



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN  
CON LA COLECTIVIDAD**

**MAESTRÍA EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

**IV PROMOCIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE MÁGISTER EN ENTRENAMIENTO  
DEPORTIVO**

**UTILIZACIÓN DE EJERCICIOS ESPECÍFICOS DE FUERZA  
DE PIERNAS EN LA TÉCNICA DEL ARRANQUE DEL  
LEVANTAMIENTO DE PESAS EN DEPORTISTAS DE 14-16  
AÑOS. PROPUESTA ALTERNATIVA.**

**AUTOR: LIC. FERNÁNDEZ ESCOBAR, SANTIAGO  
NICOLÁS**

**DIRECTOR: SANDOVAL JARAMILLO, LORENA M.Sc.**

**SANGOLQUÍ  
2018**



**ESPE**  
**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS**  
**INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES**  
**CARRERA DE MAESTRIA EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

### **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación, **“UTILIZACIÓN DE EJERCICIOS ESPECÍFICOS DE FUERZA DE PIERNAS EN LA TÉCNICA DEL ARRANQUE DEL LEVANTAMIENTO DE PESAS EN DEPORTISTAS DE 14-16 AÑOS. PROPUESTA ALTERNATIVA”** realizado por el señor **FERNÁNDEZ ESCOBAR, SANTIAGO NICOLÁS**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto, me permito acreditarlo y autorizar al señor **FERNÁNDEZ ESCOBAR, SANTIAGO NICOLÁS** para que lo sustente públicamente.

**Sangolquí, 11 de enero de 2018**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Lorena Sandoval Jaramillo'.

**MSC. LORENA SANDOVAL JARAMILLO**  
**DIRECTOR DE TESIS**



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

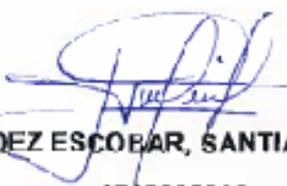
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES**  
**CARRERA DE MAESTRIA EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

**AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **FERNÁNDEZ ESCOBAR, SANTIAGO NICOLÁS**, con cédula de identidad N°**1700232309**, declaro que este trabajo de titulación **“UTILIZACIÓN DE EJERCICIOS ESPECÍFICOS DE FUERZA DE PIERNAS EN LA TÉCNICA DEL ARRANQUE DEL LEVANTAMIENTO DE PESAS EN DEPORTISTAS DE 14-16 AÑOS. PROPUESTA ALTERNATIVA”** ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Sangolquí, 11 de enero del 2018

  
**FERNÁNDEZ ESCOBAR, SANTIAGO NICOLÁS**  
1700232309



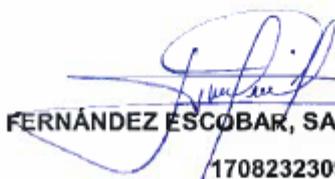
**ESPE**  
**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS**  
**INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES**  
**CARRERA DE MAESTRIA EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **FERNÁNDEZ ESCOBAR, SANTIAGO NICOLÁS**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación **"UTILIZACIÓN DE EJERCICIOS ESPECÍFICOS DE FUERZA DE PIERNAS EN LA TÉCNICA DEL ARRANQUE DEL LEVANTAMIENTO DE PESAS EN DEPORTISTAS DE 14-16 AÑOS. PROPUESTA ALTERNATIVA"** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Sangolquí, 11 de enero de 2018

  
**FERNÁNDEZ ESCOBAR, SANTIAGO NICOLÁS**  
1708232309

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación va dedicado a los deportistas y entrenadores de levantamiento de pesas no solo de Pichincha sino de todo el país, a estas personas que dedican gran parte de su vida a la práctica y enseñanza de este noble deporte, Por ser parte de mi quehacer diario dedico esta investigación se las dedico a ustedes.

A mi tutora por haberme guiado y dirigido de manera que llegue con éxito al cumplimiento de una meta profesional, al coordinador de la maestría por su apoyo incondicional por su aliento crucial en todo momento, manteniendo en mí el deseo de superación.

## **AGRADECIMIENTO**

“La gratitud es una flor que brota del alma” Henry W. Beecher.

A Dios por haberme llenado de serenidad y fortaleza para llevar con éxito el desarrollo de mi tesis de maestría en entrenamiento deportivo.

A mi esposa e hijos, mis hermanos, mi sobrino ya que su gran apoyo ha sido vital para seguir en este largo camino profesional y sobre todo a mi madre que ha sido el motor que me ha impulsado a mi superación cada día, de ella es el crédito por ser lo que ahora soy.

En lo profesional mi gratitud, a la Concentración Deportiva de Pichincha, por ser la Institución donde me inicie como deportista y que me dio la oportunidad de desarrollar mi investigación, en todas estas etapas de mi profesión aplique mi afán de superación; y, finalmente a los deportistas y entrenadores, por ser parte de mi vida diaria y el motor principal de mi desarrollo profesional.

## INDICE GENERAL

<b>CERTIFICACIÓN</b> .....	i
<b>DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD</b> .....	ii
<b>AUTORIZACIÓN</b> .....	iii
<b>DEDICATORIA</b> .....	v
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	vi
<b>INDICE GENERAL</b> .....	vii
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	xi
<b>INDICE DE GRAFICOS</b> .....	xii
<b>RESUMEN</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>CAPITULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del Problema .....	4
1.3. Objetivo.....	4
1.3.1.    Objetivo General.....	5
1.3.2.    Objetivos Específicos. ....	5
1.4. Justificación e importancia .....	5
1.5. Hipótesis y operacionalizacion de las variables .....	9
1.5.1.    Hipótesis de investigación. ....	9
1.5.2.    Variables de investigación. ....	9
1.5.3.    Variable dependiente:.....	9
1.5.4.    Variable independiente .....	10
1.5.5.    Operacionalización de las variables.....	10
<b>CAPITULO II. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	12
2.1.Contextualización de la investigación y antecedentes de investigaciones previas respecto al tema de investigación.....	12
2.1.1.    Levantamiento de pesas.....	12
2.1.2.    Juegos Olímpicos. ....	13

2.1.3.	Técnicas.....	17
2.1.4.	Elementos técnicos del movimiento:.....	18
2.2.	LA TÉCNICA DEL ARRANQUE.....	22
2.2.1.	<i>Descripción</i> .....	22
2.2.2.	<i>El Arranque</i> .....	23
2.3.	<b>METODOLOGÍA</b> .....	25
2.3.1.	Elementos técnicos del movimiento:.....	26
2.4	Medios auxiliares .....	33
2.5	Terminología del levantamiento de pesas .....	35
2.6	Comparación del levantamiento de pesas y el levantamiento de potencia y su valor para el deporte.....	38
2.7	Levantamiento de pesas y mejora de las destrezas deportivas.....	42
2.8	definición de potencia .....	43
2.9	Beneficios adicionales de los movimientos del levantamiento de pesas para los atletas. ....	47
2.9.1	Beneficios a Nivel Biomecánico.....	47
2.9.2	Beneficios a Nivel Neuromuscular .....	51
2.9.3	Adaptaciones a Nivel de las Fibras Musculares.....	52
2.10	incremento en la masa magra corporal. ....	54
2.10.1	Adaptaciones Neuroendocrinas.....	55
2.10.2	Importancia de la Calidad de Instrucción. ....	57
<b>CAPÍTULO III: PLAN DEL PROYECTO</b> .....		60
3.1	Ubicación .....	60
3.2	Recursos humanos .....	60
3.3	Metodología de investigación.....	60
3.4	Población y muestra.....	61
3.4.1	Población.....	61
3.4.2	Metodología utilizada para el desarrollo del Proyecto.....	61
3.4.3	Métodos del Nivel Empírico. ....	61
3.4.4	Métodos Matemáticos:.....	63

3.5	Recolección de la información .....	63
3.6	Tratamiento y análisis estadístico de los datos .....	64
3.7	Descripción de los Instrumentos de Evaluación .....	65
3.8	Test pedagógico para medir la fuerza de piernas en los deportistas de levantamiento de pesas categoría 14-16 años de la concentración deportiva de Pichincha.....	67
3.8.1	Prueba pedagógica .....	67
3.9	Tés pedagógico para medir la técnica de arranque en atletas de levantamiento de pesas categoría 14-16 años de la concentración deportiva de Pichincha.....	68
3.9.1	Prueba pedagógica .....	68
3.10	Propuesta alternativa .....	69
3.10.1	Denominación del Proyecto.....	69
3.10.2	Ubicación geográfica .....	70
3.11	Población .....	70
3.12	Naturaleza Del Proyecto .....	70
3.13	Fundamentación .....	71
3.14	Objetivos.....	74
6.5.1	General.....	74
6.5.2	Específicos .....	74
3.15	Metas .....	75
3.16	Beneficiarios .....	75
3.17	Localización física y cobertura espacial .....	76
3.18	Plan de trabajo.....	76
3.19	Marco teórico .....	76
3.19.1	Metodología de la enseñanza de la técnica en la modalidad clásica “arranque”.....	78
3.19.2	Especificación Operacional De Las Actividades Y Tareas .....	82
3.19.3	Ejercicios de Preparación Física:.....	84
3.19.4	Ejercicios Auxiliares Para La Técnica De Arranque .....	84
3.20	Duración del proyecto .....	84
3.21	Bases en la que se sustenta la propuesta del plan.....	85

