

Universidad FASTA

Facultad de Ciencias de la Educación

Licenciatura en Educación Física

“LA TECNICA DE ARRANQUE COMO MEDIO PARA MEJORAR LA CAPACIDAD  
DE SALTO”

Alumno: Russomanno, Pablo Ricardo

Director: Galarza, Alfredo

Trabajo final presentado para acceder al título de Licenciado en Educación Física, se autoriza su publicación en el repositorio digital de la Universidad FASTA

Mar del Plata

Septiembre 2015

## **DEDICATORIA**

A mis padres (Rosa y Vicente), por concederme la vida.

A mis hermanos (Viviana y Daniel), por ser mi apoyo incondicional.

Gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, quien supo guiarme por el buen camino.

A mi madre y mi padre, pilar fundamental en mi vida que con sacrificio han hecho lo imposible para que yo pudiera culminar mi carrera.

A mis hermanos, mis protectores, que estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona.

A mi sobrino, que me llena de luz y alegría cada día de mi vida.

A la familia, que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos.

A mis amigos de la vida, por su compañía incondicional.

A Alfredo Galarza, que gracias a su apoyo pude lograr terminar la licenciatura.

A la universidad FASTA, por abrirme sus puertas, darme la oportunidad de aprender y forjarme como profesional.

## Índice de Contenido

INTRODUCCION.....	2
HIPOTESIS .....	9
CAPITULO 1: ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA .....	10
CARACTERISTICA DELC ENTRENAMIENTO DE SOBRECARGA.....	11
LA IMPORTANCIA DE LA FUERZA EN EL PROCESO DE ENTRENAMIENTO .....	14
ELEMENTOS DE LA CONTRACCION MUSCULAR .....	19
ENERGIA PARA LA ACCION .....	20
MECAMISMO DE LA CONTRACCIOON MUSCULAR.....	21
FIBRAS MUSCULARES .....	23
BASES Y ADAPTACIONES EN EL AMBITO DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA Y POTENCIA .....	27
LA SINCRONIZACION DE UNIDADES MOTORAS (U.M) .....	28
LA COORDINACION INTERMUSCULAR.....	30
REFLEJO DE ESTIRAMIENTO .....	30
MECANISMOS INHIBITORIOS.....	31
CAPITULO II: DESARROLLO PROPUESTO .....	33
FICHA TECNICA DEL EJERCICIO DE ARRANQUE .....	34

TRABAJO A REALIZAR .....	39
FUENTE DE DATOS .....	41
POBLACION Y MUESTRA .....	42
TIPO DE DISEÑO Y TIPO DE ESTUDIO.....	44
PROTOCOLO .....	45
INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.....	46
CAPITULO III: ANALISIS DE DATOS .....	47
CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55
BIBLIOGRAFIA.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## **INTRODUCCION**

El objetivo de esta tesis ha sido investigar los efectos producidos en la capacidad de salto utilizando como único medio el ejercicio de arranque de potencia, luego de un programa de entrenamiento de 8 semanas de duración, en 3 sesiones semanales, en 10 basquetbolistas amateurs de un Club de Pergamino sin experiencia en el entrenamiento de sobrecarga. Se evaluó la capacidad de salto al inicio y al final de programa. Los ejercicios se realizaron a una intensidad entre el 40% y 60% del peso corporal.

Los resultados obtenidos sugieren una mejora en la capacidad de salto en los periodos de entrenamiento reducido con basquetbolistas.

La presente observación apoya el concepto común que en deportistas previamente desentrenados, la capacidad de producir fuerza en el menor tiempo posible puede aumentar fácilmente toda vez que las cargas de entrenamiento superen suficientemente las de la actividad diaria de un músculo en particular, y que estos incrementos durante las semanas iniciales de entrenamiento, pueden responder, en gran parte, a una importante adaptación neuromuscular.

**PROBLEMA**

¿Cuál es la mejora que se logra al realizar un entrenamiento de 8 semanas de duración con el ejercicio de arranque de potencia en la capacidad de salto en personas adultas involucradas en el entrenamiento del basketbol?

## **ANTECEDENTES, JUSTIFICACION Y RELEVANCIA DE LA INVESTIGACION**

Hoy en día existen diferentes tendencias a la hora de llevar a cabo un entrenamiento orientado a mejorar la capacidad de salto.

Entre los más utilizados son los trabajos con sobrecargas (pesas) y el trabajo con saltos (pliometría).

El conocimiento científico hasta el momento ha arribado a las siguientes conclusiones:

Diferencia entre la influencia que la fuerza máxima puede tener sobre la potencia en una acción concéntrica y la influencia que la fuerza máxima pueda tener sobre la potencia en un ciclo estiramiento-acortamiento. El autor sugiere que la fuerza máxima es determinante en acciones explosivas contra cargas elevadas, pero disminuye su relación con la potencia si la acción se realiza contra una resistencia muy baja como ocurre en la mayoría de los ciclos de estiramiento-acortamiento. (schmidtbleiter, 2007)

Según Anselmi aquellos grupos musculares responsables de la ejecución de los gestos deportivos deben ser entrenados con esfuerzos máximos, sin embargo, se necesita mucho tiempo de trabajo con intensidades intermedias para acceder al entrenamiento con intensidades máximas. (Anselmi, manual de fuerza, potencia y acondicionamiento físico, 2000)

Horacio Buich en su tesis “El entrenamiento de la resistencia a la fuerza veloz del salto en jugadores de vóley”, adhiere a esta propuesta. (Buich, 2003)



Otros autores asumen que la fuerza máxima, por si sola, no es suficiente para mejorar la capacidad de salto. Bosco (1985) mantiene que un excesivo entrenamiento con cargas máximas o submáximas conlleva un efecto paralelo sobre los dos tipos de fibras (FT y ST), y afectando negativamente a la velocidad de la contracción y a la duración del ciclo estiramiento-acortamiento.

Según García Manzo (1999) en los últimos años, se ha podido comprobar como el entrenamiento especial de fuerza sentadillas y pliometría, resulta más eficaz que el entrenamiento clásico de fuerza (sentadillas) a la hora de conseguir mayores ganancias en la capacidad de salto. (García Manzo, 1999)

La bibliografía no hace mención a las posibles ganancias en la capacidad de salto que se podrían obtener mediante la utilización de ejercicios de levantamiento de pesas, en especial el ejercicio de arranque.

La importancia de la investigación radica en el hecho de utilizar ejercicios de arranque, en los entrenamientos con sobrecargas para deportistas, ya que esto podría mejorar notablemente la capacidad de salto vertical.

En una investigación se concluye que se ha encontrado mejoras en la capacidad de salto entrenando con ejercicios dinámicos, aun utilizando bajas intensidades. Sergio García (2001) en la tesis “la mejora de la capacidad de salto mediante el aprendizaje de las técnicas de halterofilia”, Universidad de Flores.

Al observar la mecánica del ejercicio de arranque, parte de los músculos y las articulaciones involucrados en el mismo, coinciden con los que se utilizan al saltar, la diferencia radica en que el arranque mejora la potencia del tren inferior, mejorando por ende la fuerza y explosividad del salto.

Es importante destacar que en el levantamiento de pesa se involucran la fase negativa y excéntrica de los movimientos con una respuesta instantánea y concéntrica posterior.

“La energía potencial desarrollada en este proceso puede perderse (en forma de generación de calor) si la contracción excéntrica no va seguida inmediatamente por una contracción concéntrica. Esta conversión de esfuerzo negativo (excéntrico) en positivo (concéntrico) fue descrita en la literatura europea como la fase de la amortiguación. Este acoplamiento de la contracción excéntrica - concéntrica tiene lugar en cuestión de centésimas de segundo". (Chu, 1996)

El entrenamiento pliométrico incrementa la fuerza elástica de los músculos mejorando además las máximas posibilidades de fuerza.

Según Fernando Rodríguez Facal: “El entrenamiento de la capacidad de salto es de suma importancia en muchos deportes y con un apropiado entrenamiento podemos incrementar la saltabilidad significativamente a través de las técnicas y métodos adecuados. Tenemos que tener en cuenta que el trabajo pliométrico es sumamente exigente para el sistema nervioso, la célula muscular y el metabolismo de los fosfágenos, debemos respetar una serie de pautas para obtener buenos resultados y evitar lesiones”. (Facal, 2003)

Por lo expuesto anteriormente el siguiente trabajo es relevante ya que podría aportar un método de entrenamiento para aquellas personas que realizan algún deporte donde la capacidad de salto es de suma importancia para alcanzar niveles de rendimiento físico a niveles más profesionales.

A nivel de conocimiento un trabajo que permita visualizar las ventajas de un entrenamiento de fuerza y potencia planificado produciría un cambio a nivel individual y en base a ello las instituciones a las que pertenece cada jugador podrá implementar dicho entrenamiento.

A nivel económico este método es muy accesible ya que la realización no es costosa y podrán realizarlo sin concurrir a ningún gimnasio ya que la cuota de los mismos es muy elevada.

