo.

Según Weineck, la fuerza máxima dinámica es la mayor fuerza que puede realizar el sistema neuromuscular con una contracción voluntaria en la ejecución de un movimiento gestual.

Los componentes de la fuerza máxima que inciden en el rendimiento y son limitantes y determinantes son:

- Cantidad de elementos contráctiles, (cantidad de fibras, tipos de fibras, longitud del sarcomero).
- Coordinación de los procesos de contracción muscular, (coordinación inter-muscular, entre los músculos que cooperan en un movimiento determinado).
- Frecuencia de estimulación nerviosa.

- Coordinación intra-muscular, (coordinación dentro del músculo).

### Cantidad de elementos contráctiles:

Cuanto mayor sea la cantidad de miofilamentos en la célula muscular se establecerán mayor cantidad de puentes cruzados, de esta forma se puede realizar una mayor tensión muscular. La densidad de miofilamentos (actina y miosina) puede ser aumentada por la aplicación de métodos apropiados que den como resultado una hipertrofia miofibrilar. A mayor cantidad de fibras musculares es mayor la posibilidad de aumentar con el entrenamiento la cantidad de elementos contráctiles.

### **Tipo de fibra muscular**

Sabemos que existen dos tipos básicos de fibras, las lentas y las rápidas, cada una con sus correspondientes subtipos.

El tipo de fibra que haya en una unidad motora la determina el tipo de neurona que la inerva.

Las unidades motoras lentas tienen menor cantidad de fibras y por consiguiente menor capacidad de fuerza.

La cantidad de elementos contractiles decide sobre el nivel potencial de fuerza máxima de un músculo, pero el nivel de fuerza real lo determinan los procesos nerviosos de la contracción muscular.

Estos procesos son:

1. La contracción intra-muscular.

2. Frecuencia de estímulos.

3. Coordinación inter-muscular.

Desde el punto de vista energético, los compuestos de fosfato ricos en energía (ATP-PC) desempeñan un papel decisivo en el desarrollo de la fuerza, puesto que el tiempo que esta se ejerce es de solo algunos segundos.

1-2. La capacidad de fuerza depende:

- Variación del número de unidades motoras implicadas (suma espacial).
- Variación de la frecuencia de estímulos (suma temporal)

Suma espacial: La capacidad de un ser humano de implicar un número diferenciado de unidades motoras en un movimiento, posibilita un desarrollo gradual de la fuerza.

El número de grados depende de la cantidad de unidades de las que se compone el músculo: la magnitud de un nivel depende en parte del número, del grosor y de la estructura de las fibras musculares que pertenecen a la unidad motora en cuestión. Los músculos de los dedos, por ejemplo, están compuestos por muchas unidades motoras de pocas fibras musculares cada una a diferencia del bíceps que presenta pocas unidades motoras con muchas fibras musculares por unidad.

Suma temporal: Si contraemos una unidad motora a través de un único estímulo artificial, reaccionan todas sus fibras musculares para volver a relajarse después.

La contracción muscular siempre se provoca a través de varios estímulos por segundo. Si antes de terminar la fase de relajación de las fibras se envía otro estímulo, la segunda contracción se solapará con la primera. La consecuencia es que se desarrolla una mayor fuerza. Para provocar fuerzas elevadas, el estímulo secundario debe llegar a la unidad motora justo antes de terminar la fase de contracción. Las fibras volverán a contraerse de nuevo antes de comenzar la fase de relajación. Cuando los numerosos estímulos nerviosos se siguen con la suficiente rapidez, las contracciones aisladas se solaparán por completo. Este fenómeno se denomina contracción tetónica.

La frecuencia necesaria para una contracción totalmente tetónica dependerá del tipo de fibra de la unidad motora. Dado que las fibras rápidas FT se contraen y se relajan con mayor velocidad que las fibras lentas ST, los estímulos también tendrán que llegar en espacios de tiempos más cortos con el fin de evitar la relajación y de desarrollar una fuerza elevada.

4. Los movimientos deportivos no solo se resuelven mediante un músculo.

Siempre se implican un número relativamente grande de músculos o grupos musculares para resolver una tarea motriz. El grosor de las fibras musculares, el volumen muscular, la estructura de las fibras y la coordinación intra-muscular conformarán el potencial básico de la

fuerza. Dicho potencial solo puede aplicarse en un rendimiento optimo si los diferentes músculos o grupos musculares se van aplicando correctamente en función de la tarea motriz con su distribución espacio-temporal y dinamico-temporal. Esto significa a demás que la estimulación nerviosa se limita a aquellos músculos relevantes para la tarea motriz en cuestión. Esta labor conjunta de los músculos o grupos musculares que intervienen en un movimiento es denominan coordinación inter-muscular.

### **3.8. FUERZA EXPLOSIVA Y FUERZA RAPIDA**

Por fuerza explosiva se entiende, la capacidad de desarrollar rápidamente una fuerza contra resistencias superiores al 50% de la fuerza máxima actual. Por otra parte se entiende por fuerza rápida una forma explosiva de desarrollar la fuerza en un espacio de tiempo determinado.

Puesto que la fuerza explosiva se define de forma parecida a la fuerza rápida, y dependiendo ambas de la velocidad de contracción de las unidades motoras rápidas, y en parte también lentas, de la activación neuronal (reclutamiento y frecuenciacion) igual que de la cantidad muscular, no consideramos que se trata de diferentes capacidades de fuerza y las trataremos como idénticas.

A causa de los componentes causales mencionados para la fuerza máxima y explosiva, parece obvio que la fuerza explosiva depende de la fuerza máxima o bien que esta última influye mucho en la primera.

### **3.9. RELACIÓN ENTRE LA FUERZA MÁXIMA Y FUERZA RÁPIDA.**

En los desarrollos de movimientos específicos del fútbol dominan las formas de manifestación de la fuerza de aceleración (dinámica positiva = concéntrica) o la fuerza de frenado (dinámica negativa = excéntrica).

Los ejercicios típicos de fuerza de aceleración son los saltos, los tiros, las salidas. Y, por otra parte, son ejemplos típicos de frenado las rápidas paradas, los cambios de dirección (incluidos los pases) así como la fase de frenado al correr y saltar.

Se sabe que los pesistas buenos consiguen resultados excelentes en los saltos de altura y longitud, en los sprints de 30 metros liso y otros ejercicios de fuerza rápida. Este hecho se contradice con la opinión de que un entrenamiento con cargas submáximas y máximas o bien una mayor capacidad de fuerza convierte la musculatura en más lenta.

Numerosos estudios científicos tenían como objetivo el resolver esta contradicción entre la realidad práctica y la opinión preconcebida. Después de ocho semanas de entrenamiento al 30% y 60% de la capacidad máxima de fuerza pudo demostrarse, por ejemplo, que se incrementaron tanto la fuerza

(en un 20%) como la velocidad (en un 25%). El entrenamiento al 100% de la fuerza máxima provocó después de ocho semanas un incremento considerable de la fuerza máxima y de la velocidad frente a cargas submáximas y máximas, no obstante la velocidad frente a cargas pequeñas resultó apenas afectada.