3.22 Presupuesto general .....	85
3.23 Financiamiento.....	85
<b>CAPÍTULO IV: Análisis de resultados.....</b>	<b>85</b>
4.1 Análisis inicial de los resultados del test pedagógica de la fuerza de piernas. pre-test .....	86
4.2 Análisis inicial de los resultados del test Pedagógica de la técnica de arranque .....	87
4.3 Análisis general de los resultados del test pedagógica de la fuerza de piernas. pos –test.....	88
4.4 Análisis final de los resultados del test pedagógica de la técnica de arranque pos –test. ....	89
4.5 Tabla general de resultados.....	90
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>91</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>92</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>93</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Escala evaluativa aplicada en el test pedagógico Para la Fuerza de Piernas .....	68
<b>Tabla 2</b> Escala evaluativa aplicada en el test pedagógico Parada la técnica de arranque .....	69
<b>Tabla 3</b> Resultados del test de la fuerza de piernas .....	87
<b>Tabla 4</b> Resultados del test de la técnica de arranque .....	88
<b>Tabla 5</b> Resultados del test de la fuerza de piernas Pos-test .....	89
<b>Tabla 6</b> Resultados del test de la técnica de Arranque Pos-test. ....	90
<b>Tabla 7</b> Resultados generales de la Fuerza en Piernas.....	90

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> El Arranque: Metodología de la enseñanza de la técnica en la modalidad clásica “arranque”.....	18
<b>Figura 2</b> Técnica de Arranque.....	37
<b>Figura 3</b> Resultados del test de la fuerza de piernas .....	86
<b>Figura 4</b> Resultados del test de la técnica de arranque.....	87
<b>Figura 5</b> Resultados del test de la fuerza de piernas Pos-test. ....	88
<b>Figura 6</b> Resultados del test de la técnica de Arranque Pos-test.....	89

## RESUMEN

La investigación evalúa la utilización de ejercicios específicos de fuerza de piernas en la técnica del arranque del levantamiento de pesas en deportistas de 14-16 años, puesto que se detectó bajos resultados competitivos, siendo una de las causas fundamentales para esta situación la deficiencia en fuerza de piernas en la ejecución correcta de la técnica de arranque en el levantamiento de pesas. Se procedió a evaluar mediante test pedagógicos la fuerza de piernas en la técnica de arranque en los deportistas de 14-16 años. Se determinó que gran parte de los deportistas de 14-16 años de la Federación Deportiva de Pichincha no poseen fuerza de piernas para la técnica correcta de arranque, es así que se comprueba con datos reales la situación que refleja en el bajo índice de rendimiento al ejecutar la técnica de arranque, la cual es la falta de fuerza en las piernas de los deportistas, por lo que los efectos de esta falta de fuerza en piernas a corto, mediano y largo plazo aparecerían con la presencia de indicadores en los diferentes elementos técnicos de los que dependen la técnica completa, así como también los rendimientos bajos en las diferentes competencias. Todos los datos obtenidos después de haber realizado los diferentes test pedagógicos nos permitieron trabajar con datos reales y confiables para así poder trabajar en el desarrollo de soluciones que se las presentan en una propuesta alternativa para ser planteada al departamento técnico metodológico de la Federación Deportiva de Pichincha con la finalidad de que dicha propuesta sea evaluada por los directivos y entrenadores para que en un futuro se la ponga en práctica mediante la integración en los programas de entrenamiento de fuerza para los deportistas de 14-16 años.

### **Palabras claves:**

- **EVALUACIÓN**
- **TEST PEDAGÓGICOS,**
- **LEVANTAMIENTO DE PESAS,**
- **EJERCICIOS ESPECÍFICOS**
- **FUERZA DE PIERNAS.**

## **ABSTRACT**

The research evaluates the use of specific exercises of strength legs in technique of the weightlifting start in athletes of 14-16 years, since low competitive results were detected, being one of the fundamental causes for this situation the deficiency in strength of legs in the correct execution of the technique of starting in the lifting of weights. We proceeded to evaluate by pedagogical tests the strength of legs in the starting technique in athletes of 14-16 years. It was determined that a large part of the athletes of 14-16 years of the Sports Federation of Pichincha do not have leg strength for the correct starting technique, so it is verified with real data the situation that reflects in the low rate of performance to the execute the starting technique, which is the lack of strength in the legs of the athletes, so the effects of this lack of strength in legs in the short, medium and long term would appear with the presence of indicators in the different technical elements on which the complete technique depends, as well as the low performances in the different competences. All the data obtained after having carried out the different pedagogical tests allowed us to work with real and reliable data in order to work on the development of solutions that are presented in an alternative proposal to be presented to the technical methodological department of the Pichincha Sports Federation in order that this proposal be evaluated by managers and coaches so that in the future it is put into practice through integration in strength training programs for athletes of 14-16 years.

### **Keywords:**

- **EVALUATION,**
- **PEDAGOGICAL TEST**
- **WEIGHTLIFTING,**
- **SPECIFIC EXERCISES**
- **LEG STRENGTH.**

# CAPITULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La técnica de Arranque es un elemento técnico muy importante del Levantamiento de Pesas tanto en la rama masculina como en la femenina (Herrera, 1992; Castro, 2005).

La insuficiencia en la fuerza de piernas es de vital importancia en todas las técnicas de este deporte (Frolov & Lukashov, 1978; Zissu, 2009; Soto, Botero, & Celis, 2015), está provocando un nivel técnico bajo, el mismo que se ve reflejado en las diferentes competencias donde los deportistas de la Federación Deportiva de Pichincha están participando.

Los pesistas de la concentración deportiva de pichincha no están cumpliendo con exigencias mínimas en la técnica de arranque debido a que es insuficiente la planificación de ejercicios de fuerza de piernas, lo que se puede evidenciar que los técnicos no le están dando la jerarquía a esta capacidad dentro de sus planificaciones y es lo que provoca una pobre ejecución de esta técnica.

La importancia y la atención que los entrenadores le den a la fuerza de piernas en la técnica de arranque en la categoría 14-16 años, va hacer de gran efectividad para el logro de una técnica completa en este deporte.

Se presentó objetivos generales y específicos para la variable independiente y dependiente y la relación entre variables, la cual nos permitió tener una visión clara a la consecución favorable del estudio.

Se desarrolló el marco teórico relacionando con la técnica de arranque, para la ejecución óptima de la investigación apegándose a la teórica científica, mediante la relación entre los objetivos y la hipótesis, se desarrolla hipótesis de trabajo.

La presente investigación es de tipo fundamental y experimental, de diseño de pre-prueba y post-prueba, tiene como finalidad aplicar ejercicios específicos de fuerza de piernas en la técnica del arranque del levantamiento de pesas

En cuanto a la técnica de recolección de datos para aplicarse en el presente estudio, se tomó en cuenta test pedagógico en el que se determina la fuerza de piernas en la técnica de arranque en función de la estabilidad y en función del grado de dinamismo cuyos resultados nos determinará el porcentaje de la importancia de la fuerza de piernas en la técnica de arranque en los deportistas evaluados.

Se procedió a la tabulación del presente estudio por medio de MS – EXCEL, para el análisis de datos se utilizó la técnica de estadística descriptiva, porcentaje y la media; a nivel relacional la diferencia de porcentajes y medias.

La presencia de una propuesta alternativa es una estrategia que tanto las autoridades de la Federación Deportiva de Pichincha, como los técnicos del levantamiento de pesas cuentan a fin de atacar un problema que relaciona la importancia de la fuerza de piernas para la técnica de arranque.

Este documento constituye el informe final de la investigación sobre la influencia de la fuerza de piernas en la técnica de arranque en deportistas de levantamiento de pesas categoría 14-16 años de la provincia Pichincha , que han servido como motivación para realizar el estudio, ante las innumerables informaciones científicas que se ha tenido acceso y donde se ha observado con mucha inquietud que la fuerza de piernas es de vital importancia para la técnica de arranque en el levantamiento de pesas .

Al evidenciarse científicamente que los deportistas de levantamiento de pesas de la Concentración Deportiva de Pichincha, están presentando insuficiencia en la fuerza de piernas para la ejecución de la técnica de arranque, lo que hace pensar a los entrenadores que deben de dedicarle más atención a la capacidad física fuerza de piernas, ya que va a depender para buscar mejores resultados para el levantamiento de pesas en la provincia de Pichincha.

Dos movimientos componen el Levantamiento de Pesas: la “arrancada” y el “dos tiempos”. En el primero, el competidor debe alzar la barra desde la plataforma hasta la completa extensión sobre la cabeza, en un solo movimiento. En la posición final es necesario permanecer con los brazos extendidos, manteniendo el equilibrio hasta dos segundos, cuando los jueces le dan la señal para reponer la barra sobre la tarima (Robles, y otros, 2016).