Conseguir un método que tenga ganancias significativas en la capacidad de salto en tan poco espacio de tiempo (8 semanas), es de suma importancia para los entrenadores de cualquier tipo de deportes.

**OBJETIVO GENERAL**

- Determinar los resultados que se producen en basquetbolistas aplicando un programa de entrenamiento con el ejercicio de arranque de potencia durante 8 semanas en la capacidad de salto.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Comprobar la validez y eficacia del ejercicio de arranque como método para mejorar la capacidad de salto.
- Verificar la relación existente entre el ejercicio de arranque y la capacidad de salto.
- Confirmar o no la eficacia del ejercicio de arranque como medio para mejorar la capacidad de salto en basquetbolista.

## **HIPOTESIS**

“la mejora neuromuscular<sup>1</sup> provocada por la ejecución del ejercicio de arranque de potencia durante 8 semanas de duración en el grupo de jugadores de básquet que evalué incide en un aumento en la capacidad de salto”

---

<sup>1</sup> la “mejora neuromuscular” se desprende de las evidencias encontradas en el marco teórico, ya que no se realizó ninguna en laboratorio para convalidarla.

## **CAPITULO 1: ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA**

En la década del '80 produjo una circunstancia similar con el metabolismo intermedio y la importancia de las concentraciones de ácido láctico en el proceso del entrenamiento deportivo y su recuperación.

“Luego de la Perestroika se produce una invasión de material teórico proveniente de Europa oriental, donde por primera vez se adjudica a la fuerza y la potencia la importancia que realmente tiene”. (Anselmi, La importancia de la Fuerza en el proceso de entrenamiento, 2002)

En la actualidad aún existen muchos recelos sobre entrenar esta cualidad, entre ellos en el basquetbol.

Muchos entrenadores aún mantienen la idea primitiva de que las pesas agarrotan, hacen perder la flexibilidad y se pierde velocidad, en la actualidad existen investigaciones que refutan estas creencias

### **CARACTERISTICA DELC ENTRENAMIENTO DE SOBRECARGA**

La fuerza, como producto específico de la adaptación física, está determinada por la repartición de los estímulos a los que se ve expuesto el cuerpo durante la ejercitación del sistema motor. Solo un nivel intenso de contracciones musculares proporcionara un estímulo eficaz de entrenamiento. El umbral del estímulo del entrenamiento para incrementar la fuerza de una persona normal no debe ser inferior al tercio de la fuerza máxima a medida que aumenta la fuerza, hay que incrementar también la intensidad del estímulo requerido para generar el estímulo de entrenamiento y alcanzar el 80%-90% de la fuerza máxima del deportista y en algunos casos iguale o exceda el nivel de estímulos de competición del ejercicio dado.

El desarrollo de la fuerza requiere que la intensidad del estímulo aumente gradualmente.

Cuanto menos estén entrenados los músculos, mayor será el umbral de fortalecimiento respecto al nivel inicial.

La fuerza aumenta con relativa uniformidad durante los estados iniciales del entrenamiento, independientemente de cómo se aplica la carga de entrenamiento, o de si es fuerte o ligera.

Hay que tener en cuenta la naturaleza física de la respuesta a la carga de fuerza intensa, caracterizada por una baja temporal de la fuerza y velocidad de los movimientos, y por el incremento subsiguiente de la fuerza y la velocidad después de que la intensidad de la sobrecarga haya disminuido. Por lo tanto, la eficacia de las cargas fuertes se manifiestan un tiempo después. La fuerza aumenta después de que las sesiones de tensión isométrica haya cesado, mientras que un incremento acusado de la fuerza y velocidad de movimiento por empleo de resistencias solo se produce después de al menos 20 sesiones de entrenamiento. A medida que aumenta el nivel de la condición física, la dependencia del incremento de la fuerza y su efecto del tipo de entrenamiento realizado se hace más evidente. En aquellos casos donde se introduzcan cargas pequeñas en el entrenamiento, se produce un aumento concurrente de la resistencia y velocidad de los movimientos, además del incremento de la fuerza en situaciones con cargas y sin ellas. Si se emplean cargas fuertes en el entrenamiento, la fuerza aumenta de manera notable, al igual que la velocidad de los movimientos explosivos.

La magnitud del incremento de la fuerza y su carácter específico están determinados por la condición de los medios de entrenamiento empleados.



El incremento de la fuerza depende también del nivel inicial del deportista. Cuanto menor sea el nivel de fuerza, mayor será el incremento que se produce con el entrenamiento. Esto fue afirmado en 1999 por Verkhoshansky. (Verkhoshansky, 1999)

Los músculos llegan a perder hasta un 30% de su fuerza tras un periodo de descanso total de solo una semana.

## LA IMPORTANCIA DE LA FUERZA EN EL PROCESO DE ENTRENAMIENTO

Sobre esta cuestión Horacio Anselmi en su libro Fuerza, potencia y Acondicionamiento físico-2000., hace excelente exposición que permito Escribir:

Figura n° 1: pirámide de capacidades condicionales



Figura n° 1: La importancia de la fuerza en el proceso de entrenamiento. (Anselmi H. 2002)

Esta pirámide fue planteada hace muchos años por Yuri Verkhoshansky, y modificada por H. Anselmi. Como afirma Anselmi:” La pirámide, que culmina en el alto rendimiento, está constituida por la habilidad de realizar gestos deportivos de calidad y capacidad de reiterarlos. Detengámonos en este punto.

Nuestros deportistas se caracterizan por la ejecución de gestos deportivos hábiles, que denotan talento. Son capaces de reiterarlos sin demasiado problema, los ejemplos sobran, nuestros tenistas juegan 5 sets, los boxeadores pelean 12 rounds, la capacidad de resistir no parece ser un inconveniente.

Sin embargo, no tenemos tenistas que saquen a más de 200 km/hr., nuestras voleibolistas tienen inconveniente para saltar y alcanzar las alturas internacionales de ataque y bloqueo, en general nuestro deporte tiene problema en cuanto a la potencia y velocidad de los gestos y no tanto en la capacidad de reiteración.

La capacidad de ejecutar y reiterar estos gestos se debe a la coordinación de las tres valencias fundamentales, la velocidad, la fuerza y la resistencia, que están ubicadas en la base de la pirámide. La fuerza se ubica en el centro de la misma por ser un agente fundamental para el desarrollo tanto de la velocidad, como de la resistencia.

La dependencia de la velocidad surge del enunciado de Isaac Newton:

Fuerza= Masa\*Aceleración

Como aceleración= 
$$\frac{\text{Velocidad final} - \text{Velocidad inicial}}{\text{Tiempo}}$$

Si reemplazamos en la fórmula de Fuerza:

Fuerza= Masa\* 
$$\frac{\text{Velocidad final} - \text{Velocidad inicial}}{\text{Tiempo}}$$

Si la masa permanece constante, a mayor fuerza, mayor diferencia de velocidades y si la velocidad inicial es nula es porque el objeto esta en reposo, la velocidad final sera directamente proporcional a la fuerza.

Específicamente en terminos de entrenamienot, esto no es tan asi, un individuo fuerte no es ncesariamente veloz, pero un individuo muy veloz, debe ser fuerte.

El entrenamiento adecuado y el empleo de los ejercicios de transferencia consiguen el efecto buscado.

La potencia, es la capacidad de realizar un trabajo en el menor tiempo posible.

Potencia= trabajo pero como trabajo= fuerza\* distancia

Tiempo

Podemos decir que potencia= fuerza\* distancia y como velocidad= distancia/tiempo

Potencia= fuerza\* distancia.

La potencia entonces depende directamente de la fuerza y de la velocidad.

Quedando entonces recalcada la tremenda importancia que tiene la fuerza en la capacidad de ejecutar gestos deportivos veloces y potente". (Anselmi, Potencia para los deportes de combate, 2002)

La fuerza es imprescindible. Pero. ¿Cuál?

Como explica Horacio Anselmi: Existen numerosas bibliografías que describen los diferentes tipos de “fuerzas”:

Fuerza resistencia, fuerza potencia, fuerza explosiva, etc. Sin embargo la fuerza máxima es la fuerte de la que sustentan todas las demás manifestaciones, y es el paso obligatorio en el ordenamiento de las capacidades de entrenamiento. Si mi fuerza máxima es mayor, tendré más posibilidades de entrenar y desarrollar la fuerza resistencia o la fuerza potencia. (Anselmi, manual de fuerza, potencia y acondicionamiento físico, 2000)

¿Debemos hablar de diferentes fuerzas máximas?

Si, ejemplo, supongamos que nuestro objetivo fuera lanzar una pelota medicinal de 5 kg. Lo más lejos posible.

Luego de lanzarla alcanzara una distancia determinada en función de la velocidad que conseguimos imprimirle.

Si la pelota medicinal hubiera sido de 3 kg., la velocidad que alcanzaríamos seria mayor y la pelota caería más lejos.

En ambos casos la fuerza aplicada fue la máxima posible para cada masa.