A través de otros experimento volvió a demostrarse la estrecha relación entre fuerza máxima y la fuerza rápida. Se concluyó, por ejemplo, que la velocidad de flexión de codo con una resistencia del 13% de la fuerza máxima solo dependió de un 40% de la fuerza máxima, pero esta dependencia de la fmx se incremento hasta en el 70% en trabajos con el 51% de la máxima.

Otros estudios científicos cuyos resultados se resumen en general en los siguientes axiomas refuerzan estas afirmaciones para posiciones esenciales:

Una fuerza externa (por ejemplo, la fuerza de gravedad de los aparatos deportivos, la resistencia del compañero o del adversario) sólo pueden ser superada cuando la fuerza interna (fuerza de tracción muscular) supera a la otra. La aceleración es tanto mayor cuanto mayor sea la fuerza interna sobre la externa. Un deportista, por ejemplo, que ha de movilizar un 90% de su fuerza máxima ya para levantar la barra superando la fuerza gravitatoria, cuando las levanta verticalmente del suelo, sólo dispondrá de una pequeña reserva de fuerza para acelerar la barra. El movimiento resultara en consecuencia bastante lento. Si, en contrapartida, el deportista requiere del 30% de su fuerza máxima para separar la barra del suelo,

tendrá una elevada cantidad de fuerza para la aceleración. El movimiento podrá ser más explosivo.

Cuanto mayor sea la resistencia externa por superar, mayor importancia adquirirá la fuerza máxima en los trabajos de fuerza rápida.

Para superar resistencias externas muy pequeñas o “insignificantes”, la fuerza máxima no tendrá efecto alguno o bien incluso puede resultar negativa en determinadas circunstancias para la velocidad de la realización del movimiento. La velocidad de ejecución dependerá de forma decisiva de la capacidad del sistema nervioso-muscular, de desarrollar inicialmente fuerza con mucha rapidez (fuerza de salida) y realizar a continuación velozmente el movimiento.

A esto se ha de añadir que en el deporte apenas existen movimientos con “resistencias insignificantes”. Elevadas resistencias, es decir, el propio peso corporal, han de ser superadas de forma explosiva incluso por los velocistas y nadadores en la salida y el jugador de voley saltando frente a la red; todos estos deben desarrollar fuerzas considerables para acelerar el material deportivo, además la masa resistente del propio brazo (aproximadamente el 5% del peso corporal).

Los deportes cuyos movimientos requieran la utilización de más del 25% o 30 % de la fuerza máxima y que por lo tanto superan el umbral de desarrollo de fuerza entre fibras ST y FT, suelen catalogarse con los grupos de deportes centrados en la fuerza. Estos también incluyen aquellas modalidades como las carreras lisas de 100 mts y 200 mts, salto en longitud y triple salto, los sprints en patinaje de velocidad sobre hielo y remo.

El efecto positivo del entrenamiento de la fuerza máxima sobre el rendimiento de la fuerza rápida depende esencialmente de los siguientes efectos del entrenamiento con resistencias elevadas:

- Incremento de número y grosor de los elementos contráctiles (miofibrillas), sobre todo a nivel de las fibras rápidas.
- El aumento de la capacidad de movilización de un gran número de unidades motoras (entrenamiento de la coordinación intramuscular).

Según las experiencias actuales, la alta velocidad de contracción de las fibras FT puede mantenerse e incluso subirse de forma considerable si también en el entrenamiento de la fuerza máxima se efectúan las contracciones siempre de forma explosiva.

### **3.10. ¿QUE ES LA PLIOMETRIA?**

Si analizamos la caída desde un cajón veremos que se provoca una flexión de las rodillas, algunas fibras de los músculos involucrados en este salto “recordaban” su situación normal y generaron una fuerza elástica de rechazo que paso a incrementar las máximas posibilidades de fuerza.

Para entrenar esta memoria muscular y hacerla extensiva a todas las fibras activas, se desarrollo como método de entrenamiento a la Pliometria.

Los ejercicios Pliometricos son aquellos que de alguna manera involucran la fase negativa o excéntrica de los movimientos con, en algunos casos rápida respuesta concéntrica posterior.

Hay ejercicios Pliometricos para los mas variados grupos musculares, pero los mas conocidos son los de saltabilidad. La Pliometria es considerada un esfuerzo plus máximo, ya que en su fase negativa o excéntrica los registros de fuerza son mayores que las máximas probabilidades del individuo.

### **3.11. LA PLIOMETRIA Y SUS METODOS**

➤ Particularidades de la pliometria

La contracción Pliometrica es la más usada en los gestos deportivos. Es por supuesto lo más natural, las situaciones son frecuentemente simples (en particular sin carga).

➤ Ejercicios para los miembros inferiores y sus variantes en la colocación

Generalmente se ejecuta la pliometria de piernas sobre cajones. La reacción espontanea del individuo es no flexionar mucho las rodillas. Bosco fue el primero que concibió la idea de variar voluntariamente el ángulo de flexión de la rodilla. El atleta, en lugar de tomar como posición inicial la de piernas extendidas, se dejara caer con una flexión de rodillas de 90°. Bosco

muestra que esta modificación provoca progresos espectaculares en detente. Para la extensión podemos proponer una salida con gran flexión ( $30^\circ$ ) y una recepción en la misma posición. Estas tres posibilidades pueden ser utilizadas solas en el transcurso de una sesión, dos, o las tres al mismo tiempo.

La alternancia de diferentes colocaciones impone al músculo requerimientos variados, favorables de cara al progreso. Las flexiones considerables (ángulos de  $90^\circ$  y  $30^\circ$ ) son, sin embargo muy peligrosas puesto que producen lesiones profundas de la estructura muscular (a menudo acompañada de agujetas), por lo que no es aconsejable la utilización excesiva de estas posiciones en periodo de competición. Estas dos angulaciones, por otro lado, nunca se utilizan solas en una misma sesión. La posición de  $150^\circ$  es por consiguiente utilizada en mantenimiento como ejercicios de compensación para evitar traumatismos musculares importantes.

Las cantidades de trabajo son variables en función del nivel de los atletas. Es poco frecuente superar las 7 a 10 series de 8 a 12 saltos. La recuperación entre las series es de 7' mas o menos. Estas cantidades son propuestas por Zanon y Vercoshanski.

#### ➤ Variaciones de tensión

Dependen esencialmente de la importancia del salto. Para incrementar la tensión

muscular se aumenta la altura del salto. Para disimularla se efectúan rebotes sobre el sitio aligerando al sujeto con la ayuda de elásticos fijados al techo. Esto permite mejorar la velocidad de contracción, que se traduce en la posibilidad de alcanzar rápidamente una fuerza considerable.

➤ Planificación y sus efectos a corto, mediano y largo plazo.

| *El efecto inmediato:* Para una sesión de tipo “pliometría intensa” (cajones altos)

Vercoshanski habla de 10 días de recuperación antes de una competencia.

Esta claro que se puede reducir este plazo utilizando un trabajo de pliometría menos intenso que nosotros llamamos “pliometría media”, es decir, con ejercicios con bancos o aros a pies juntos. En este caso, tres días son suficientes para un atleta entrenado.

*El efecto retardado:* Concierne al trabajo realizado durante un ciclo.

Aquí los dos ejemplos más significativos:

- a) Un ciclo de pliometría intensa (llamado por Vercoshanski “método de choque”).
- b) Un ciclo bulgaro con carga en concéntrico.