El “dos tiempos”, como el nombre indica, se divide en dos partes. Primero el participante alza la barra hasta la altura de los hombros, por encima del pecho, mientras se abren bien las piernas en tijera o en una flexión, irguiendo el cuerpo después (Javier, 2001; Cruz-Pérez, Tamayo-Soler, & Méndez-Infante, 2010). En ese momento, con la fuerza de piernas y brazos, el atleta debe elevar la barra, con la plena extensión de los miembros, sobre la cabeza, hasta la señal de los jueces para que la baje.

Los participantes cuentan con tres intentos en cada movimiento para levantar el mayor peso posible. Después de conseguir levantar una carga en la barra, el aumento mínimo debe ser de 2 kilos entre el primero y el segundo intento y de, por lo menos, 1 kilo entre el segundo y el tercero.

En la Federación Deportiva de Pichincha se está orientando el trabajo de fuerza de piernas ya que de esta capacidad depende en su totalidad el resultado en la técnica de arranque.

Este trabajo está dirigido a los pesistas que practican el deporte en el Concentración Deportiva de Pichincha todos comprendidos entre los 14 y 16 años, ya que se ha observado insuficiencia en la fuerza de piernas para la técnica de arranque.

Además para el cuerpo técnico de la Federación Deportiva de Pichincha, para que puedan tener un material de investigación, el mismo que incidirá en el mejoramiento de los resultados técnicos y deportivos, en los diferentes eventos que participen.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo contribuir a la utilización de ejercicios específicos de fuerza de piernas en la técnica del arranque del levantamiento de pesas en deportistas de 14-16 años?

## **1.3. OBJETIVO**

### **1.3.1. Objetivo General.**

Determinar la utilización de ejercicios específicos de fuerza de piernas en la técnica de arranque del levantamiento de pesas en deportistas de 14-16 años.

### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

1. Determinar el uso de ejercicios específicos de fuerza de pierna en los atletas de levantamiento de pesas para la técnica de arranque.
2. Evaluar la técnica de arranque
3. Correlacionar la fuerza de piernas con la técnica de arranque
4. Proponer ejercicios específicos de fuerza de piernas para el mejoramiento de la técnica de arranque del levantamiento de pesas en deportistas de 14-16 años.

## **1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

El levantamiento de pesas es un ejercicio para desarrollar la fuerza que se enfoca en los músculos conocidos como los músculos de la cadena posterior que son responsables de la cadera y la extensión de la espalda. Los levantadores de pesas usan este ejercicio para desarrollar la habilidad para

obtener un fuerte trabado cuando ejecutan los levantamientos de peso muerto (Bautista, 2009; Lloyd, y otros, 2014), mientras que los levantadores utilizan este ejercicio para hacer que sus espaldas sean más musculares y gruesas, un proceso llamado hipertrofia. Este ejercicio se realiza normalmente con pesas pesadas haciendo lentas repeticiones y, por eso, no es un ejercicio adecuado para principiantes.

Se ha observado que en la técnica de arranque, los deportistas de la Federación Deportiva de Pichincha, presentan insuficiencia en la fuerza de piernas, por lo que es una deficiencia para este elemento técnico.

En la disciplina de levantamiento de pesas (la técnica de arranque) los deportistas seleccionados de la provincia de Pichincha ciudad de Quito poseen una ventaja importante debido a que viven en la altura (2.800 m.) y a su preparación es eficiente en las pruebas de resistencia pero sus insuficiencias en el trabajo de ejercicios de fuerza de pierna específica para la técnica de arranque, debido a que hay contradicciones en algunos especialistas ya que consideran que la fuerza de pierna se trabaja con la propia habilidad del deporte y no como una capacidad de especial importancia para este deporte, otros en cambio manifiestan que el trabajo de fuerza es un complemento de las cualidades principales del deporte; aun así, cada vez más entrenadores actualizados lo asumen como un medio fundamental para optimizar el rendimiento.

El levantamiento de pesas es un ejercicio para desarrollar la fuerza que se enfoca en los músculos conocidos como los músculos de la cadena posterior que son responsables de la cadera y la extensión de la espalda. Los levantadores de pesas usan este ejercicio para desarrollar la habilidad para obtener un fuerte trabado cuando ejecutan los levantamientos de peso muerto, mientras que los levantadores utilizan este ejercicio para hacer que sus espaldas sean más musculares y gruesas, un proceso llamado hipertrofia.

Este ejercicio se realiza normalmente con pesas pesadas haciendo lentas repeticiones y, por eso, no es un ejercicio adecuado para principiantes.

La fuerza es quizás la más representativa de las capacidades físicas básicas (Román, 1997; Román, 2006; Román, 2010), su desarrollo se hace necesario bajo una perspectiva específica de eficiencia o redimiendo deportivo, donde los músculos efectúan el trabajo que se les pide y cuánto tiempo puedan proseguir en su actividad con un nivel de intensidad, con dirección y sentido (Bompa, 2005; Beltrán Palma, 2016). Para comprender la esencia de la capacidad física fuerza es necesario tener en cuenta que la misma constituye una de las capacidades motoras fundamentales del hombre (Díaz, 2008; De Calasanz, García-Martínez, Izquierdo, & García-Pallarés, 2013; de Lucio & Castañeda, 2004; Calero & González, 2015) y que es uno de los índices de buen estado de salud y de un cierto grado de desarrollo físico y global (Correa & Corredor, 2009), por otro lado contribuye gradualmente a desarrollar la confianza en las propias posibilidades del hombre, desarrolla diferentes cualidades tales como, la disciplina, la constancia, la tenacidad, la superación de las dificultades, la valentía, el despliegue de los mayores esfuerzos en el trabajo y la seguridad en la victoria juegan un importante papel en la lucha contra la fatiga (González & Gorostiaga, 2002; González & Calero, 2014; Urrizaga, 2016; Vittori, 1990), así como ayudan a soportar grandes exigencias para poder resistir y mantener la potencia requerida en la realización de determinado ejercicio de carácter prolongado (Peña, Heredia, Lloret, Martín, & Da Silva-Grigoletto, 2016; Rodríguez, Enríquez, Zamora, & Mera, 2016).

En estos casos la voluntad, el deseo del deportista, sus motivaciones fuerzan los correspondientes procesos nerviosos y obligan a los centros nerviosos no solo a continuar trabajando sino además a intensificar su trabajo, y resulta por demás útil en la vida diaria.

Desde que Isaac Newton planteara que la fuerza de piernas es aquella influencia que se ejerce sobre un objeto que lo hace cambiar de posición o de estado de movimiento, el propio desarrollo de la humanidad ha permitido que diferentes científicos dieran sus valoraciones e hicieran sus definiciones de fuerza de piernas a medida que pasan los años.

Ozolin N.G. (1983); Harre (1989); Volkov N.I. (1988); Zatsiorki V. (1989) y otros coinciden que la fuerza muscular depende fisiológicamente del número de fibras musculares que constituyen el músculo en cuestión y del espesor de éste. Bioquímicamente la fuerza depende de las posibilidades y desarrollo del metabolismo energético anaerobio que se llama potencia anaerobia alactácica (Cervera, 1996; Bosco, 2000)

Son limitadas las investigaciones científicas realizadas sobre el desarrollo de la fuerza de piernas en el campo del entrenamiento deportivo, ya que el mayor porcentaje de investigaciones están en función de la Educación Física como base motora de la actividad física en el niño (Calero & González, 2014), no obstante los principales problemas actuales están dados en la precisión de evaluar el rendimiento de los atletas referido a esta capacidad y su seguimiento, la actividad fundamental del deportista en el entrenamiento de pesas es la fuerza, sin embargo ésta se trabaja mediante las propias habilidades motrices deportivas del deporte y por el método repeticiones y muy escasamente como capacidad (Matveev L. , 1985; Matveev L. P., 2001). Se considera que las investigaciones realizadas anteriormente tienen una importante significación en el deporte, ya que proponen aspectos relacionados con el desarrollo de la fuerza muscular, a pesar de ello, aún son insuficientes las propuestas de ejercicios para incrementar la fuerza de pierna en el levantamiento de pesas específicamente en el arranque, además, falta sistematicidad en el tratamiento de la misma, algo fundamental en el entrenamiento deportivo.

## **1.5. HIPÓTESIS Y OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES**

### **1.5.1. Hipótesis de investigación.**

Hi. Los ejercicios específicos de fuerza de piernas mejoran la técnica de arranque en los atletas de 14-16 años del deporte levantamiento de pesas.

Ho. Los ejercicios específicos de fuerza de piernas no mejoran la técnica de arranque en los atletas de 14-16 años del deporte levantamiento de pesas.