La velocidad resultante aumento conforme a la disminución de la masa.

Esta circunstancia fue descripta por Hill en 1938, quien planteo que la relación entre fuerza y la velocidad no es lineal sino que sigue una curva hiperbólica.

## **LEY DE HILL**

La fuerza máxima depende de:

La calidad muscular.

De la sección transversal.

De los sistemas energéticos.

De la coordinación intramuscular.

De la coordinación intermuscular.

Del reclutamiento de unidades motoras.

De la desinhibición que permite el reclutamiento.

De todas estas cualidades, brindaremos especial atención al reclutamiento de unidades motoras, a la velocidad de reacción y a la capacidad reactiva muscular luego del acortamiento violento.

## ELEMENTOS DE LA CONTRACCION MUSCULAR

El músculo está formado por numerosas fibras musculares las cuales, a su vez, están formadas por unidades más pequeñas.

La fibra muscular contiene por una parte sarcolema (membrana celular de la fibra) y por otra parte miofibrillas. Cada fibra muscular contiene varios centenares o millares de miofibrillas. Las miofibrillas aparecen como largos filamentos de subunidades todavía más pequeñas: los sarcómeros. Si miramos una fibrilla individual a través de un microscópico electrónico, podemos diferenciar dos tipos de pequeños filamentos de la proteína que son los responsables de la acción muscular. La principal proteína del filamento grueso es la miosina y la principal proteína del filamento delgado es la actina.

Los filamentos de la actina y miosina se interdigitan formando bandas claras (bandas I) y bandas oscuras (bandas A). La zona H es la porción central de la banda A, que aparece solamente cuando el sarcómeros se halla en estado de reposo.

Al lado de los filamentos de miosina aparecen pequeñas proyecciones (puentes cruzados) en los cuales, junto con los filamentos de actina, se produce la contracción muscular. Entre los filamentos de actina se encuentra la línea Z la cual se interdigitan con los filamentos de miosina y se acorta en la contracción muscular. La Porción miofibrilar entre dos líneas Z sucesivas es lo que hemos denominado sarcómeros.

El filamento de actina está compuesto por actina, tropomiosina y troponina. Cada molécula de actina de cada filamento está compuesta de dos moléculas de actina G y unido a cada una de las moléculas de esta hay una molécula AD. La tropomiosina se encuentra en dos filamentos adicionales de actina.

La troponina está unida a la tropomiosina mediante un complejo de tres moléculas de proteínas globular. (Hall, 1984)

### **ENERGIA PARA LA ACCION**

La acción muscular es un proceso activo que requiere energía.

Además del lugar de enlace para la actina, una cabeza de miosina contiene un punto de enlace para el ATP. La molécula de miosina debe enlazarse con el ATP para que la acción muscular se produzca ya que el ATP proporciona la energía necesaria.

La encima ATPasa, que está localizada sobre la cabeza de la miosina, divide el ATP para dar ADP, Pi y energía. La energía liberada en esta descomposición de ATP se usa para unir la cabeza de miosina con el filamento de actina. Por lo tanto el ATP es la fuente química de energía para la acción muscular. (Costill, 1998)



## MECAMISMO DE LA CONTRACCION MUSCULAR

Cuando ocurra la contracción muscular, los filamentos de actina se aproximan por sus extremos hasta llegar a superponerse ambos. Las membranas Z se aproximan unas a otras, disminuyendo así la longitud del sarcómeros. El estímulo nervioso viaja hasta llegar a la membrana de la fibra muscular, provocando la liberación de grandes cantidades de iones de calcio hacia el sarcoplasma que libera las miofibrillas. El calcio activa la fuerza de cohesión molecular puentando las cadenas de actina y miosina de esta manera: la miosina presenta sus “puentes” (constituido por cadenas polipeptídicas) en condiciones de “reposo”, es decir; en un estado de distensión, a causa de la repulsión de las cargas negativas (-) presentes en las extremidades, el ADP presente en la superficie de la actina, y el ATP, presente en las extremidades el “puente” de la miosina, dotados de una carga negativa, son unidos por iones calcio dotados de dos cargas positivas (++) . Tales iones están disponibles para la actina y la miosina, las dos proteínas que intervienen en el fenómeno de contracción cuando llega el impulso nervioso que los estimula; este, de hecho, modifica la membrana que envuelve la miofibrilla, de manera que la hacen permeable a los iones calcio.

El puente, que en condiciones de reposo se puede comparar a un muelle distendido, se reduce a causa de la neutralización de las cargas (de hecho, las dos cargas positivas se neutralizan con las negativas) y así acerca también la actina a la miosina: la miofibrilla se contrae.

Una enzima especial presente en la miosina, adenisintrifosfatasa (ATPasa), separa el ATP en ADP y fosfato; el ion calcio se separa, mientras la actina y la miosina se alejan entre ellas. El ADP y el puente vuelven nuevamente a su condición primitiva de distensión. Los distintos procesos indicados anteriormente ocurren a lo largo de los mismos filamentos, en tiempos sucesivos. Este mecanismo de la contracción seguirá ocurriendo mientras haya iones calcio en el ambiente circundante. El “rigor mortis”, se debería al establecimiento y enlaces permanentes entre actina y miosina, es decir, al hecho de que no existiría ya la posibilidad de descomponer el ATP. (Costill, 1998)

## FIBRAS MUSCULARES

Tabla n° 1: tipos de fibras musculares

	<b>Blancas (T1)</b>	<b>Blancas (T2)</b>	<b>Roja</b>
<b>Características</b>	<b>Explosivas</b>	<b>Rápidas</b>	<b>Lentas</b>
<b>Tipo de esfuerzo</b>	<b>Fuerza explosiva</b>	<b>Fuerza resistencia</b>	<b>Resistencia</b>
<b>Duración</b>	<b>Menos de 10 seg.</b>	<b>15 seg. A 2 min.</b>	<b>Más de 5 min.</b>
<b>Sist. Energ. Predo</b>	<b>Anaeróbico alactico</b>	<b>Anaeróbico láctico</b>	<b>Aeróbico</b>
<b>Intensidad de ent.</b>	<b>90-110% y 25-30%</b>	<b>50-85%</b>	<b>0-45%</b>
<b>Volumen de ent.</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Intermedio</b>	<b>Grande</b>
<b>Efecto de ent.</b>	<b>Fuerza explosiva</b>	<b>Fuerza c/hipertrofia</b>	<b>Res. Sin hipertrofia</b>
<b>Gasto energético</b>	<b>Muy pequeño</b>	<b>Intermedio</b>	<b>Grande</b>
<b>Estimulo cerebral</b>	<b>45-100 hz.</b>	<b>30 hz.</b>	<b>15 hz.</b>

Tabla 1: La importancia de la fuerza en el proceso de entrenamiento. (Anselmi, H. 2002)

“Las fibras rojas (ST) poseen una gran vascularización y un rico contenido de mioglobina, lo que las habilita a usar oxígeno en grandes cantidades. Este tipo de fibras no tiene un gran poder de contracción, pero en cambio contienen una enorme resistencia a la fatiga.

Sus gastos energéticos son aportados por un proceso de oxidación denominado metabolismo aeróbico. Este tipo de fibra es utilizado fundamentalmente en deportes como carreras de fondo y su capacidad para hipertrofia es muy pequeña.

Las unidades motoras que activan este tipo de fibra son pequeñas por lo que el estímulo neurológico que las activan es solo de 15 Hz.

Las fibras rápidas (FTa) tienen grandes condiciones para la hipertrofia, son las que se ocupan de realizar los esfuerzos de intensidad intermedia, como el complemento de pesas, o subir una cuesta. Las fibras rápidas presentan una mínima vascularización y un bajo contenido mitocondrial, lo que implica una escasa capacidad de generar energía por parte de los mecanismos de oxidación.

Su forma de desarrollo depende del mecanismo anaeróbico, que aporta energía en ausencia de oxígeno.

La hipertrofia sarcoplasmática que presenta es debido a la característica de las tareas que realizan. Cuanto más reserva de glucógeno posean albergadas en la fibra, más fácilmente se podrán hacer cargo de los esfuerzos intermedios.

El estímulo neurológico que las recluta es de 30 Hz. Al ser más elevado que el de las fibras lentas, las recluta a ambas, provocando una mejora en la activación neuromuscular. Este es uno de los motivos por el que el entrenamiento fraccionado tiene tan buenos resultados sobre el entrenamiento de base.

Las fibras explosivas (FTb) realizan esfuerzos violentos y cortos, el combustible que utilizan es el ATP y las reservas de fosfocreatina. El sistema energético preponderante es el anaeróbico aláctico. Para realizar un esfuerzo violento el cerebro se ve obligado a enviar una fuerte señal que supera los 50 Hz y se puede llegar hasta los 100 Hz.

¿Cuál es la diferencia entre un estímulo de 50 Hz y uno de 100 Hz?

La expresión de fuerza es exactamente la misma, la cantidad de fibra también.