*Los efectos acumulados de la pliometría:* El trabajo de pliometría es muy solicitante, pero igualmente muy eficaz, no es necesario entonces abusar (hablamos ahora de pliometría intensa) por dos razones:

- a) Se corre el riesgo de exhausta al atleta.

- b) El atleta se habituara a la pliometria; este método no mostrara más su aspecto “estimulante”.

*Como trabajar en las sesiones:* Se componen de tres partes:

- a) El trabajo de sentadillas.
- b) El trabajo de tríceps surales.
- c) El trabajo de la pierna (gesto de golpeo)

En el fútbol es necesario mejorar los mismos grupos musculares que para el esprint y añadir el trabajo del gesto de pateo, que consiste en el balanceo de la pierna que golpea.

En los deportes de conjunto conviene abordar la fuerza máxima con prudencia (cometti, G. 1997).

## **OBJETIVOS**

✓ **Objetivo General:**

- Comprobar si los entrenamientos de Fuerza y Pliometria son adecuados para el entrenamiento de la velocidad.

✓ **Objetivos Específicos:**

- Evaluar si la Capacidad Física de los jugadores entre 19 y 30 años de edad, se acrecentaría mediante la implementación de los entrenamientos de fuerza y pliometria.
- Evaluar la capacidad física de los jugadores entre 19 y 30 años de edad, que han seguido el entrenamiento de la propia disciplina deportiva; sin la implementación de los entrenamientos de Fuerza y Pliometria.
- analizar las respuestas de ambos grupos

## **HIPOTESIS**

“La fuerza máxima y explosiva tiene un efecto positivo para la velocidad”

## **METODO Y PROCEDIMIENTO**

### Sujetos

La población estudiada se conforma, con los deportistas del plantel de fútbol, del club Defensores de Belgrado, ubicado en la avenida San Martín de la ciudad de villa ramallo. El club consta de un predio de entrenamiento, una cancha reglamentaria y una sala de musculación.

### Muestra:

La muestra esta conformada por las categoría de cuarta división, (grupo control) y la categoría primera división, (grupo experimental). Cada grupo consta de 20 deportistas.

Grupo control – cuarta división

Grupo experimental – primera división

La designación de cual sería el grupo control y cual el experimental se realizo por sorteo.

### Instrumento

### Tipo de diseño:

El diseño que se empleará es cuasi experimental, específicamente el de grupo control sin tratamiento con pretest y postes, y el del grupo experimental con pretest y postest aplicando el tratamiento.

## Diagrama de diseño

Notación de Cook y Campbel:

	Pre-prueba	Tratamiento	Post-prueba
Grupo GE	01	X	02
Grupo GC	01		02

G= Grupo de sujetos

GE= Grupo experimental

GC= Grupo control

X= Estimulo o condición experimental (entrenamiento de fuerza y plomería)

01= Registros en el momento temporal 1 (pretest)

02= Registro en el momento temporal 2 (posttest)

Cuando hay más de un grupo, una línea puntada entre ellos indica que no han sido formados aleatoriamente

Este diseño consta de tres etapas:

01: se miden las variables potencia de piernas, velocidad de desplazamiento, a través de los siguientes instrumentos:

1- salto en longitud con impulso

2- salto en longitud sin impulso

3- test de 30 metros

x: tratamiento

*Aspectos generales de las distintas etapas del entrenamiento de fuerza (tratamiento).*

Etapa de adaptación anatómica

- ◆ acondicionamiento general del deportista
- ◆ reforsamiento de las articulaciones y musculatura de sostén
- ◆ aprendizaje de las técnicas correctas de los ejercicios.

Duración de la etapa: 2 semanas

Sesiones de entrenamiento: 3 veces por semana

Tipo de entrenamiento: circuito

Cantidad de ejercicios a realizar: 10

Tipo de ejercicios a realizar: poliarticulares

Sentadilla

Press de pecho

Camilla femoral

Press de hombro

Elevación de talones

Abdominales

Lumbares

Intensidad de la carga: baja

Repeticiones por ejercicios: entre 15 y 20

Series por cada ejercicio: 3

Realización del test de una repetición máxima

Pasos a seguir:

- 1- Elección de los ejercicios a testear
- 2- Entrada en calor específica de cada uno de los ejercicios
- 3- Ejecución del test:

El deportista empieza levantando una carga moderada, y realiza 10 repeticiones, luego ira incrementando los pesos, hasta que solo pueda realizar con la técnica correcta, 1 sola repetición. Ese peso será considerado como su fuerza máxima.

Etapa de fuerza máxima con ejercicios pliometricos

Duración de la etapa: 6 semanas

Tipo de entrenamiento: complejo o combinado

Sesiones de entrenamiento: 3 por semana

Se trabajaran los mismos ejercicios que la etapa anterior.

Se combinaran ejercicios de fuerza tradicional con ejercicios de alta capacidad coordinativa (ejercicios pliometricos) se trabajan con las siguientes cargas:

Ejercicios de Fuerza	SEMANAS DE ENTRENAMIENTO					
	1	2	3	4	5	6
	70-75%	75-80%	80-85%	85-90%	90%	95%
Repeticiones	6-5	5-4	4-3	3-2	2	1
Series	4	4-5	5	5-6	6	7
Ejercicios Pliometricos	Multisaltos	Multisaltos	Plus PLiometria	Plus PLiometria	Saltos Con Cargas	Pliometria
Repeticiones	10	10-12	5-10	5-10	5-8	5-8
Series	2-3	3	4	4	3-5	3-5

02 : Se vuelven a medir las variables, potencia de piernas, velocidad de desplazamientos, con los instrumentos antes mencionados a los deportistas de ambas categoría

*Descripción de las variables que miden los instrumentos:*

Instrumento1: Prueba de saltos

*Variable a medir* - potencia e piernas

Instrumento2: Prueba de velocidad

*Variable a medir* - velocidad de desplazamiento

#### DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO 1

“Salto longitudinal”

- *sin impulso*

Material

- piso o fosa de salto en largo

- cinta métrica

Desarrollo:

El evaluado se para detrás de una línea marcada en el piso, con los pies colocados inmediatamente detrás de ella. Los brazos no realizan ningún intento de impulso, deberán permanecer con manos entrelazadas por detrás de la nuca. Se intentara saltar la mayor distancia posible, cayendo con ambos pies en un plano al mismo lugar de partida. Se realizaran tres tentativas considerando la mejor. Se toma la distancia desde la línea de partida hasta la marca de caída más cercana.

- *con impulso:*

Desarrollo:

Igual que el anterior pero los brazos irán relajados al costado del cuerpo realizando un movimiento de impulso para lograr una mayor distancia de salto.

## DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO 2

“Test de 30 metros”

### Terreno:

superficie plana que no resbale con dos líneas visibles para la partida y la llegada separadas por 30 metros.

### Materiales:

- Cronometro digital
- Sogas
- Postes
- Conos

### Desarrollo:

El deportista se coloca en posición de partida ( de pie. Con un pie mas adelantado que el otro en semiflección de rodillas) y a la señal auditiva y visual comenzará a correr a la mayor velocidad posible hasta pasar por la línea de llegada a máxima velocidad sin desacelerar.