### **1.5.2. Variables de investigación.**

En la formulación del problema de investigación se plantea el siguiente estudio: ¿Cómo contribuir a la utilización de ejercicios específicos de fuerza de piernas en la técnica del arranque del levantamiento de pesas en deportistas de 14-16 años, en el año 2012?, de este se desprende el siguiente análisis que determina las variables:

### **1.5.3. Variable dependiente:**

**Técnica de arranque:**

La Técnica de arranque, es la variable dependiente de esta investigación en virtud en que se está produciendo en los deportistas de la Federación Deportiva de Pichincha, bajos resultados deportivos.

#### **1.5.4. Variable independiente**

##### **Ejercicios específicos de fuerza de piernas:**

Los Ejercicios específicos de fuerza de piernas es la variable independiente en virtud de que es la causa del problema en la técnica de arranque es la insuficiencia en la fuerza de piernas en los deportistas de 14-16 años de la Federación Deportiva de Pichincha.

#### **1.5.5. Operacionalización de las variables.**

Del problema formulado: ¿Se relaciona la contribución a la utilización de ejercicios específicos de fuerza de piernas en la técnica del arranque del levantamiento de pesas en deportistas de 14-16 años, en el año 2012?, se plantean para cada una de la variables cual va a ser su forma de seguimiento que se aplicara en el presente estudio, se plantea el siguiente esquema que se desarrolló. Siendo la variable dependiente “Técnica de arranque”, para lo cual se define lo siguiente datos:

<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIONES DE LA VARIABLE</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
El arranque consiste en levantar la barra por sobre la cabeza en un solo movimiento hasta la total extensión de los brazos, para ello se toma la barra con los brazos bastante separados y se sigue una secuencia. Este movimiento se caracteriza por ser más técnico que el envión, y obviamente se levanta menos peso que en aquel.	Diagnóstico de la técnica de arranque  Cumplimiento de lo planificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posición inicial.</li> <li>• Posición inicial colgante.</li> <li>• El halón de arranque colgante.</li> <li>• El arranque colgante en tijeras</li> <li>• Técnica del halón de arranque</li> </ul>	Realizar la técnica de arranque y se evaluará la postura de cada uno de los miembros del cuerpo que intervienen en la como: Cabeza tronco, brazos y piernas, a través de test pedagógicos específicos, avalados por la Federación Internacional de levantamiento de pesas (FILP) Programa de desarrollo para grupos de edades.

Para el caso de la variable dependiente “Ejercicios específicos de fuerza de piernas”, se definen los siguientes datos metodológicos:

<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIONES DE LA VARIABLE</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
Son todos aquellos movimientos o acciones que tienen como finalidad primordial desarrollar de los planos musculares, inferiores	Diagnóstico sobre el conocimiento de la fuerza de piernas.	Ejercicios para la fuerza de piernas. Conocimientos generales sobre la importancia de la fuerza de piernas. Disposición para realizar ejercicios de fuerza de piernas	Toma de test para segmentos musculares de las piernas involucrados en las pruebas de arranque

## **CAPITULO II**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **2.1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES PREVIAS RESPECTO AL TEMA DE INVESTIGACIÓN.**

##### ***2.1.1. Levantamiento de pesas.***

A diferencia de las pequeñas halteras para saltar, los orígenes del levantamiento de pesas se encuentran en una actividad natural del Hombre: el levantamiento y traslado de diferentes cargas (rocas, troncos, piezas de caza) que este debió realizar como actividad de supervivencia desde los tiempos más remotos.

Con el avance de la sociedad humana esta actividad de supervivencia se transformó, para una parte minoritaria, en actividad con fines deportivos. Ejemplo de ello es la “Piedra de Bybon”, que data del a.n.e. y se conserva en Olimpia, Grecia. El peso es de unos 143,5 kg y según la inscripción tallada en la misma, ¡fue levantada y lanzada por el atleta Bybon con una sola mano! Una afirmación digna de la Mitología griega, pero no deja de ser una referencia a lo que es realmente este Deporte: El levantamiento de grandes pesos. Algunos historiadores sitúan el origen de esta práctica deportiva en China, hacia el año 3600 a.C. Posteriormente durante el mandato de la dinastía

Chow, uno de los requisitos para formar parte del ejército era levantar una serie de pesos.

En la historia de las olimpiadas antiguas, se cita un luchador griego llamado Milón de Crotona, que fue partícipe de las olimpiadas del año 532 y 516 A.C, pionero en los ejercicios con resistencias progresivas para el fortalecimiento del cuerpo.

En el siglo XIX, en países como Austria, Checoslovaquia, Alemania y Polonia se realizaban exhibiciones de fuerza en diferentes tabernas, donde levantaban barras de hierro con esferas de metal en sus extremos. En Francia a este implemento se le llamaba alteras, las cuales hoy en día se exhiben en diferentes museos deportivos.

El ruso VlademirKraevski, organiza el primer conjunto de halteristas, el 22 de agosto de 1885, y en poco tiempo llegaron muchos jóvenes que querían practicar este deporte, saliendo de este grupo deportistas de talla mundial como Krilov, Yankoski e IvanElicef, entre otros.

El Levantamiento de Pesas se práctica desde la Antigüedad en países como Grecia y Egipto. Sin embargo, su desarrollo como deporte se dio apenas a finales del siglo XIX, sobre todo en Europa.

En 1890, nació en Austria la primera Federación Internacional del deporte. Seis años después, el deporte estaría presente en la edición que abrió los Juegos Olímpicos Modernos en Atenas, Grecia, como parte del programa de Gimnasia.

### **2.1.2. Juegos Olímpicos.**

La competencia olímpica es conocida desde la antigüedad, los primeros reportes datan del año 776 antes de Cristo, en la ciudad de Olímpica en Grecia. Los juegos olímpicos modernos se iniciaron en Atenas, 1896, por sugerencia y con la coordinación del Barón de Coubertin. Desde ese entonces se realizan cada 4 años, con contadas excepciones (I y II Guerra Mundial). Las olimpiadas modernas han generado un movimiento mundial basado en el deporte y en la sana competencia, enmarcado en innumerables hechos anecdóticos que hacen de la historia del olimpismo mundial algo interesante y ameno para ser leído. El deporte fue excluido del programa olímpico en la edición de París, en 1900, y regresó en los Juegos de San Luis, en 1904, como parte de Atletismo. No estuvo presente en 1908 (Londres), y tampoco en 1912 (Estocolmo), pero ingresó definitivamente en Amberes, Bélgica, en 1920 —apenas para hombres.

**Halterofilia O Pesas Olimpicas** Halterofilia o Levantamiento de pesas, deporte basado en el levantamiento de series de discos de metal que son progresivamente más pesados. Los practicantes de este deporte lo hacen por diversión, competición o como una forma para desarrollar su musculatura. Como deporte de competición es muy popular, especialmente en Estados Unidos, la anterior Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), Alemania, Bulgaria, Polonia, Finlandia, Turquía y Cuba. Este deporte está regulado en todo el mundo por la Federación Internacional de Levantamiento de Pesas. Es uno de los deportes de los Juegos Olímpicos.

**Técnicas** La técnica olímpica del levantamiento de pesas es vital para que la forma apropiada alcance su capacidad máxima. Hay dos elevaciones olímpicas principales llamadas el limpio y el tirón y el arrebato. Para la mayoría de la gente ella encontrará el limpio y el tirón el más fácil aprender fuera de los dos, pero el arrebato es el movimiento más atlético de deportes. La técnica olímpica del levantamiento de pesas utiliza el foco, la

velocidad, la fuerza, la estabilidad, el músculo, la impulsión mental, y su sistema nervioso central. La energía mental de su mente será la fuerza y el éxito principales de su técnica olímpica del levantamiento de pesas.

El más de gran alcance es él que tiene sí mismo en su propia energía! Seneca (5 A.C. al ANUNCIO 65) La energía está en usted para sumar principal las técnicas olímpicas del levantamiento de pesas, así que comience con un peso pequeño o apenas la barra hasta que usted está haciendo repeticiones perfectas. Incluso practique en su mente que se realiza en su pico, piensan en cómo se siente, qué usted vio, su expresión facial y se preguntan que cómo usted va a realizarse hoy, la respuesta es que usted es energía, y le hicieron para tener éxito y para conquistar.

La energía limpia es el primer ejercicio que usted debe aprender para dominar fuera de las elevaciones olímpicas, deja tan para entrar el detalle en desarrollar técnica perfecta para evitar lesión y para ayudarle a levantar aún más peso. El comienzo limpio de la energía del mediados de-muslo hasta la inclinación sobre sus hombros. Hay algunas etapas a la energía limpia que usted necesita practicar para aprender el movimiento entero.

**Tipo De levantamiento** Los participantes en pruebas de levantamiento de pesas suelen competir en dos modalidades: la denominada de dos tiempos y arrancada. En la modalidad de dos tiempos hay dos fases diferentes: en la primera, el competidor levanta la barra hasta la altura de los hombros; en la segunda, doblando mínimamente la espalda, levanta la barra por encima de la cabeza extendiendo los brazos por completo. El levantador debe mantener los pies en el mismo plano durante todo el proceso y extender en la segunda fase las piernas completamente.