Este estímulo recluta a todas las fibras musculares, lentas y rápidas, generando como resultante un importante incremento en la activación neuromuscular. Los estímulos neurológicos de alta intensidad, no solo son responsables de las acciones con gran manifestación de fuerza, también los son de aquellas acciones de alta velocidad.

Resumiendo, la actitud cerebral necesaria, para la fuerza y la velocidad máxima, son esencialmente las mismas.” (Ver orden de reclutamiento de las U.M.). (Anselmi, La importancia de la Fuerza en el proceso de entrenamiento, 2002)

Las fibras explosivas se utilizan en aquellas disciplinas que requieran esfuerzos cortos y potentes como, los lanzamientos y los levantamientos de pesas.

Figura n° 2: Principio de talla o del tamaño

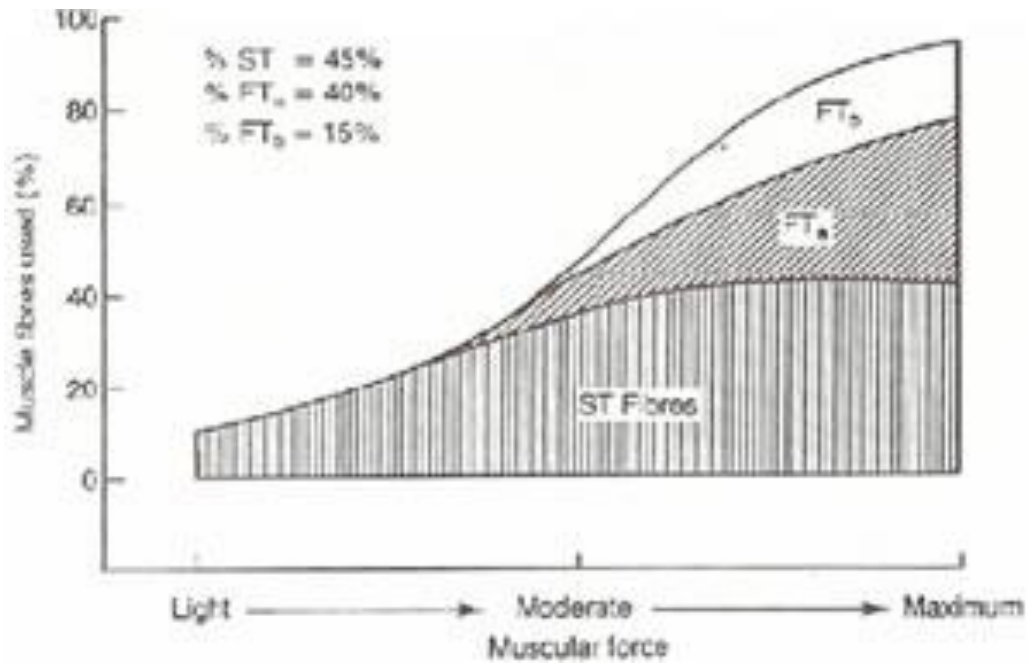


Figura n° 2: Principio de talla o del tamaño. (Principio de Hennemann-1965). Anselmi 2002.

## **BASES Y ADAPTACIONES EN EL AMBITO DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA Y POTENCIA**

Una gran cantidad de estudios demuestran que se puede obtener incremento de fuerza sin que por ello existan incrementos paralelos de la sección transversal del musculo, lo que es interpretado como el resultado de adaptaciones que se produzcan a nivel neuromuscular.

Bosco señala: “el mecanismo que produce fuerza muscular es una parte del sistema neuromuscular”. (Bosco, 200)

Básicamente, estos procesos adaptativos responden a los factores como:

La coordinación intramuscular.

La coordinación intermuscular

El orden de reclutamiento de las fibras.

Las modificaciones de los umbrales de estimulación de los husos musculares y corpúsculos de Golgi (Garcia Manzo, 1999). Debemos tener en cuenta que para que se produzca una contracción muscular se necesita estimular previamente el musculo mediante un impulso nervioso. Es decir, se necesita una excitación que conduzca a la generación de un potencial de acción, su conducción a lo largo del axón de la alfa-motoneurona correspondiente y su transmisión al musculo a través de la placa motriz. La combinación de números de unidades motrices (UM) reclutadas y la frecuencia de disparo (frecuencia de impulso) es lo que determina finalmente el nivel de tensión desarrollada por el musculo.

La velocidad de conducción del impulso nervioso varía en función de 4l diámetro del axón de la motoneurona, de tal forma que las fibras más gruesas y mielinizadas conducen con mayor rapidez que las de menor diámetro. La vaina de mielina se ve periódicamente interrumpida por los denominados nódulos de Ranvier, puntos a través de los cuales se produce la conducción saltatoria del impulso nervioso. La distancia a la que se encuentran los nódulos es también un factor determinante de la velocidad de conducción, aumentando esta cuando mayor es la separación.

La tensión desarrollada por el musculo esquelético depende del número o frecuencia en que las UM son activadas, de tal forma que los estímulos de baja intensidad van acompañados de la respuesta de UM tónicas (inervan las fibras lentas), mientras que los estímulos de alta intensidad llevan a la estimulación de las UM fascias (inervan las fibras rápidas y explosivas)

### **LA SINCRONIZACION DE UNIDADES MOTORAS (U.M)**

La máxima tensión desarrollada por un musculo se manifestara en el momento en el que se contraigan, de forma sincronizada, el mayor número de unidades motrices (sincronización de U.M). Entonces lo que se conoce como coordinación intramuscular.

El proceso que permite aumentar de UM que puedan ser reclutadas de forma sincronizada, parece estar en la inhibición del circuito de Renshaw por parte del SNC, ya que el artículo de Renshaw es el responsable de la inhibición de las motoneuronas a las que se encuentra asociada. (Henneman, 1965)



La electromiografía ha sido el método más utilizado para conocer las adaptaciones neuromusculares que se producen con el entrenamiento de la fuerza. Sabemos que los grandes incrementos iniciales en fuerza, especialmente entre sujetos no entrenados, se deben a las adaptaciones neuromusculares que no van acompañadas de la correspondiente hipertrofia muscular (Hakkinen y Comi-1983). Este hecho explica las ganancias en fuerza que en ocasiones se producen sin que por ello se alcancen apreciables incrementos de la masa muscular.

No está demostrado totalmente cuales son los mecanismos que permiten las adaptaciones neurales antes mencionadas, pero existen dos hipótesis que tratan de explicar las causas del incremento de las UM sincronizadas por medio del entrenamiento de la fuerza (Milner-Brown, 1974).

Las dendritas de las a-motoneuronas reciben un incremento de los impulsos de las fibras sensoriales.

El incremento de la actividad de los centros nerviosos superiores.

Como resultado final, la mejora en la coordinación intramuscular se traduce en un incremento de la fuerza máxima voluntaria, aunque también una de las funciones más importantes que tiene la mejora en la sincronización de la UM corresponde a su efecto sobre la fuerza explosiva. Sale (1993) confirma que una mejora en la sincronización de la UM, va a acompañar con un aumento en los incrementos de fuerza en unidad de tiempo.

## **LA COORDINACION INTERMUSCULAR**

Otro aspecto importante a tener en cuenta, en relación con las adaptaciones neuromusculares que permiten alcanzar mayor fuerza durante la contracción muscular, es la mejora en la interacción de los músculos que intervienen en una acción y/o la relación entre agonista y antagonista (coordinación intermuscular). Lo que Sherrington denominó como intervención recíproca., por la que un músculo antagonista se relaja (de forma completa salvo en el caso de las acciones balísticas) cuando se contrae su agonista, es uno de los principios fisiológicos en los que se sustenta este comportamiento, aunque ciertamente no el único.

## **REFLEJO DE ESTIRAMIENTO**

En las manifestaciones de fuerza reactiva también se dan otros fenómenos de tipo neural que permiten al músculo desarrollar una mayor cantidad de tensión. Nos referimos, en este caso a la capacidad refleja que posee el músculo esquelético por estimulación de los husos musculares.

Recordemos que si un músculo es bruscamente extendido, la estimulación de los husos musculares provoca de forma instantánea una contracción muscular (reflejo de extensión o reflejo miotático) que será mayor o menor en función del nivel de elongación y de la velocidad con que se produzca.

El elemento receptor, punto de partida del reflejo miotático, es el huso neuromuscular, el cual se encuentra dispuesto paralelamente a las fibras musculares

estriadas contráctiles y que disponen de dos tipos de fibras nerviosas aferentes. Las primeras (dispositivos anuloespirales que se desarrollan en la porción central de la fibra interior del huso) son las fibras las cuales envían ordenes de inhibición de las motoneuronas de los músculos antagonistas, siendo sensibles a los estiramientos dinámicos y estáticos y activando proporcionalmente al grado de estiramiento muscular y a la velocidad con que se produce. Las segundas fibras nerviosas aferentes (situadas en el externo) son las de tipo II, las cuales son sensibles al estiramiento estático. En sí mismo, el huso no interviene en el proceso de contracción muscular, al igual que recibe una inervación diferente (motoneurona gamma).