## **PROCEDIMIENTOS**

1. Se determinan los grupos experimental y control

2. Se tomaran los pre-test a ambos grupos
3. El grupo E (experimental) será sometido al entrenamiento de fuerza máxima y pliometria.
4. El grupo C (control) continuara realizando los entrenamientos propios de la disciplina deportiva.
5. Se tomaran los post-test de ambos grupos

## **ANALISIS ESTADISTICO DE LOS DATOS**

Los datos obtenidos de la administración de los test, fueron recogidos en tablas de control y a un programa de análisis, del cual se obtuvieron los

promedios y desvíos de las muestras estudiadas. También se determinaron porcentajes de mejoría para cada una de las variables, antes y después de 8 semanas de entrenamiento.

## **RESULTADOS**

Un número de 40 jugadores de fútbol, de 19 a 30 años, fueron sometidos a un pre test y un post test, donde se evaluaron las variables potencia de pierna, por medio de dos test (salto en longitud con impulso y sin impulso); y la variable, velocidad de desplazamiento, por medio del test de 30 metros.

De los 40 deportistas evaluados 20 pertenecían a la primera división del club defensores de Belgrado y realizaron, además del trabajo habitual de entrenamiento, un trabajo específico de fuerza y potencia con sobrecarga. Los otros 20 deportistas pertenecían a la cuarta división del mismo club y solo realizaron su trabajo habitual de entrenamiento.

Los deportistas de la cuarta división son considerados el grupo control, para comparar la significancia de los cambios, debido al trabajo específico de fuerza y potencia.

## **ANALISIS**

La hipótesis fue analizada mediante la evaluación de las variables (potencia de pierna y velocidad de desplazamiento), a través del estudio de la mejoría lograda entre los dos momentos de evaluación (antes y después del trabajo de entrenamiento) en cada uno de los grupos estudiados, así también a través de la comparación de la magnitud de dicha mejoría.

En relación a la variable potencia de pierna, fue estudiada la mejoría en la capacidad de salto en longitud con y sin impulso de los jugadores de fútbol de ambos grupos.

Se observó que en ambos grupos, el entrenamiento produce diferencias significativas en esta variable, después de 8 semanas de entrenamiento.

En el grupo experimental, cuyos jugadores realizaron el entrenamiento específico de fuerza máxima y potencia con sobrecarga, la mejoría en el salto en longitud con impulso después de las 8 semanas de trabajo fue, en promedio, de 38,55cm; lo que representa un 18,83%. Mientras que el grupo control los jugadores mejoraron 5,95cm representando un 3,02%.

Esto indica que a pesar que ambos trabajos producen mejoría, la mejoría encontrada en el grupo experimental es significativamente superior al del grupo control. (ver anexo

En el grupo experimental, cuyos jugadores realizaron el trabajo específico de fuerza máxima y potencia con sobrecarga, la mejoría en el salto en longitud sin impulso después de 8 semanas de trabajo fue, en

promedio, de 20 cm. Lo que representa un 10,36%. Mientras que el grupo control los jugadores mejoraron 7 cm representando un 3,75%.

Esto indica que a pesar que ambos trabajos producen mejoría, la mejoría encontrada en el grupo experimental es significativamente superior al del grupo control.

En relación a la variable velocidad de desplazamiento, fue estudiada la mejoría de la velocidad de los jugadores de fútbol, en ambos grupos. Se observa para esta variable el mismo comportamiento que la variable anteriormente analizada. Las mejorías después de 8 semanas de entrenamiento son significativas.

Los jugadores del grupo experimental mejoraron sus tiempos en el test de velocidad de 30 m después de 8 semanas de trabajo en 0.41 seg.e promedio, representando una disminución del tiempo registrado en esta distancia del 9.29%; mientras que en el grupo control los jugadores solo bajaron sus tiempos en 0.28 seg. , lo que representa un 5.93%.

Se comprueba que ambos trabajos producen mejoría en la velocidad de los jugadores, siendo la mejoría del grupo experimental superior a los jugadores del grupo control

Se presenta a continuación los promedios y desvíos estándar de cada una de las variables analizadas para ambos grupos, antes y después de las 8 semanas de entrenamiento, y las mejorías obtenidas:

### **Grupo control**

Test	1° Evaluación		2° Evaluación		Mejoría	%
	Promedio	Desvío standard	Promedio	Desvío standard		
Salto en longitud sin impulso	184.5	9.12	191.5	9.49	7 cm	3.79%
Salto en longitud con impulso	196.4	10.25	202.4	9.05	5.95cm	3.02%
Velocidad 30 metros	4"72	19.38	4"44	19.36	- 0.28	- 5.93%

### **Grupo experimental**

Test	1° Evaluación		2° Evaluación		Mejoría	%
	Promedio	Desvío standard	Promedio	Desvío standard		
Salto en longitud sin impulso	193	10.39	213	14.99	20cm	10.36%
Salto en longitud con impulso	202,5	10,82	244	16,65	38.55cm	18.83%
Velocidad 30 metros	4"41	20.24	4"	21.7	- 0.41	- 9.30

### **CONCLUSIONES**

Considerando los resultados extraídos del análisis estadístico, se observa que la comparación de los promedios de distancias y tiempo de cada variable determinan:

- 1- Las distancias y tiempo obtenidas en el pretest del grupo control y el grupo experimental verifican que los grupos son semejantes.
- 2- Las distancias y los tiempos obtenidos en los postest del grupo experimental comparados con los obtenidos en el grupo control muestran que el aumento del salto y la velocidad son mas significativas con el entrenamiento de fuerza y potencia que con los ejercicios de la propia disciplina deportiva.

El análisis de los resultados permiten remarcar el efecto positivo de fuerza y potencia, pero es importante destacar que ocurre lo mismo con el entrenamiento propio de la disciplina deportiva, la diferencia entre ambos es que los efectos logrados en el grupo experimental fueron mejores.

Como consecuencia del análisis de las dos variables estudiadas (potencia de piernas y velocidad de desplazamiento) puede concluirse que los trabajos de fuerza máxima y potencia mejoran significativamente la capacidad de salto en longitud y producen un aumento significativo de la velocidad.

La investigación realizada posibilita anunciar que los entrenamientos de fuerza máxima y potencia, es una alternativa sólida para el aumento de la velocidad en jugadores de fútbol entre 19 y 30 años.

## DISCUSIÓN

Lo que pudimos comprobar en este estudio fue la importancia y la necesidad de que nosotros como preparadores físicos o técnicos nos demos cuenta de lo necesario que es trabajar con métodos de sobrecarga.

Pudimos comprobar la existencia de diferencias muy significativas con algunas variables entre jugadores que no realizaban trabajo específico de fuerza y potencia y jugadores que si lo realizaban. Además los deportistas notaron mejoras considerables a través de las semanas de trabajo; sin sufrir ninguna lesiones musculares ni pérdida de la coordinación ni modificación técnica del gesto deportivo, debido a que era un equipo que se encontraba compitiendo y que los estímulos y que los estímulos con trabajos de sobrecarga fueron de 3 o 4 por semana.