Hay una variante de la modalidad de dos tiempos en la que está permitido colocar los pies en diferente plano y mantener las piernas

flexionadas. La mayoría de los levantadores realizan el segundo movimiento flexionando un poco las piernas y las estiran de repente, provocando un efecto muelle, momento en el que bajan el cuerpo para colocarse debajo de la barra, completando así el levantamiento.

En arrancada, el levantador agarra la barra y, en un solo movimiento continuo, la levanta hasta ponerla por encima de la cabeza. Las piernas pueden flexionarse o moverse en cualquier momento mientras dure la levantada, pero deben volver al mismo plano para finalizar el levantamiento.

**Competición** Los levantadores de peso masculinos compiten en diez categorías, dependiendo de su peso corporal. Estas categorías, designadas por el peso máximo permitido en cada una, son: 54, 59, 64, 70, 76, 83, 91, 99, 108 y superior a 108 kilos. Las mujeres tienen nueve categorías, la más ligera llega hasta los 46 y la más pesada, igual o superior a 83 kilos.

En las olimpiadas o campeonatos internacionales, los competidores, en la modalidad de arrancada, suelen levantar de 41 a 68 k por encima de su peso corporal y en la modalidad de dos tiempos, de 82 a 100 k. El levantador que consiga levantar el mayor peso agregado en ambas modalidades gana la competición. Si dos competidores de la misma categoría levantan el mismo peso, se declara vencedor al de menor peso corporal.

En la década de 1980 los levantadores de la URSS dominaron las competiciones internacionales en la categoría de más de 108 k, alcanzando y excediendo el 210 k en arrancada y el 265 k en la modalidad de dos tiempos, para un total de 465 k. Hasta 1956 no se reconocieron las pruebas de levantamiento de pesas con una sola mano en competiciones internacionales.

**Equipamiento** El elemento fundamental en el levantamiento de pesas es la barra, una varilla metálica en la que se van aplicando, a ambos lados,

juegos de dos platos (discos) de igual peso, para ir aumentando progresivamente el peso total. Los discos son de metal o de goma muy densa y se ajustan a la barra por medio de unos collarines o palomillas.

Deporte, conjunto de actividades físicas que el ser humano realiza con intención lúdica o competitiva. Los deportes de competición, que se realizan bajo el respeto de códigos y reglamentos establecidos, implican la superación de un elemento, ya sea humano (el deportista o equipo rival) o físico (la distancia, el tiempo, obstáculos naturales). Considerado en la antigüedad como una actividad lúdica que redundaba en una mejor salud, el deporte empezó a profesionalizarse durante el siglo XX.

Los eventos femeninos forman parte del programa desde los Juegos Olímpicos de Sídney, Australia, en 2000. En total son 15 categorías, ocho masculinas y siete femeninas, que se dividen según el peso corporal de cada participante.

### **2.1.3. Técnicas**

La competición se realiza en una tarima cuadrada de 4 metros de lado y hasta 15 centímetros de altura. Se utiliza una barra de acero, discos y collarines que fijan los discos a las barras.

Dos movimientos componen el Levantamiento de Pesas: la “arrancada” y el “dos tiempos”. En el primero, el competidor debe alzar la barra desde la plataforma hasta la completa extensión sobre la cabeza, en un solo movimiento. En la posición final es necesario permanecer con los brazos extendidos, manteniendo el equilibrio hasta dos segundos, cuando los jueces le dan la señal para reponer la barra sobre la tarima.

El “dos tiempos”, como el nombre indica, se divide en dos partes. Primero el participante alza la barra hasta la altura de los hombros, por encima del pecho, mientras se abren bien las piernas en tijera o en una flexión, irguiendo el cuerpo después. En ese momento, con la fuerza de piernas y brazos, el atleta debe elevar la barra, con la plena extensión de los miembros, sobre la cabeza, hasta la señal de los jueces para que la baje.

Los participantes cuentan con tres intentos en cada movimiento para levantar el mayor peso posible. Después de conseguir levantar una carga en la barra, el aumento mínimo debe ser de 2 kilos entre el primero y el segundo intento y de, por lo menos, 1 kilo entre el segundo y el tercero.

El vencedor es el que levanta más carga total, resultado que se obtiene sumando el mejor intento de la “arrancada” y de “dos tiempos” (Figura 1). En caso de empate, gana el atleta con menor peso corporal y, si el empate persiste, sale victorioso el primero que consiga la mejor marca.

**Figura 1** El Arranque: Metodología de la enseñanza de la técnica en la modalidad clásica “arranque”.

#### **2.1.4. Elementos técnicos del movimiento:**

- 1) Dirigirse hacia la barra: El deportista ingresa a la plataforma con plena concentración de la atención.
- 2) Salida: El deportista toma la posición de salida dirigiéndose hacia la mitad de la barra con los músculos completamente relajados.
- 3) Las plantas de los pies se colocan paralelamente una de la otra, la proyección de la barra pasa por las falanges de los pulgares.
- 4) El ancho de las plantas de los pies debe ser igual al ancho de los hombros.
- 5) El ancho del agarre se determina individualmente, depende de la movilidad de las articulaciones y la longitud de las extremidades superiores, el tronco y otras particularidades del pesista.
- 6) En la posición de salida, los brazos están completamente extendidos en todas las articulaciones y los hombros se colocan de forma perpendicular a la barra.
- 7) La espalda deberá estar recta y la cabeza en línea con el tronco.
- 8) La flexión de las rodillas es de alrededor de  $90^{\circ}$ . Para pesistas con extremidades largas el ángulo es de  $120^{\circ}$  y en los pesistas con tronco largo y cortas extremidades el ángulo puede ser inferior a  $90^{\circ}$ . En la práctica se aplican dos tipos de salida: salida estática y salida dinámica.
- 9) Salida estática: Cuando antes del despegue de la barra de la plataforma el pesista está en posición de salida inmóvil.
- 10) Salida dinámica: Esta salida tiene dos variedades expresadas en el movimiento de la cadera, de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba, antes del despegue de la barra de la plataforma.

En la práctica es más importante la salida dinámica con movimientos lentos de arriba hacia abajo, seguidos de un instantáneo inicio del movimiento de halón en el momento en que las rodillas alcanzan un ángulo óptimo.

- a) Halón: La correcta ejecución del halón es condición necesaria para el exitoso arranque de peso máximo. El halón de la barra inicia en el momento en que se despegas de la plataforma y finaliza con el estiramiento completo de las rodillas, movimiento que se logra principalmente con los extensores de las rodillas.
- b) Los brazos deben estar rectos sin ninguna flexión en los codos, ya que no realizan ningún trabajo, solamente sostienen la barra muy fuerte. En esta fase el trabajo lo realizan fundamentalmente los cuádriceps.
- c) Estiramiento o segundo halón: de la posición descrita inicialmente, después del halón, se ejecuta el estiramiento final. Este movimiento se caracteriza por el despliegue simultáneo y potente de todas las partes del cuerpo para que el deportista logre empinarse.

El centro de gravedad del cuerpo se traslada un poco hacia adelante, proyectándose al nivel de los dedos de los pies.

En la fase final del estiramiento se incluyen en trabajo activo los brazos flexionados al máximo por los codos y los hombros. Esto se hace sucesivamente, primero se levantan los hombros y después se flexionan los brazos por los codos.

En esta fase la altura que debe alcanzar el estiramiento con la barra es individual y depende de la movilidad de los hombros, las articulaciones coxofemorales, las rodillas y los tobillos.

La correcta ejecución técnica del movimiento clásico “arranque”, depende de los siguientes tres índices:

- a) La altura del estiramiento de la barra – aspiración hacia máxima altura del estiramiento.
- b) La velocidad de la barra durante la ejecución, en la fase inicial del estiramiento alcanza 0.4 metros por segundo y en la fase final del estiramiento hasta 2.20 metros por segundo.
- c) La cercanía de la barra con relación al cuerpo del pesista, aspiración hacia mínima separación de la barra del cuerpo, esta debe ser entre 3 y 6 centímetros del centro de gravedad y el máximo alejamiento no debe ser mayor a 10 o 12 centímetros. El movimiento descrito por la barra desde el inicio del halón hasta la fase final del estiramiento es en forma de la letra “s”.
- d) Desplazamiento lateral de las piernas para obtener una estable de cuclilla: En el momento en que el estiramiento alcanza su punto más alto inicia un instantáneo y explosivo desplazamiento del pesista debajo de la barra. Éste es el momento más importante, ya que en él el pesista se libera del peso de la barra que, por inercia de la fuerza aplicada y la velocidad del movimiento, continúa su movimiento ascendente. En ese momento el pesista se desplaza debajo de la barra y realiza el movimiento de las cuclillas. Con un movimiento deslizante y rápido se abren lateralmente las piernas. En este movimiento la distancia entre las plantas de los pies debe asegurar una cómoda y estable posición de cuclillas completa.

En este momento los muslos se abren lateralmente y junto con ellos las piernas y las plantas de los pies. La cadera se acerca hacia las plantas de los pies, haciendo más estable las cuclillas.