### **MECANISMOS INHIBITORIOS**

Por el contrario, como mecanismo opuesto al anterior, cuando el musculo es sometido a tensiones excesivas de las regiones distales, las cuales son provocadas por intensas contracciones musculares, ponen un funcionamiento inverso al reflejo mitótico. Estos reflejos periféricos, llamados reflejos tendinosos, inhiben la actividad de las alfa-motoneuronas según aumenta la intensidad de la contracción muscular. Se producen por la estimulación de los órganos tendinosos de Golgi., localizados en la unión entre los músculos y los tendones.

Aunque algunos autores ven los reflejos tendinosos, simplemente, como un mecanismo de seguridad y protección de tendón, otros creen que sirven, primordialmente, para transmitir datos acerca de los niveles de fuerza dentro del musculo hacia el SNC.

La inhibición de la contracción muscular por acción de los mecanismos propioceptivos que regulan el contra-reflejo de estiramiento (corpúsculos de Golgi), es una de las hipótesis que se utilizan para explicar los límites de producción de fuerza por parte de un grupo muscular determinado. (Caiozzo et al.1981). Este mecanismo reflejo, podría explicar el que sujetos sedentarios tengan una menor capacidad, que los entrenados, para reclutar de forma simultánea mayor número de unidades motoras.

En este caso el entrenamiento de la fuerza tendría la función de inhibir estos mecanismos de protección e información muscular.

## **CAPITULO II: DESARROLLO PROPUESTO**

## **FICHA TECNICA DEL EJERCICIO DE ARRANQUE**

El reglamento de la federación internacional de levantamiento de pesas (IWF, 2013), dice lo siguiente del ejercicio de arranque:

Con la barra colocada horizontalmente con las piernas del levantador, esta es tomada con las manos en pronación y alzada en un solo movimiento hasta la completa extensión de ambos brazos, mientras las piernas se desplazan en tierra o se flexionan.

Durante este movimiento continuado, la barra puede deslizarse a lo largo de los muslos y del regazo.

Antes de meternos de lleno en la problemática de la técnica es importante aclarar, que la ejecución de un mismo ejercicio varía individualmente. A partir de determinados patrones comunes para todos los deportistas, cada persona adapta la ejecución a sus características individuales. Dos deportistas con diferentes proporciones anatómicas de desarrollo de los grupos musculares o de flexibilidad, puede adoptar en ambos casos una técnica correcta, aunque con estilos diferentes.

A los efectos de elaborar una ficha técnica, podemos dividir el arranque en cuatro fases fundamentales.

Posición inicial, primer tirón, segundo tirón, deslizamiento y recuperación.

La posición inicial debe ser tenida en cuenta como una de las fases más importantes del ejercicio. A partir de ella, nos aseguramos la posibilidad de una buena y segura ejecución del mismo.

La colocación de los pies con respecto a la barra es muy importante para la trayectoria del movimiento en el primer tirón.

Los pies deben estar colocados de manera tal que la vertical de la barra forme una línea perpendicular con el dedo pulgar.

Los mismos deben colocarse paralelos entre sí o con las puntas ligeramente separadas.

Su separación debe ser similar al ancho de la cadera lo que nos permite un aprovechamiento directo de la fuerza de las piernas.

Estas se sitúan entre los brazos, inclinadas hacia adelante, tocando con las tibias, ligeramente la barra.

Los muslos están casi paralelos al piso y algo separados.

La espalda recta o algo hiperextendida. El movimiento no se debe iniciar si no estamos en condiciones de colocar la espalda en la posición correcta.

Los hombros están relajados y bajos y su vertical cae ligeramente por debajo de la barra.

La posición de la cabeza se alinea con la angulación de la espalda con la mirada al frente o ligeramente levantada.

Se debe tratar de buscar una referencia visual y mantenerla durante todo el movimiento.

Los brazos estarán completamente extendidos.

Las manos deben situarse simétricamente a ambos lados de la barra. La ubicación será diferente en función de las características de cada persona. Lo ideal es que estén lo más separadas posible sin que ello complique el posterior desarrollo del ejercicio. La toma en pronación de la barra es más eficaz si utilizamos el agarre “gancho”, que consiste en colocar el dedo pulgar entre la barra y los dedos índice y medio.

## **PRIMER TIRON**

Una vez adoptada correctamente la posición inicial comienza la salida, en cual la rodilla se extiende hasta quedar las tibias perpendiculares al piso, los hombros situados lo más adelante posible, la cabeza algo levantada, los brazos extendidos y la cadera ligeramente elevada con respecto a la posición inicial. La velocidad de la barra es aproximadamente de 1.5 m/s por la que la aceleración resultante hará que el peso de la barra se incremente en un 40 % hecho a tener en cuenta a los efectos de poder contar con la fuerza isométrica necesaria para poder mantener la posición rectilínea de la espalda.

Una vez que la barra pasa la altura de las rodillas, estas vuelven a flexionarse adelantándose y colocándose lejos de la barra.

La barra es bruscamente integrada al centro de gravedad del sistema. Los hombros se elevan retrasándose ligeramente, los brazos continúan extendidos y los pies totalmente apoyados en el suelo.

El tronco se endereza hasta quedar casi vertical provocando, esta reacción conjunta, que la barra se ubique a la altura del tercio superior de los muslos. En esta posición es la similar a la de un atleta la cual adoptaría para saltar. Finaliza el primer tiror del ejercicio de arranque.

La mayoría de los autores coinciden en finalizar la primera fase a la altura de rodillas, para aislar como única acción de la segunda fase, al potente segundo tirón.

El tiempo aproximado para la realización de esta fase es de 0.4 seg.



## **SEGUNDO TIRON**

A partir de la posición final del primer tirón, se produce una violenta extensión conjunta de rodillas, caderas y tobillos, los hombros se elevan y los brazos se flexionan con los codos apuntando hacia arriba. Las muñecas flexionadas ligeramente hacia adentro, la barra, bruscamente acelerada, asciende lo más junto al cuerpo posible hasta la altura de la hipófisis xifoides (esternón). La velocidad aproximada de la barra durante esta segunda fase es de 2.5 m/s y la aceleración los 7.5 m/s.

El tiempo transcurrido en esta segunda fase es de aproximadamente 0.25 m/s.

La sumatoria de los tiempo de ejecución de ambas fases ronda los 0.65 seg.

## **DESLIZAMIENTO**

Mientras la inercia de la fase anterior hace alcanzar a la barra su altura máxima. El atleta debe descender rápidamente debajo de ella.

Sus pies se separan simétricamente hasta aproximadamente el ancho de los hombros, teóricamente no debería haber desplazamiento hacia delante o hacia atrás de los pies,

Pero en función de las características antropométricas de los atletas, esto ocurre habitualmente.

La cadera desciende y se adelanta hasta “sentarse” casi sobre los talones, la espalda fuertemente contraída e hiperextendida con la cabeza recta o ligeramente inclinada hacia el frente.

La barra queda sobre o ligeramente detrás de la cabeza, los brazos firmemente extendidos sobre la cabeza. Esta fase dura aproximadamente 0.6 seg.

En función de la velocidad que alcance la barra en el segundo tirón, el ejercicio se denominar arranque de la potencia o arranque parado. Este ejercicio es utilizado en la preparación física para deportes por su altísima velocidad de ejecución. Nótese que el tiempo de ejecución total de un arranque de potencia ronda los 1.2 seg.

### RECUPERACION

Esta fase comprende la extensión de las rodillas y la cadera, al terminar la acción el atleta con la barra firmemente colocada sobre la cabeza con los brazos extendidos.

(Ver figura n°3).

Figura n° 3: técnica de arranque

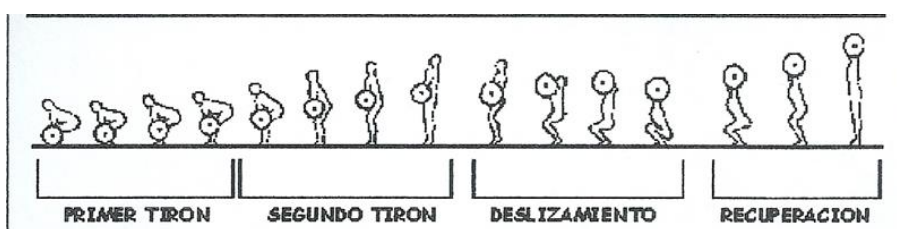


Figura 1

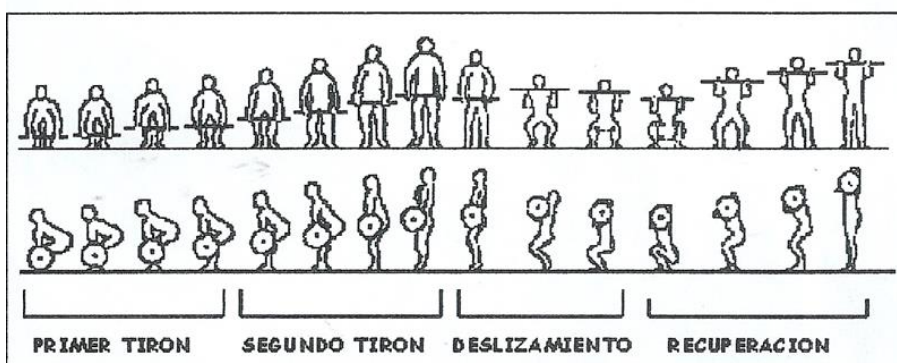


Figura n°3: técnica de ejercicio de "arranque". (Cappa, 2012)

## TRABAJO A REALIZAR

El trabajo se realizó en gimnasio, piso de cemento, la posición del investigador fue interactiva, ya que hace las veces de entrenador.