Hay que tener en cuenta que este grupo de trabajo con el cual se hizo el estudio, tenía una buena formación en sus músculos de sostén y adaptación a los trabajos de sobrecarga ya que sin ellos, sería imposible realizar dichos trabajos

## **BIBLIOGRAFIA**

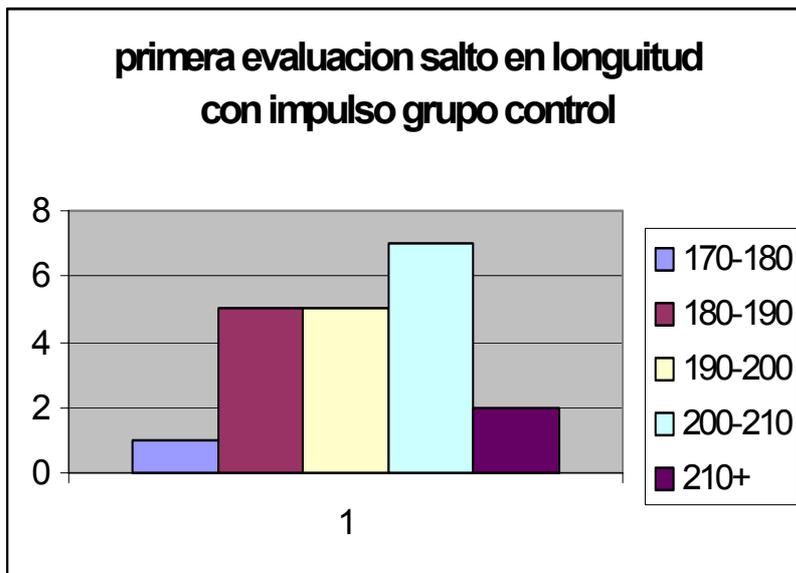
- Cometti, Giles. Fococopias entregadas en el curso de Preparadores Físicos de ATFA Pag 147 – 280. año 1999
- Anselmi, Horacio. Fococopias del libro “Fuerza Potencia y acondicionamiento físico” año 2001
- Bangsbo, jens. “Entrenamiento de la condición física en el fútbol” Editorial Paidotribo. Pag 231-279
- Weineck, Jurgén. “Fútbol Total”.( El entrenamiento físico del futbolista Vol.1, Editorial Paidotribo. Barcelona-España Weineck,
- Weineck, Jurgén. “Fútbol Total”.( El entrenamiento físico del futbolista Vol.2) Editorial Paidotribo. Barcelona-España
- Bompa, Tudor. “Periodización de la Fuerza”, Toronto, Canada Editado por Biosistem servicio educativo. Año 1993
- Bangsbo jens; La fisiología del fútbol, dinamarca, traducido y adaptado DR. Argemi Rubén. Buenos aires, Argentina 1999

## **ANEXOS**

## Primera evaluación salto en longitud con impulso ( grupo control)

distancia		
1	192	198.5
2	198	
3	182	
4	200	
5	185	
6	183	
7	199	
8	202	
9	175	
10	189	
11	188	
12	202	
13	198	
14	204	
15	206	
16	200	
17	212	
18	195	
19	205	
20	214	

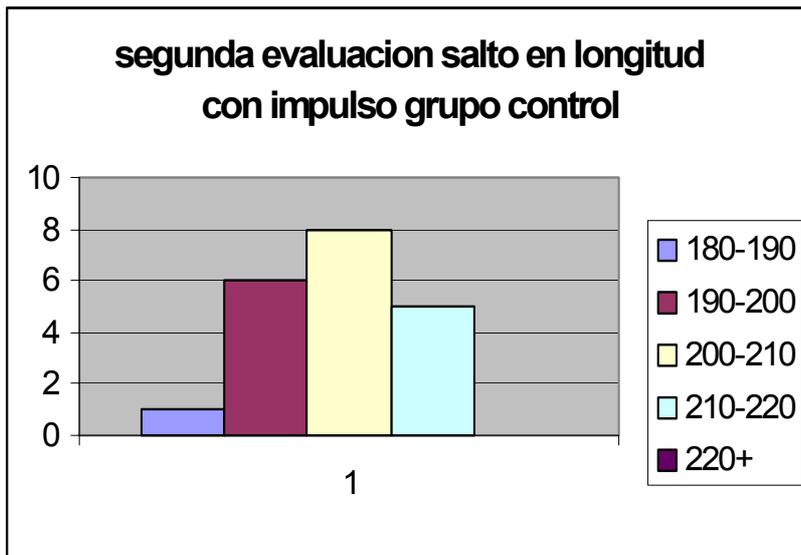
xi	fi	fr	fr%
170-180	1	0.05	5
180-190	5	0.25	25
190-200	5	0.25	25
200-210	7	0.35	35
210+	2	0.1	10
	20	1	100



## Segunda evaluación salto en longitud con impulso (grupo control)

distancia		
1	196	202
2	203	
3	192	
4	202	
5	190	
6	186	
7	202	
8	202	
9	192	
10	198	
11	194	
12	215	
13	210	
14	208	
15	215	
16	208	
17	212	
18	200	
19	205	
20	218	

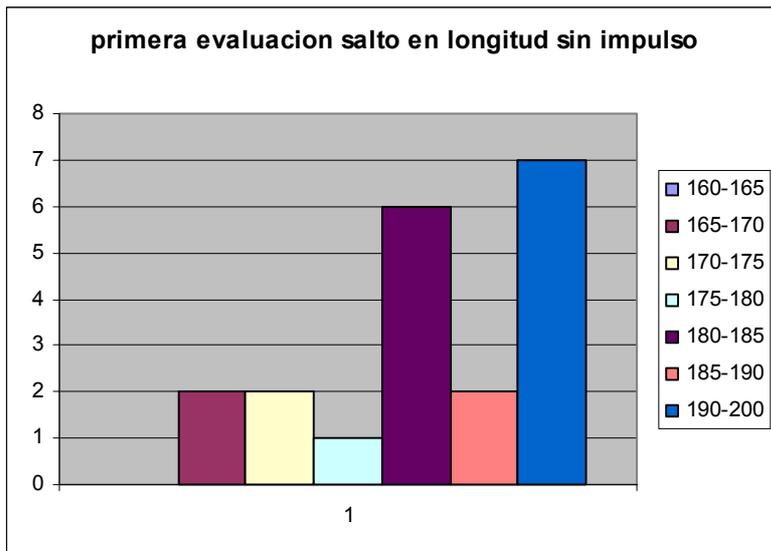
xi	fi	fr	fr%
180-190	1	0.05	5
190-200	6	0.3	30
200-210	8	0.4	40
210-220	5	0.25	25
220+	0	0	0
	20	1	100



## Primera evaluación salto en longitud sin impulso (grupo control)

	cm	promedio
1	180	184.5
2	193	
3	190	
4	195	
5	180	
6	175	
7	194	
8	190	
9	166	
10	169	
11	182	
12	192	
13	183	
14	194	
15	184	
16	190	
17	185	
18	172	
19	170	
20	186	