En esta situación la velocidad de toma de posición de cuclillas es de gran importancia para el levantamiento de máximo peso. Cuando la velocidad del movimiento es mayor el peso es menor.

## **2.2. LA TÉCNICA DEL ARRANQUE**

### **2.2.1. Descripción**

La técnica de Arranque en el Levantamiento de Pesas, es una de las partes fundamentales del contenido general del entrenamiento de un deportista. En la ejecución del movimiento o técnica intervienen fuerzas externas al deportista como son: la atracción de la gravedad, el propio peso corporal, la flexibilidad de la barra, etc., y otras internas como son las fuerzas desarrolladas por las propias masas musculares. Estas fuerzas están relacionadas entre sí, ayudando o no e incluso interfiriendo la culminación de la técnica según la manera de aplicarlas.

Podemos considerar un mayor nivel técnico cuando se aprovechan mejor las posibilidades físicas del deportista, y como consecuencia, establecer una relación inversamente proporcional entre el nivel técnico y el gasto energético.

La técnica correcta de los movimientos olímpicos (Arranque y Envión) es la misma para todos teóricamente, pero dentro de la norma general existen variaciones de estilos que dependen de una serie de razones anatómicas y fisiológicas de cada atleta, como por ejemplo constitución somática, cualidades físicas, características psicológicas, etc.

Según el reglamento de la Federación Internacional de Levantamiento de Pesas:

### **2.2.2. El Arranque**

Con la barra colocada en el suelo horizontalmente delante de las piernas del levantador, esta es tomada con manos en pronación y alzada en un solo movimiento hasta la completa extensión de los brazos, mientras se desplazan las piernas a tierra o se flexionan. Durante este movimiento continuado, la barra puede deslizarse a lo largo de los muslos y del regazo.

Para un mejor estudio de la técnica se divide al ejercicio por partes, a saber:

- 1) Posición inicial.
- 2) Primer tirón.
- 3) Segundo tirón.
- 4) Deslizamiento o metida.
- 5) Recuperación.
- 6) Posición inicial: 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 relación a la barra es muy importante para la trayectoria del movimiento en el primer tirón. Los pies deben estar situados de manera tal que la vertical de la barra forme una línea perpendicular con el dedo gordo de los pies. Los mismos deben colocarse o paralelos entre sí o con las puntas abiertas. Su separación puede 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 delante, y las tibias tocando ligeramente la barra. Los muslos están casi paralelos al piso y algo separados. La espalda recta o hiperextendida. Los hombros quedan bajos y su vertical cae ligeramente por delante de la barra. La cabeza se sitúa a continuación de la espalda, con la mirada al frente o

ligeramente levantada. Los brazos estarán completamente extendidos. Las manos deben situarse simétricamente a ambos lados, respecto del centro de la barra. La ubicación debe ser diferente en función de las características de cada persona. Lo ideal es que estén lo más separadas posibles sin que ello complique el posterior desarrollo del ejercicio. La toma en pronación de la barra es más eficaz si el "agarre gancho" o "crochetage" que consiste colocar el dedo pulgar entre el índice, el medio y la barra.

- 7) Primer tirón: una vez adoptada la posición inicial comienza la salida, en la cual las rodillas se van extendiendo hasta quedar las tibias perpendiculares al piso. Los hombros, situados lo más adelante posible, pero con la espalda alta contraída en retropulsión, la frente algo levantada, los brazos extendidos y la cadera ligeramente elevada con respecto a la posición inicial. Una vez que la barra pasa la altura de las rodillas estas vuelven a flexionarse, adelantándose y colocándose debajo de la barra. La barra se ve bruscamente integrada al centro de gravedad del sistema (a la altura de la cadera). Los hombros se elevan retrasándose ligeramente (por contracción de los trapecios), los brazos continúan extendidos y los pies están totalmente apoyados en el suelo, el tronco llega a quedar casi vertical, provocando esta acción conjunta, que la barra se ubique a la altura del tercio superior de los muslos. En esta posición, que es similar a la que un atleta adoptaría para saltar, finaliza el primer tirón del ejercicio de arranque
- 8) Segundo tirón: 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 y las muñecas flexionadas ligeramente hacia adentro, la barra, bruscamente acelerada, asciende muy cerca del cuerpo hasta la altura del pecho. La velocidad de la barra en esta acción alcanza los 2

m/seg, y la aceleración los 7.5 m/seg, la sumatoria de los tiempos de ejecución de ambas fases ronda los 0.65 seg.

- 9) Deslizamiento o metida: mientras que 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 a ambos lados hasta aproximadamente el ancho de sus hombros, apoyando las plantas en su totalidad. La cadera desciende y se adelanta hasta "sentarse" casi sobre los talones, la espalda debe estar fuertemente contraída e hiperextendida y la cabeza recta o ligeramente inclinada hacia el frente. La barra queda sobre o ligeramente detrás de la cabeza, los brazos firmemente extendidos y a la altura de la cabeza. Esta fase dura aproximadamente 90.6 seg
- 10) Recuperación: esta fase comprende la extensión controlada de las rodillas y la cadera, al terminar la acción el atleta queda de pie con la barra firmemente colocada sobre la cabeza con los brazos extendidos.

### **2.3. METODOLOGÍA**

La enseñanza de los ejercicios clásicos y especiales es un proceso pedagógico que comprende la formación de hábitos especiales, la asimilación de los conocimientos necesarios, el desarrollo de capacidades motoras y de cualidades volitivas.

La duración del proceso inicial de la enseñanza depende de las características individuales de cada deportista y de los métodos empleados. Es sumamente importante que para la enseñanza de cada elemento se tome el tiempo necesario, ya que de la calidad del aprendizaje inicial dependen en gran medida los resultados ulteriores del proceso. La enseñanza inicial de los ejercicios clásicos abarca los 2-3 primeros meses de entrenamiento. Se debe lograr la asimilación de la técnica de estos ejercicios en sus fundamentales

(realizar los movimientos con el ritmo adecuado, ejecutar correctamente las primeras fases del halón y la entrada de las rodillas bajo la barra, dominar el desliz profundo, de ser posible en cuclillas). Cada procedimiento (Arranque, Clin, Envi6n desde el Pecho) se debe de ense1nar por fases, de forma fragmentada. Durante esta primera etapa se debe variar poco el peso de la palanqueta en los ejercicios que se ense1nan. Este peso debe ser lo suficientemente

Peque1no para permitir que se realice un n1mero dado de repeticiones con la t1cnica adecuada y, a la vez, lo suficientemente grande para que no se altere la estructura din1mica del movimiento. Se debe realizar un n1mero relativamente alto de repeticiones por tanda, ya que estas condiciones de estabilidad en el peso y repetic6n de los movimientos. La ense1anza y el entrenamiento constituyen un proceso 1nico se emplean m1todos del entrenamiento y en el entrenamiento existen elementos de la ense1anza para facilitar el proceso de ense1anza inicial, as1 como para un profundo y preciso estudio y an1lisis de la t1cnica deportiva de levantamiento de pesas, la ejecuci6n integral se subdivide en cada movimiento competitivo en los siguientes elementos:

En el arranque: salida, hal6n, estiramiento, entrada debajo del peso, levantamiento de semicuclilla y fijaci6n de la barra.

### **2.3.1. Elementos t1cnicos del movimiento:**

- 1) Dirigirse hacia la barra: El deportista ingresa a la plataforma con plena concentraci6n de la atenci6n.
- 2) Salida: El deportista toma la posici6n de salida dirigi6ndose hacia la mitad de la barra con los m1sculos completamente relajados.

- 3) Las plantas de los pies se colocan paralelamente una de la otra, la proyección de la barra pasa por las falanges de los pulgares.
- 4) El ancho de las plantas de los pies debe ser igual al ancho de los hombros.
- 5) El ancho del agarre se determina individualmente, depende de la movilidad de las articulaciones y la longitud de las extremidades superiores, el tronco y otras particularidades del pesista.
- 6) En la posición de salida, los brazos están completamente extendidos en todas las articulaciones y los hombros se colocan de forma perpendicular a la barra.
- 7) La espalda deberá estar recta y la cabeza en línea con el tronco.
- 8) La flexión de las rodillas es de alrededor de  $90^\circ$ . Para pesistas con extremidades largas el ángulo es de  $120^\circ$  y en los pesistas con tronco largo y cortas extremidades el ángulo puede ser inferior a  $90^\circ$ . En la práctica se aplican dos tipos de salida: salida estática y salida dinámica.
- 9) Salida estática: Cuando antes del despegue de la barra de la plataforma el pesista está en posición de salida inmóvil.
- 10) Salida dinámica: Esta salida tiene dos variedades expresadas en el movimiento de la cadera, de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba, antes del despegue de la barra de la plataforma.

En la práctica es más importante la salida dinámica con movimientos lentos de arriba hacia abajo, seguidos de un instantáneo inicio del movimiento de halón en el momento en que las rodillas alcanzan un ángulo óptimo.