Se trabajó durante 8 semanas en días alternados (martes y jueves).

Los tests se tomaron el primer día de la primera semana y el primer lunes luego de finalizada la programación.

### 1er mes

Lunes: toma de peso corporal. Test de saltar y alcanzar

SEMANA 1: 20.25.30/3 (mar); 20.25.30/3(jue)

SEMANA 2: 25.30.35/3 (mar); 25.30.35/3(jue)

SEMANA 3: 25.30/2.35/4 (mar); 25.30/2.35/4 (jue)

SEMANA 4: 25/2.30/3.35/4\*2 (mar); 25/2.30/3.35/4\*2 (jue)

### 2do mes

SEMANA 1: 30.35.40/3 (mar); 30.35.40/3\*2 (jue)

SEMANA 2: 30/2.35/3.40/4 (mar); 30/2.35/4.40/3\*2 (jue)

SEMANA 3: 30/3.35/4.40/4\*2 (mar); 30/4.35/5.40/4\*3 (jue)

SEMANA 4: 25.30/2.35/4 (mar); 25.30/2.35/4 (jue)

Lunes: test de saltar y alcanzar.

En todos los casos las micropausas fueron de 2min

Las macropausas fueron de 3min 30 seg.

La carga utilizada entre el 40% y 50% del peso corporal.

Las cargas fueron aumentando por semana

## **FUENTE DE DATOS**

Se trabajara sobre datos propios de terreno sin antecedentes previos en el medio local (primarios). Los cuales podrán ser utilizados como fuente de datos secundarios en futuras investigaciones referida al tema en cuestión.

El criterio a tomar a la hora de tomar decisiones sobre las fuentes a utilizar son los siguientes:

- a) Por calidad de los datos que proporciona: refleja fielmente la manifestación de la capacidad de salto.
- b) Por la riqueza de los datos: informa los aspectos necesarios a evaluar (altura del salto).
- c) Por la velocidad de los datos: la información de los datos se ajusta a los tiempos de la investigación.
- d) Por la economía de los datos: al ser jugador del mismo plantel e institución y el dato que se requiere obtener se realiza con test de campo de costo accesible.

## **POBLACION Y MUESTRA**

Se estudiaron 10 basquetbolistas amateurs de un Club importante de la Ciudad de Pergamino.

Esta muestra fue finalística por no haber dejado al azar la elección de los sujetos de estudio sino escogerlos deliberadamente según ciertas características relevantes para los fines de la investigación.

Los criterios que se tuvieron en cuenta para elegir esta muestra fueron:

- La necesidad del plantel de mejorar su nivel de aptitud basquetbolística al pasar a jugar un nivel superior.
- Por ser un plantel con enorme futuro en cantidad y calidad de sus integrantes.

Estos criterios permiten tener certeza sobre los datos obtenidos de la muestra elegida y así poder justificar la validez de los mismos al inferir por analogía la similitud con su universo.

Cuadro n°2: Matriz de datos

Unidad de análisis	VARIABLES	Valores	Indicadores
	Franja etaria	Adultos mayores	20 a 25 años 25 a 30 años
	Situación laboral		
	Experiencia en entrenamiento de sobrecarga	Trabaja Estudia Sin ocupación	
	Practica saltabilidad en la actualidad	Si No	
	Saltar y alcanzar	Si No	
	Capacidad de salto individual		Salto sin impulso en cm.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente</li> <li>• Muy buena</li> <li>• Insuficiente</li> <li>• Regular</li> <li>• malo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más de 60 cm</li> <li>• De 50 cm</li> <li>• De 40 cm</li> <li>• De 30 cm</li> <li>• De 20 cm</li> </ul>
	Ejecución técnica de arranque		Relación porcentual entre 1° y 2° evaluación
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente</li> <li>• Muy bueno</li> <li>• Insuficiente</li> <li>• Regular</li> <li>• malo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más de 10%</li> <li>• Entre 7% y 10%</li> <li>• 4% y 7%</li> <li>• 2% y 4%</li> <li>• 0% y 2%</li> </ul>
	Intensidad del ejercicio	Muy buena Buena Regular	
			Relación peso corporal/carga
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente</li> <li>• Muy bueno</li> <li>• Bueno</li> <li>• Regular</li> <li>• malo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más de 100%</li> <li>• Entre 100% y 70%</li> <li>• Entre 70% y 50%</li> <li>• Entre 40% y 50%</li> <li>• Menos de 40%</li> </ul>

## **TIPO DE DISEÑO Y TIPO DE ESTUDIO**

El diseño utilizado es de tipo exploratorio

Los tipos de estudios seleccionados fueron diacrónicos.

Se estudiaron 10 Basquetbolistas amateurs de un Club importante de Pergamino durante 8 semanas.

Los estudios exploratorios tienen como objetivos examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Por lo general determinan tendencias, identifican relaciones potenciales entre variables y establecen el “tono” de investigaciones posteriores más rigurosas.

Los estudios diacrónicos llamados también transversales, son aquellos que estudian el comportamiento de una o más variables a lo largo de un tiempo determinado durante el cual se hace el seguimiento del mismo.

Las variables a evaluar en este estudio a través del diseño, fue la evaluación de la capacidad de salto utilizando la técnica de arranque.



## **PROTOCOLO**

Área temática: fisiología.

Rama: entrenamiento de la potencia.

Especificidad: entrenamiento de la capacidad de salto

Tema: incremento de la capacidad de salto mediante la utilización de ejercicios dinámicos.

Subtema: utilización del arranque de potencia como herramienta para mejorar la capacidad de salto

## **INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS**

Test de saltar y alcanzar (test de Abalakov).

Objetivo: medir la fuerza explosiva de la musculatura de los miembros inferiores.

Equipo: planilla, lapiceras. Tizas, borrador y una tabla vertical centimetrada.

Técnica: el deportista, con una tiza entre sus dedos, se coloca de costado, a 20 cm de la pared, con el brazo extendido y sin despegar los talones del piso, marca el lugar más alto al que puede llegar con sus dedos. A continuación baja sus brazos, los lleva hacia atrás, simultáneamente con la flexión de piernas, para llevarlos de inmediato violentamente hacia delante y arriba, conjuntamente con la extensión de las piernas.

Se mide la distancia que separa ambas marcas.

Evaluación: se expresa en centímetro por cada salto realizado. Se realiza tres intentos tomando el valor del mejor salto realizado.

Toma de peso corporal

El instrumento de elección es una balanza de baño gamma digital electrónica scf 2000

Técnica: se controla que la balanza este en registro cero, luego el sujeto se para en el centro de la misma sin apoyo y con el peso distribuido en forma pareja entre ambos pies. La cabeza deberá estar elevada y los ojos mirando directamente hacia delante.

Se toma el peso con ropa mínima.

### **CAPITULO III: ANALISIS DE DATOS**

Cuadro n°3: basquetbolistas analizados

Variables U.A	Franja etaria	Experiencia en sobrecarga	Actualmente practica saltabilidad	Primera evaluación capacidad de salto	Segunda evaluación capacidad de salto	Evaluación capacidad de salto	Ejecución técnica de arranque	Relación peso corporal/técnica de arranca	Asistencia	situación laboral
sujeto 1	adulto	no	no	265 cm	2.70	+10.4%	Muy buena	63%	100%	estudia
sujeto 2	mayor	no	no	259 cm	2.60	+2%	Muy buena	61%	100%	trabaja
sujeto 3	mayor	no	no	281 cm	2.83	+4.8%	buena	51%	100%	trabaja
sujeto 4	adulto	no	no	256 cm	2.58	+4.8%	buena	56%	100%	estudia
sujeto 5	mayor	no	no	284 cm	2.86	+4.2%	buena	49%	100%	trabaja
sujeto 6	mayor	no	no	270 cm	2.72	+9.3%	buena	59%	100%	estudia
sujeto 7	mayor	no	no	266 cm	2.70	+6.8%	buena	54%	100%	estudia
sujeto 8	mayor	no	no	273 cm	2.76	+2.5%	buena	57%	100%	estudia
sujeto 9	mayor	no	no	261 cm	2.62	+4%	buena	60%	100%	trabaja
sujeto 10	mayor	no	no	282 cm	2.84	+5.8%	buena	51%	100%	trabaja
promedio						5.36%		51.1%		

El análisis de datos se realizó centrado en la variable, que las columnas (ver cuadro n°3) se analizan separadamente en cuanto a la información que brindan.