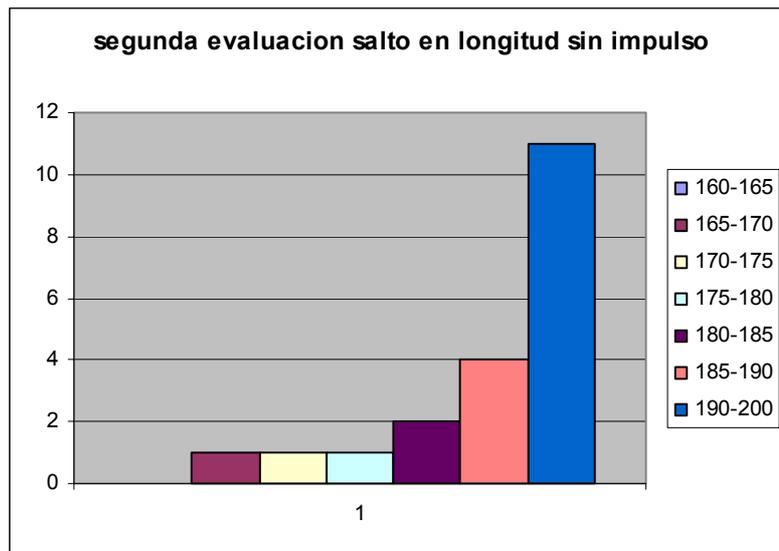
xi	fi	fr	fr%
160-165	0	0	0
165-170	2	0.1	10
170-175	2	0.1	10
175-180	1	0.05	5
180-185	6	0.3	30
185-190	2	0.1	10
190-200	7	0.35	35
	20	1	100



## Segunda evaluación salto en longitud sin impulso (grupo control)

	cm	promedio
1	185	191.5
2	195	
3	187	
4	198	
5	184	
6	176	
7	196	
8	198	
9	173	
10	169	
11	185	
12	199	
13	191	
14	204	
15	198	
16	197	
17	198	
18	184	
19	187	
20	192	

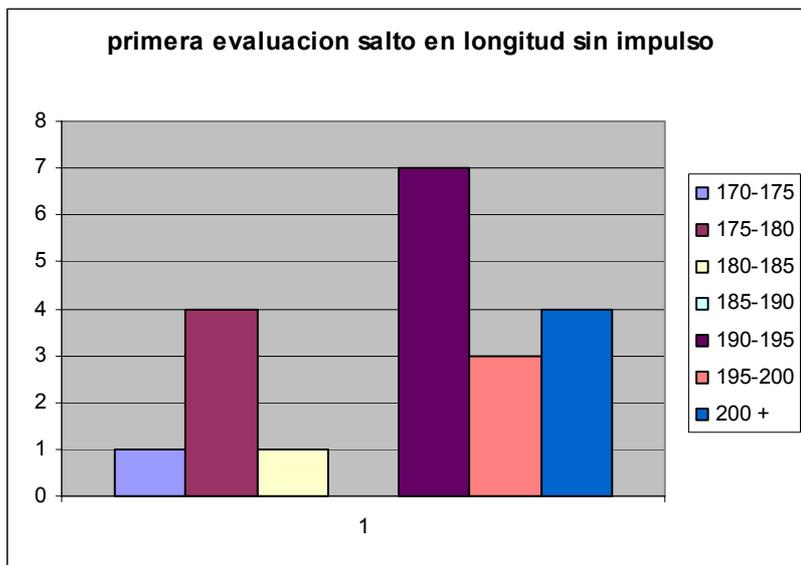
xi	fi	fr	fr%
160-165	0	0	0
165-170	1	0.05	5
170-175	1	0.05	5
175-180	1	0.05	5
180-185	2	0.1	10
185-190	4	0.2	20
190-200	11	0.55	55
	20	1	100



## Primera evaluación salto en longitud sin impulso (grupo experimental)

	cm	promedio
1	178	193
2	206	
3	177	
4	206	
5	193	
6	178	
7	194	
8	196	
9	172	
10	182	
11	203	
12	175	
13	190	
14	196	
15	190	
16	202	
17	193	
18	193	
19	196	
20	194	

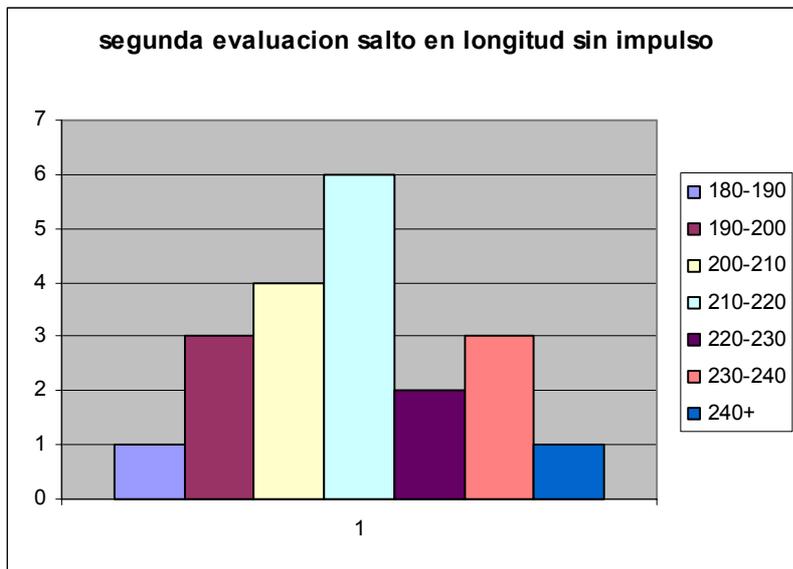
xi	fi	fr	fr%
170-175	1	0.05	5
175-180	4	0.2	20
180-185	1	0.05	5
185-190	0	0	0
190-195	7	0.35	35
195-200	3	0.15	15
200 +	4	0.2	20
	20	1	100



## Segunda evaluación salto en longitud sin impulso (grupo experimental)

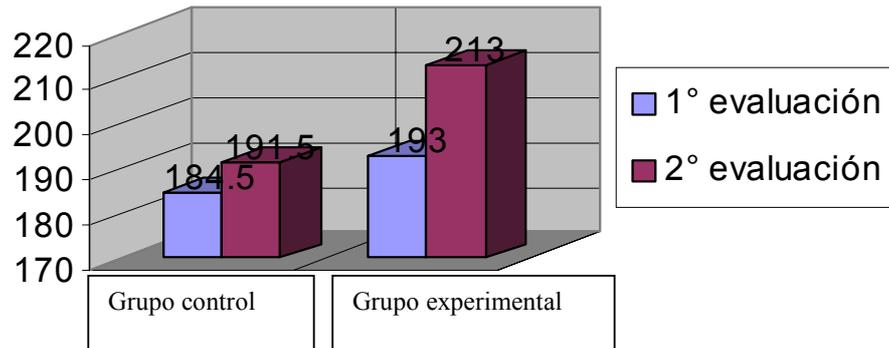
	cm	promedio
1	235	213
2	240	
3	192	
4	233	
5	202	
6	195	
7	212	
8	236	
9	189	
10	206	
11	221	
12	195	
13	206	
14	215	
15	202	
16	220	
17	213	
18	213	
19	216	
20	213	

xi	fi	fr	fr%
180-190	1	0.05	5
190-200	3	0.15	15
200-210	4	0.2	20
210-220	6	0.3	30
220-230	2	0.1	10
230-240	3	0.15	15
240+	1	0.05	5
	20	1	100