*Halón:* La correcta ejecución del halón es condición necesaria para el exitoso arranque de peso máximo. El halón de la barra inicia en el momento en que se despega de la plataforma y finaliza con el estiramiento completo de

las rodillas, movimiento que se logra principalmente con los extensores de las rodillas.

Los brazos deben estar rectos sin ninguna flexión en los codos, ya que no realizan ningún trabajo, solamente sostienen la barra muy fuerte. En esta fase el trabajo lo realizan fundamentalmente los cuádriceps.

**Estiramiento o segundo halón:** de la posición descrita inicialmente, después del halón, se ejecuta el estiramiento final. Este movimiento se caracteriza por el despliegue simultáneo y potente de todas las partes del cuerpo para que el deportista logre empinarse.

El centro de gravedad del cuerpo se traslada un poco hacia adelante, proyectándose al nivel de los dedos de los pies.

En la fase final del estiramiento se incluyen en trabajo activo los brazos flexionados al máximo por los codos y los hombros. Esto se hace sucesivamente, primero se levantan los hombros y después se flexionan los brazos por los codos.

En esta fase la altura que debe alcanzar el estiramiento con la barra es individual y depende de la movilidad de los hombros, las articulaciones coxofemorales, las rodillas y los tobillos.

La correcta ejecución técnica del movimiento clásico “arranque”, depende de los siguientes tres índices:

- 1) La altura del estiramiento de la barra – aspiración hacia máxima altura del estiramiento.

- 2) La velocidad de la barra durante la ejecución, en la fase inicial del estiramiento alcanza 0.4 metros por segundo y en la fase final del estiramiento hasta 2.20 metros por segundo.
- 3) La cercanía de la barra con relación al cuerpo del pesista, aspiración hacia mínima separación de la barra del cuerpo, esta debe ser entre 3 y 6 centímetros del centro de gravedad y el máximo alejamiento no debe ser mayor a 10 o 12 centímetros. El movimiento descrito por la barra desde el inicio del halón hasta la fase final del estiramiento es en forma de la letra "s".
- 4) Desplazamiento lateral de las piernas para obtener una estable de cuclilla: En el momento en que el estiramiento alcanza su punto más alto inicia un instantáneo y explosivo desplazamiento del pesista debajo de la barra. Éste es el momento más importante, ya que en él el pesista se libera del peso de la barra que, por inercia de la fuerza aplicada y la velocidad del movimiento, continúa su movimiento ascendente. En ese momento el pesista se desplaza debajo de la barra y realiza el movimiento de la cuclilla. Con un movimiento deslizante y rápido se abren lateralmente las piernas. En este movimiento la distancia entre las plantas de los pies debe asegurar una cómoda y estable posición de cuclillas completa.
- 5) En este momento los muslos se abren lateralmente y junto con ellos las piernas y las plantas de los pies. La cadera se acerca hacia las plantas de los pies, haciendo más estable la cuclilla.
- 6) En esta situación la velocidad de toma de posición de cuclilla es de gran importancia para el levantamiento de máximo peso. Cuando la velocidad del movimiento es mayor el peso es menor.
- 7) La última fase del arranque es levantarse, erguirse en dirección vertical.
- 8) Para el control estable de la barra en la levantada y, antes de esto, en la situación del desplazamiento de las piernas hacia afuera que

permite a la cadera quedar abajo y entre las piernas, es necesaria una máxima contracción de los músculos de la espalda, las escápulas, los hombros y los brazos extendidos hacia arriba.

- 9) La levantada de la barra se realiza de forma perpendicular al piso con las piernas sin levantar la cadera, ya que esto puede llevar el centro de gravedad hacia delante provocando la caída de la barra.
- 10) La levantada se realiza sin detención en la posición de desplazamiento, aprovechando al máximo el movimiento de resorte de la barra.
- 11) La cabeza se estira hacia adelante y hacia arriba y funciona como “timón” del movimiento.

Al finalizar el movimiento de arranque, el pesista deberá sostener la barra sobre su cabeza con los brazos extendidos firmemente hacia arriba, durante el tiempo mínimo necesario para que la ejecución sea válida. Metodología de la enseñanza de la técnica en la modalidad clásica – “envión”. Elementos técnicos de la modalidad:

- 1) *Salida*: los elementos técnicos en la enseñanza de la modalidad envión son casi los mismos que en la modalidad de arranque, exceptuando el ancho del agarre de la barra, lo cual produce cambios poco significativos en algunas articulaciones y ángulos:
- 2) El ancho del agarre entre las palmas es igual al ancho de los hombros el agarre de “llave” es obligatorio en la cargada sobre el pecho.
- 3) El ángulo en las rodillas es de 80° a 100° y en las articulaciones coxofemorales es de alrededor de 60°, estos ángulos dependerán del largo de las extremidades y del tronco del pesista.
- 4) La espalda debe estar recta
- 5) Los codos deben estar totalmente extendidos, la flexión está prohibida reglamentariamente.

- 6) Los hombros están aflojados hacia abajo y sobre la barra.
  - 7) Halón: este elemento técnico empieza con el levantamiento de la barra de la plataforma mediante un esfuerzo potente y continuo que no puede ser brusco.
  - 8) El ángulo en las rodillas alcanza de  $150^{\circ}$  a  $160^{\circ}$  y los brazos están extendidos en los codos y presionando la barra hacia el cuerpo.
  - 9) El apoyo está sobre toda la planta de los pies.
  - 10) El halón finaliza con el completo enderezamiento del tronco, que se logra con el movimiento de las piernas.
  - 11) En este momento las manos solamente agarran y sostienen la barra sin ninguna participación activa.
  - 12) *Estiramiento*: después de finalizar el halón inicia el estiramiento. En esta actividad se incluyen simultáneamente, y empleando plenamente su fuerza, todos los grupos musculares involucrados en la posición empinada y el despliegue de las articulaciones coxofemorales.
  - 13) La barra se mueve hacia arriba y alcanza la altura comprendida entre la parte inferior o la mitad del abdomen.
- 
- 1) En la fase final del estiramiento los hombros se levantan hacia arriba, se inicia la flexión de los codos y la actividad dinámica de las manos, dando vuelta a la barra sobre el pecho con el deslizamiento rápido del cuerpo debajo de la barra. Este movimiento se denomina, cargar.
  - 2) El ancho entre las plantas de los pies no debe ser superior al de los hombros, para no crear dificultades en la función de las piernas durante el levantamiento.
  - 3) Se considera que hay una mejor ejecución cuando los tobillos conservan el ancho de la cadera y los muslos una abertura de  $45^{\circ}$ .

- 4) Simultáneamente al deslizamiento del cuerpo debajo de la barra los codos giran hacia arriba hasta la altura de los hombros, formando un ángulo de  $90^{\circ}$  con el tronco, y la barra se debe recostar sobre los músculos deltoides de los hombros.
- 5) En este momento el peso de la barra se controla con los músculos de la espalda, los hombros y las piernas, que están tensionados al máximo.
- 6) En el momento del completo desplazamiento las rodillas están flexionadas al máximo, los músculos se apoyan sobre las piernas, el tronco está ligeramente inclinado hacia adelante, el pecho levantado hacia arriba, la barra recostada sobre los músculos deltoides de los hombros y los codos levantados y frente a la barra, la cabeza debe mantenerse en alto.
- 7) Entrada debajo del peso – Levantamiento de semicuclilla: Desde la posición de desplazamiento se realiza el levantamiento del peso hacia arriba, posición que sirve de preparación para la tijera.
- 8) El movimiento es vertical sin ninguna desviación.
- 9) Es recomendable el aprovechamiento del resorte inverso de la barra en la flexión de las rodillas, esto permite que el deportista se empine momentáneamente.
- 10) La tensión de los músculos de las piernas y la espalda es máximo, particularmente en el alcance de ángulos de las rodillas, esto se conoce como punto muerto.

Envién desde el pecho – Salida alta: la posición del cuerpo es la siguiente:

- 1) Con la carga arriba, sostenida con los brazos estirados, las plantas de los pies conservan el ancho de la cadera y los dedos abiertos hacia fuera.
- 2) Las piernas y el tronco están bien levantados, manteniendo el abdomen contraído.

- 3) Los codos, a la altura de los hombros, deben estar abiertos y levantados hacia adelante.
- 4) La cabeza esta levantada con la vista al frente.
- 5) Para poder empujar exitosamente el peso de la barra es necesario producir una máxima aceleración hacia arriba. Para lograr esto las rodillas se flexionan entre 15 y 25 centímetros, esta flexión es individual y depende de la estatura del pesista y su estilo técnico.
- 6) Luego de esta flexión las piernas se estiran rápidamente hasta alcanzar la posición empinada con inclusión activa de los brazos, aprovechando la velocidad del movimiento hacia arriba del peso. De manera más rápida las piernas se mueven, una hacia delante y la otra hacia atrás, realizando el movimiento conocido como "tijera".
- 7) El pie que se coloca por delante en la tijera, con unos dos pasos para estabilizar, debe apoyarse sobre toda la planta y mantener una flexión de la rodilla de alrededor de 100° o 110°.
- 8) La pierna que se coloca por detrás debe estar completamente recta y se apoya en el piso con la mitad de la planta del pie.
- 9) En esta posición, la barra, los brazos, los hombros, el tronco y las articulaciones coxofemorales se encuentran en una línea vertical que coincide con la línea del centro de gravedad.
- 10) Unión de las piernas: La salida o recuperación de la tijera se hace recogiendo la pierna delantera hacia atrás, mediante la extensión la rodilla. De esta manera el cuerpo y la carga se trasladan hacia atrás y hacia arriba, después de lo cual se recoge la pierna trasera sin apresurarse innecesariamente. En esta posición se fija la barra. Dinámica y particularidades del movimiento del peso en la modalidad de envión.