Cada variable informa sobre el proceder de nuestra población de estudio (los jugadores de basquetbol).

Se identificó la variable principal de la investigación: evolución de la capacidad de salto y realizamos un análisis estadístico de la misma. Presentamos la forma en que se agrupa la población según categorías o valores de esta variable.

A continuación realizaremos el análisis de las demás variables a las que llamamos complementariamente (franja etaria, peso, experiencia en sobrecarga, practica de arranque, asistencia y situación laboral), de cada una de ellas formamos poblaciones según sus categorías o valores.

Por ultimo realizamos cruzamientos de aquellas variables que según el marco teórico puedan manifestar alguna asociación de interés.

#### Exposición de resultados

La variable central de la investigación: evolución de la capacidad de salto mostró una mejoría en promedio de 5.36% entre la primera evaluación y la segunda.(ver cuadro n°3)

Agrupando la población de acuerdo a categorías de la evolución de la capacidad de salto. (Ver cuadro n°1, grafico n°1 y n°2)

1 basquetbolista mejoro más del 10%

1 basquetbolistas entre el 7 % y 10%

6 basquetbolistas entre el 4% y 7%

2 basquetbolistas entre el 2% y 4%

Análisis variable franja etaria (ver cuadro n°3)

2 adultos

8 mayores

Análisis variable experiencia en sobrecarga (ver cuadro n°3)

Los 10 basquetbolistas no tenían experiencia en prácticas con sobrecarga.

Análisis variable practica actualmente saltabilidad. (Ver cuadro n°3)

Los 10 basquetbolistas no practicaban saltabilidad en la actualidad

Análisis variable ejecución técnica de arranque. (Ver cuadro n°3)

7 basquetbolistas tuvieron muy buena técnica de arranque

3 basquetbolistas tuvieron buena técnica de arranque

Análisis variable relación peso corporal/técnica de arranque. (Ver cuadro n°3)

Los basquetbolistas trabajaron con un promedio de 55.3% de su peso corporal.

9 basquetbolistas fueron clasificados como buenos porque trabajaron entre el 50% y 70% del peso corporal.

1 basquetbolista fue clasificado como regular porque trabajó entre el 40% y 50% del peso corporal.

Análisis variable asistencia. (Ver cuadro n°3)

Fue el 100% en todos los casos.

Análisis variable situación laboral. (Ver cuadro n°3)

5 basquetbolistas trabajan y 5 estudian.

Cruzamiento variable entre intensidad de carga situación laboral y evolución de la capacidad de salto. (Ver gráfico n°3)

Nuevamente se puede ver que la variable situación laboral-trabajo impide lograr mejorías importantes en la evolución de la capacidad de salto, a pesar de que los basquetbolistas que se encontraron en esa situación entrenaron con intensidad calificadas como buena (entre 50% y 70%).