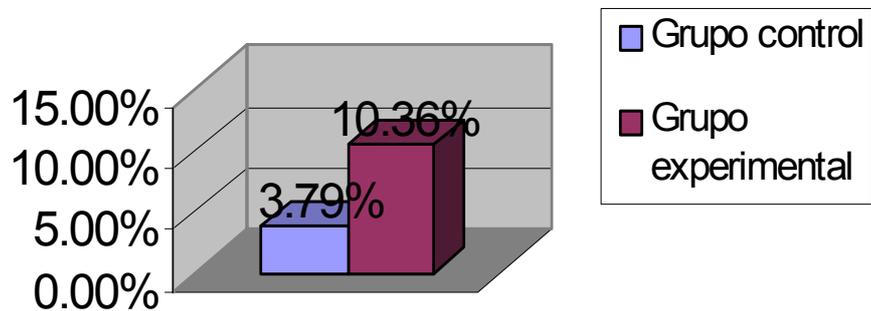
### test salto en longitud sin impulso Distancias promedio

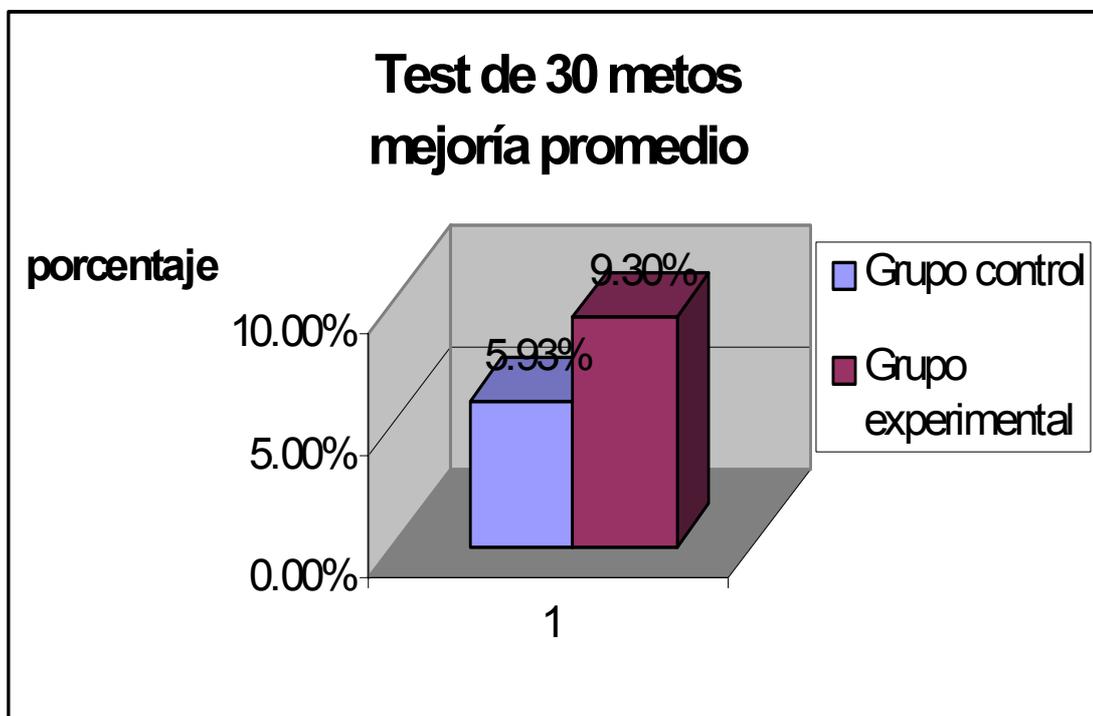
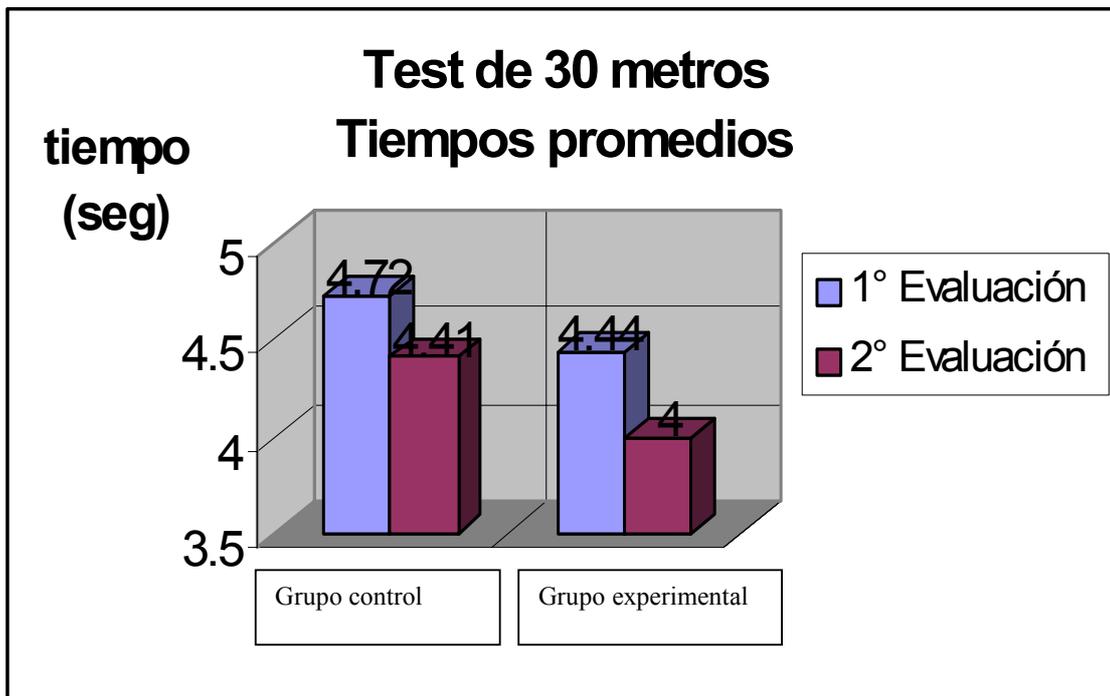
Distancia  
(cm)



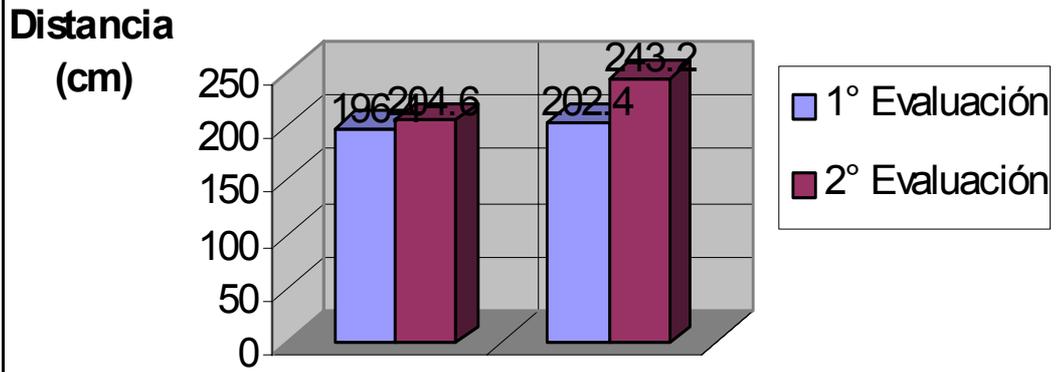
### Test de salto en longitud sin impulso mejoría promedio

aumento  
de la  
distancia

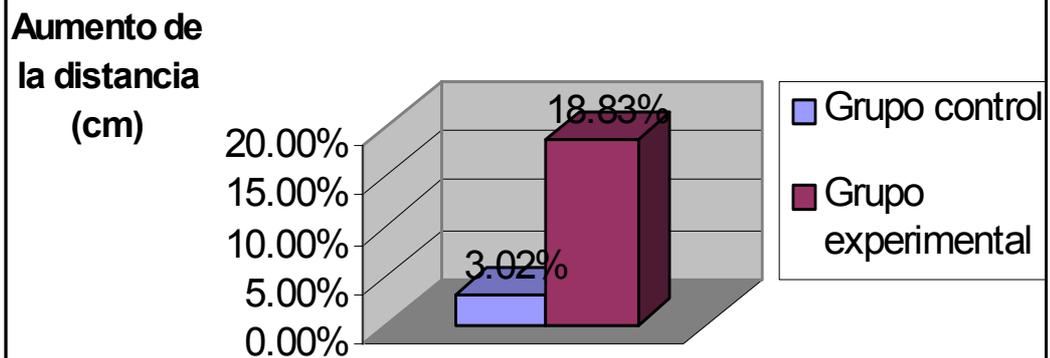




## test salto en longitud con impulso Distancias promedio



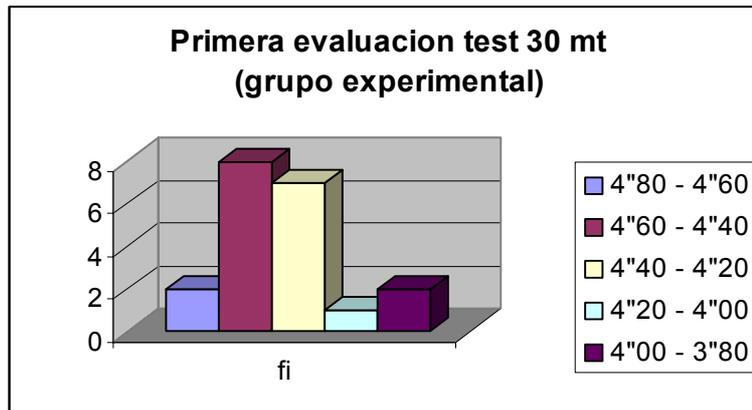
## Test salto en longitud con impulso mejoría promedio



## Primera evaluación test de 30 mts (grupo experimental)

	segundos	promedio
1	439	441
2	440	
3	456	
4	430	
5	440	
6	450	
7	395	
8	400	
9	445	
10	435	
11	469	
12	415	
13	446	
14	442	
15	431	
16	480	
17	446	
18	440	
19	446	
20	460	

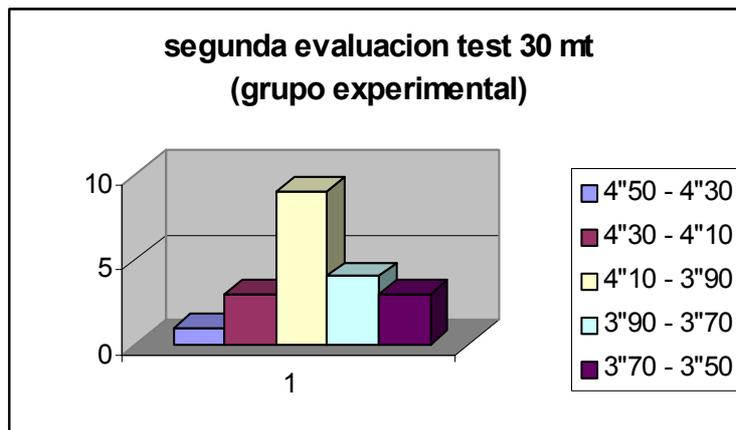
xi	fi	fr	fr%
4"80 - 4"60	2	0.1	10
4"60 - 4"40	8	0.4	40
4"40 - 4"20	7	0.35	35
4"20 - 4"00	1	0.05	5
4"00 - 3"80	2	0.1	10
	20	1	



## Segunda evaluación test 30 mts (grupo experimental)

	segundos	promedios
1	419	400
2	400	
3	448	
4	400	
5	395	
6	400	
7	370	
8	360	
9	399	
10	380	
11	430	
12	360	
13	410	
14	400	
15	390	
16	420	
17	410	
18	390	
19	390	
20	400	

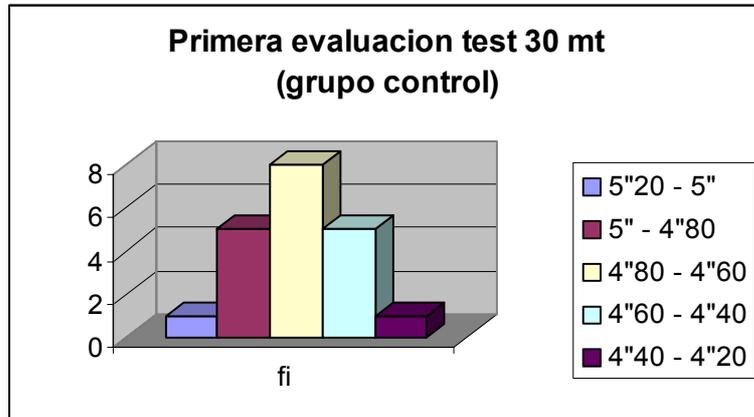
xi	fi	fr	fr%
4"50 - 4"30	1	0.05	5
4"30 - 4"10	3	0.15	15
4"10 - 3"90	9	0.45	45
3"90 - 3"70	4	0.2	20
3"70 - 3"50	3	0.15	15
	20		



## Primera evaluación test 30 mts (grupo control)

	segundos	promedio
1	445	472
2	475	
3	460	
4	435	
5	460	
6	475	
7	460	
8	466	
9	468	
10	465	
11	476	
12	491	
13	493	
14	496	
15	480	
16	518	
17	460	
18	488	
19	469	
20	496	

xi	fi	fr	fr%
5"20 - 5"	1	0.05	5
5" - 4"80	5	0.25	25
4"80 - 4"60	8	0.4	40
4"60 - 4"40	5	0.25	25
4"40 - 4"20	1	0.05	5
	20	1	100



## Segunda evaluación test de 30 mts (grupo control)

	segundos	promedio
1	439	444
2	465	
3	449	
4	440	
5	438	
6	433	
7	420	
8	399	
9	449	
10	438	
11	445	
12	450	
13	468	
14	470	
15	430	
16	490	
17	432	
18	450	
19	443	
20	450	

xi	fi	fr	fr%
4"90 - 4"70	1	0.05	5
4"70 - 4"50	3	0.15	15
4"50 - 4"30	13	0.65	65
4"30 - 4"10	2	0.1	10
4"10 - 3"90	1	0.05	5
	20	1	100