Grafico n° 1: comparaciones entre primera y segunda evaluación

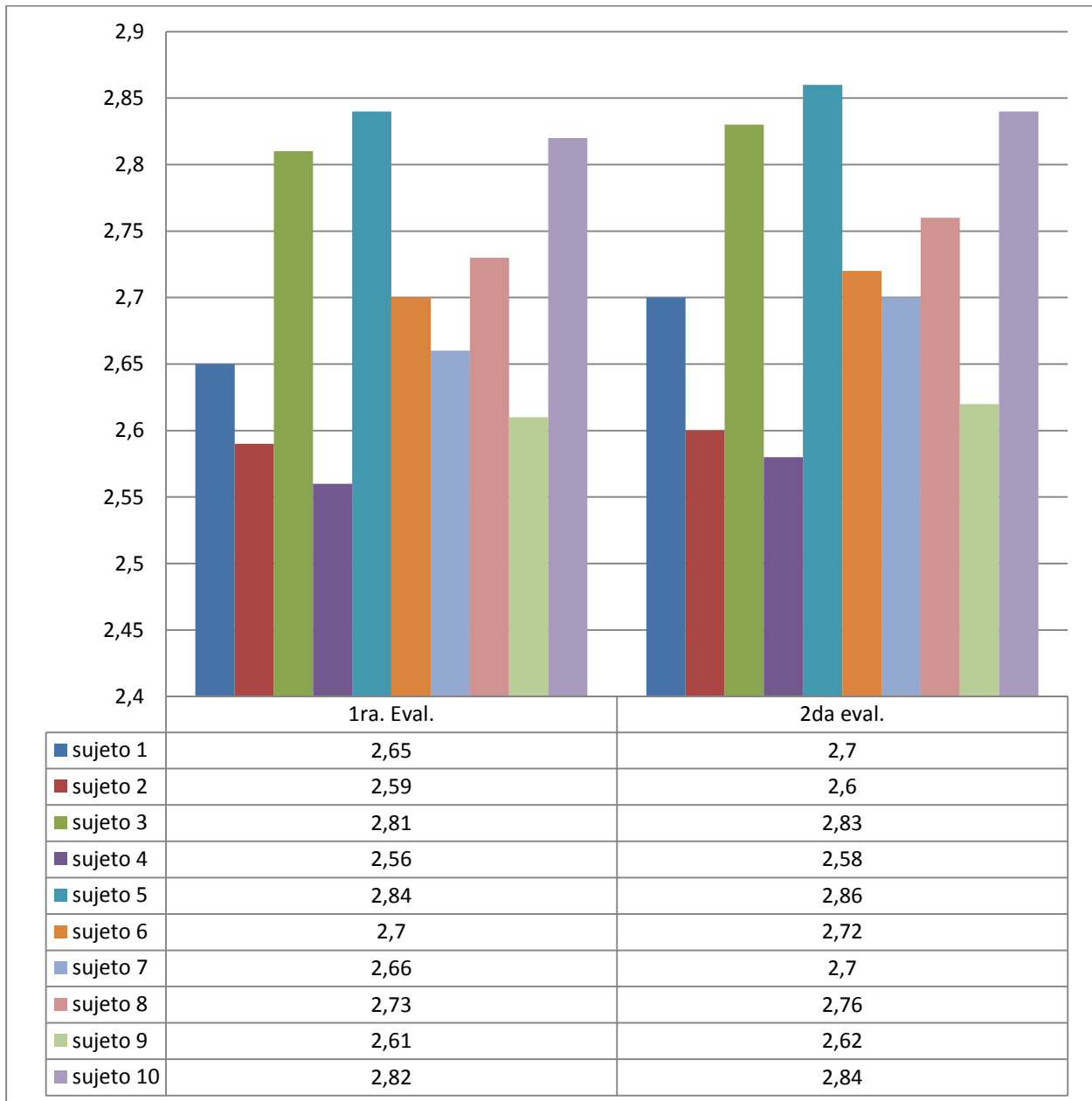




Grafico n° 2: evaluación capacidad de salto

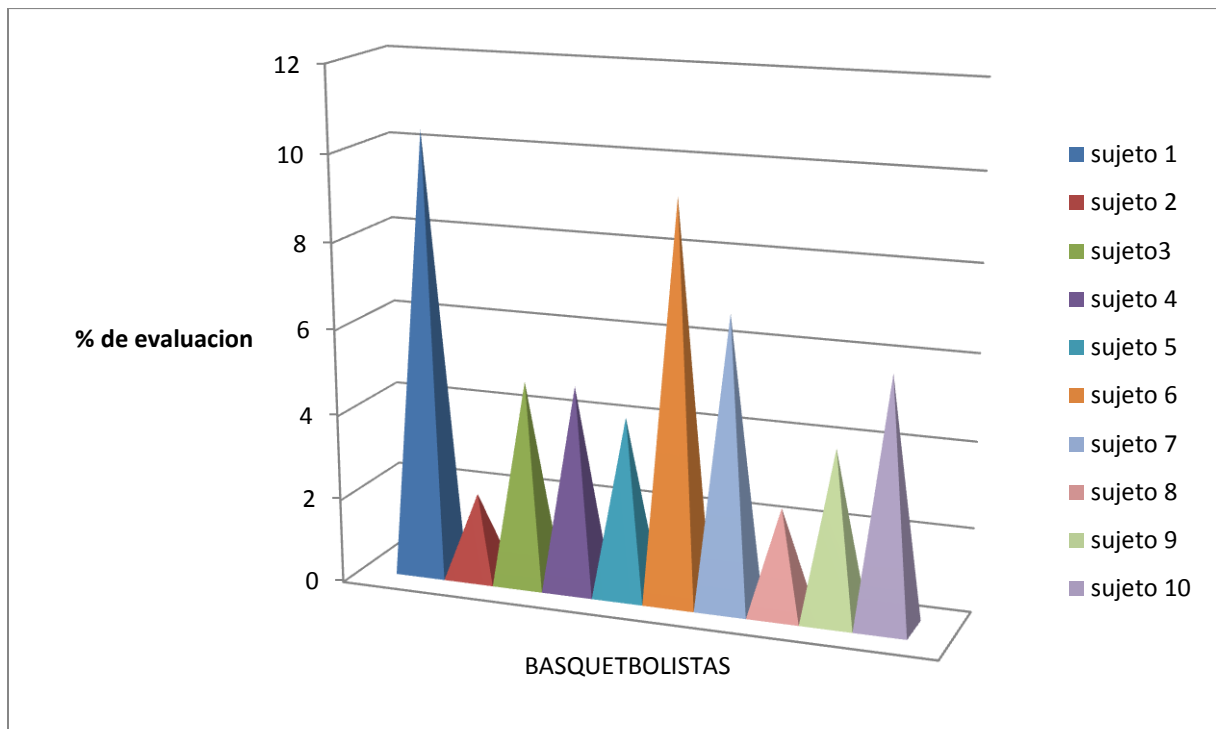
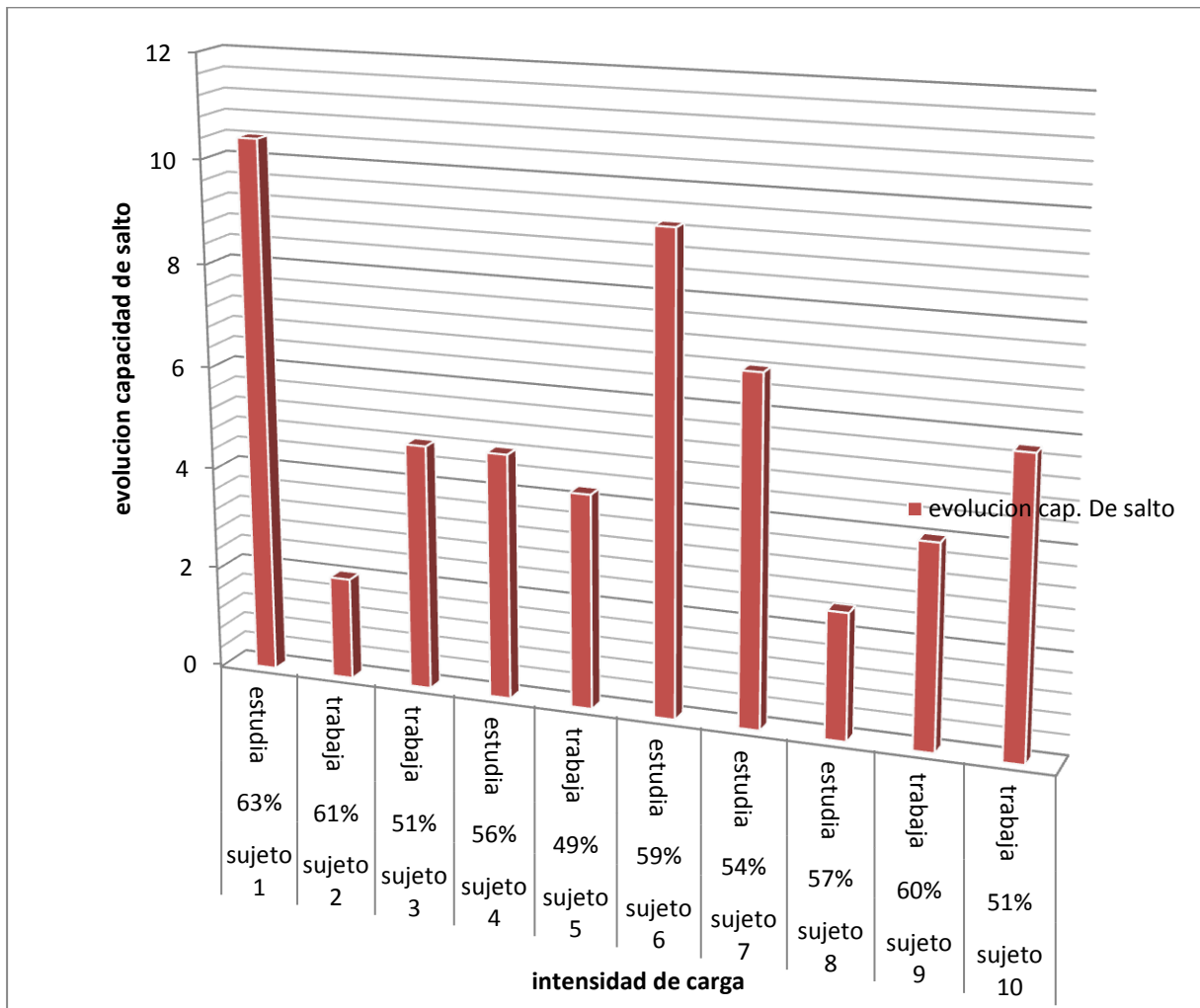


Grafico n° 3: relación entre las variables evolución capacidad de salto, situación laboral e intensidad de carga



## **CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Luego de analizados los datos, podemos concluir que la capacidad de salto puede ser mejorada con un programas de entrenamiento de 8 semanas con el ejercicio de arranque en el grupo de 10 basquetbolistas que investigue de la ciudad de Pergamino sin experiencia en el trabajo de sobrecarga.

El método propuesto alcanza rápidas mejoras neuronales, es decir, es capaz de generar mayor tensión porque es capaz de reclutar mayor número de U.M (coordinación neuromuscular o intramuscular).

El método no precisa la utilización de cargas elevadas de trabajo (intensidad).

Entre personas de bajo nivel de fuerza o sin experiencia en trabajo de sobrecarga, para obtener mejoras. Además, es un método de entrenamiento económico donde pueden utilizarlo las instituciones con bajo ingreso.

La mejora de la coordinación neuromuscular se manifiesta a través de una mejora en el desarrollo rápido de la fuerza fruto de una mejor sincronización de unidades motoras.

Lo importante de esta investigación fue lograr una mejora en el desarrollo de la capacidad de salto en el grupo de basquetbolistas que investigue en un periodo corto de entrenamiento con un método muy económico.

No debemos olvidar que este ejercicio solo mejora la fuerza explosiva.

Toda ganancia de fuerza máxima se define con el correcto uso de ejercicios como sentadilla, subidas al cajón, estocadas, entre otros, y con peso más elevados (mayor intensidad).

Entonces, estamos en condiciones de decir, que la hipótesis planteada es verdadera, ya que el ejercicio de arranque índice en el aumento de la capacidad de salto. Constituyéndose como unos de los medios para lograr una mejora en el desarrollo de la capacidad de salto.

Quedan unas series de interrogantes para futuras investigaciones.

¿Qué resultados se obtendrían en las mismas condiciones en grupos que ya ejecutaban técnica de arranque?

¿Qué resultados se obtendrían combinando técnica de arranque con trabajos pliométricos?

¿Qué resultado se obtendrían con grupos que soporten intensidad elevadas de carga?

## Bibliografía

- Anselmi, H. (2000). *Manual de fuerza, potencia y acondicionamiento físico*. Buenos Aires.
- Anselmi, H. (2002). *La importancia de la Fuerza en el proceso de entrenamiento*. Buenos Aires: PUBLICE Estandar.
- Anselmi, H. (2002). *Potencia para los deportes de combate*. Buenos Aires: Kier.
- Bosco, C. (2000). *La fuerza muscular. aspectos metodológicos*. España: INDE.
- Buich, H. (2003). El entrenamiento de la resistencia a la fuerza veloz de salto en jugadores de voleibol. *tesis uiversidad de flores*. Buenos Aires.
- Cappa, D. (2012). Clasificación de los ejercicios de sobrecarga en relación a la potencia muscular. *revista electronica de Ciencias Aplicadas al Deporte*. vol. 5, n° 19, 1-2.
- Chu, D. A. (1996). Poder explosivo y Fuerza. *Human Kinetic*.
- Costill, W. y. (1998). *Fisiología del esfuerzo y deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Facal, F. R. (2003). *Entrenamiento de la capacidad de salto: la saltabilidad en los distintos deportes*. Buenos Aires: Stadium.
- Garcia Manzo, J. (1999). *La Fuerza*. Madrid: Gymnos.
- Hall, G. y. (1984). *Tratado de fisiología medica*. Elsevier Saunders.

- Henneman, E. (1965). Excitabilidad e incapacidad de motoneuronas de diferentes tamaños. *Journal of Neurophysiology*, vol. 28, 599-620.
- IWF, R. Y. (2013). Reglamento de tecnica de arranque de potencia Obtenido de [http://www.panamwf.org/media/24481/rrtc\\_iwf.pdf](http://www.panamwf.org/media/24481/rrtc_iwf.pdf)
- Schmidtbleiter, D. (2007). *Ciclo estiramiento-acortamiento del sistema neuromuscular: desde la investigacion hasta la practica*. de 2015, de <http://www.sobreentrenamiento.com>
- Verkhoshansky, Y. (1999). *Todos sobre el metodo pliometrico*. España: Paidotribos.