## **2.4 MEDIOS AUXILIARES**

El implemento utilizado para realizar los ejercicios ha experimentado profundos cambios, desde los siglos pasados hasta la actualidad, tanto en su forma como en su funcionamiento (Benítez, Cholotio, & Calero, 2015; Benítez & Calero, 2016).

Si en un principio se levantaban objetos tales como esferas de hierro campanas macizas y otros similares, ya a mediados del siglo XIX aparecen las palanquetas de esferas, compuestas por dos esferas de hierro unidas por una barra. Estas esferas podían ser macizas o huecas; en este último caso se rellenaban de arena o perdigones en la medida del peso que se quisiera levantar. A pesar de que las palanquetas de esfera constituían un paso de avance en relación con los implementos utilizados con anterioridad, todavía resultaba incomodo variar su peso.

A finales del siglo XIX aparece la palanqueta desmontable, formada por una barra donde se colocan discos de hierros de diferentes pesos. Este modelo resultaba más cómodo que las palanquetas de esfera, pero aún tenía el inconveniente de que era difícil y molesto el giro de las muñecas durante los levantamientos.

Ya en las primeras décadas del siglo XX aparece la Palanqueta con camisetas giratorias, que es el modelo utilizado hasta el presente. Esta palanqueta está formada por una barra de acero, con los extremos revestidos por "camisetas" (rodetes que giran alrededor de la barra); discos de hierro revestidos con caucho de diferentes pesos y los collarines que son los cierres que ajustan los discos a la barra. Las características más importantes de estas palanquetas son la comodidad que brinda para levantar grandes pesos y sus dimensiones uniformes.

## 2.5 TERMINOLOGÍA DEL LEVANTAMIENTO DE PESAS

Por terminología se entiende el sistema de términos se usos específico en una actividad dada. El uso de términos precisos y breves contribuye a elevar la calidad del proceso de enseñanza y de entrenamiento. La utilización de una terminología única ayuda a una mejor comprensión de las tareas señaladas en el aprendizaje y durante el entrenamiento.

La terminología actual es el resultado de la experiencia acumulada en nuestra rama y de las investigaciones de los especialistas y se caracteriza por su constante perfeccionamiento.

A continuación ofrecemos un glosario de los términos relacionados con los ejercicios con pesas, cuyo conocimiento resulta esencial para una mejor comprensión de del deporte.

- 1) *Agarre*: Distancia a que se colocan las manos sobre las barras.
- 2) *Agarre medio*: *Agarre* colocando las manos aproximadamente a la anchura de los hombros. Es el *agarre* característico del ENVION.
- 3) *Agarre ancho*: *Agarre* más ancho que los hombros. Es característico del arranque.
- 4) *Agarre estrecho*: *Agarre* más estrecho que los hombros. Es característico en el ejercicio tríceps parado.

- 5) *Sujeción*: Forma de colocar las manos y los dedos al hacer contacto con la barra.
- 6) *Sujeción normal*: Sujeción con las manos en pronación y el pulgar opuesto a los demás dedos.
- 7) *Sujeción abierta*: Sujeción con las manos en pronación colocando todos los dedos del mismo lado
- 8) *El Arranque*: Es el primer ejercicio de la competencia y consiste en el levantamiento de la barra, con un movimiento continuo desde la plataforma hasta la completa tensión de los brazos sobre la cabeza. Para concluir el movimiento, el atleta debe encontrarse de pie e inmóvil, esperando la señal del árbitro para bajar la palanqueta (Figura 2).



**Figura 2** Técnica de Arranque

La barra estará colocada horizontalmente delante de las piernas del levantador. Será agarrada, manos en pronación, y alzada en un solo movimiento desde la plataforma hasta la completa extensión de ambos brazos, verticalmente sobre la cabeza, mientras se desplazan las piernas en tierra o se flexionan. La barra pasará con un movimiento continuo a lo largo del cuerpo, del cual ninguna parte, a excepción de los pies, puede tocar la tarima durante la ejecución del levantamiento.

La extensión (hacia atrás) de la muñeca no deberá efectuarse hasta que la barra haya sobrepasado la cabeza del levantador.

La inclusión de los movimientos del levantamiento de pesas y sus derivados se ha vuelto una práctica común en el diseño de programas de entrenamiento para atletas de diferentes deportes. Sin embargo, a pesar del incremento en la utilización de los movimientos del levantamiento de pesas,

persisten cuestiones relacionadas tanto con la efectividad como con la seguridad de este tipo de ejercicios.

El propósito del presente artículo es examinar los beneficios que provee el entrenamiento con los movimientos del levantamiento de pesas y revisar la literatura relacionada con la seguridad y la incidencia de lesiones asociada con el levantamiento de pesas y así asistir a los entrenadores a determinar cuál es la mejor forma de utilizar los movimientos del levantamiento de pesas para el entrenamiento.

El levantamiento de pesas es un deporte en el cual los atletas intentan levantar la mayor cantidad de peso posible en los movimientos de arranque y envión. El arranque y el envión (y sus ejercicios derivados) son ejercicios explosivos. Es importante que los profesionales del entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento diferencien entre los términos levantamiento de pesas (los cuales describen al deporte y los movimientos asociados) y entrenamiento de pesas o entrenamiento con sobrecarga, lo que puede pensarse como cualquier tipo de ejercicio realizado contra una resistencia. El término "levantamientos olímpicos" aunque común, es incorrecto, excepto para aquellos atletas de elite que compiten en el deporte de levantamiento de pesas en los Juegos Olímpicos.

El término "levantador de pesas" queda reservado para aquellos individuos que entrenan y compiten en el deporte del levantamiento de pesas

## **2.6 COMPARACIÓN DEL LEVANTAMIENTO DE PESAS Y EL LEVANTAMIENTO DE POTENCIA Y SU VALOR PARA EL DEPORTE.**

Existen dos formas principales de levantamientos competitivos, el levantamiento de pesas y el levantamiento de potencia. Como se mencionara previamente, el levantamiento de pesas consiste de los ejercicios de arranque y envión mientras que el levantamiento de potencia incluye los ejercicios de sentadilla, peso muerto y press de banca. En ambos deportes, el objetivo es levantar la mayor cantidad de peso posible. El término “levantamiento de potencia” es erróneo ya que los ejercicios del levantamiento de pesas producen mayores valores de potencia que los ejercicios del levantamiento de potencia.

Durante los movimientos del levantamiento de potencia, que se realizan a una velocidad relativamente baja, los atletas varones producen una potencia de aproximadamente 12 watts por kilogramo de peso corporal. En contraste, en la segunda fase del arranque o del envión se llega a producir cuatro veces más potencia, promediando los 52 watts por kilogramo de peso corporal en atletas varones.

Además, en base a las observaciones de Garhammer, tanto en el levantamiento de potencia como en el levantamiento de pesas, la producción de potencia disminuye a medida que la carga se incrementa hacia el 100% de una repetición máxima (1RM).

Este efecto es más significativo en el levantamiento de potencia debido a la biomecánica de los levantamientos (Puentes & Calero, 2014). Por ejemplo, en el levantamiento de potencia, la producción de potencia puede ser dos veces mayor durante un levantamiento llevado a cabo con una carga del 90% de 1RM que durante un levantamiento llevado a cabo con una carga del 100% de 1RM. Este es el resultado del dramático incremento en el tiempo que requiere completar el movimiento a medida que se incrementa la carga en los ejercicios de press de banca, sentadilla y peso muerto.

Los levantadores de potencia requieren de la máxima producción de fuerza a bajas velocidades. Si bien el inicio del movimiento durante el levantamiento de potencia es explosivo, el resto del movimiento es lento debido a las altas cargas utilizadas y a la biomecánica de los levantamientos. Como resultado, los levantadores de pesas generan mayor potencia y realizan movimientos a mayores velocidades que los levantadores de potencia en todo el espectro de carga.

El desarrollo y la valoración de la fuerza máxima ha recibido gran atención por parte de investigadores y entrenadores, sin embargo, la fuerza máxima se requiere solo en algunas actividades deportivas tal como el levantamiento de potencia. La mayoría de los deportes requieren la aplicación de fuerza a grandes velocidades.

Muchos entrenadores de la fuerza creen que, a medida que se incrementa la fuerza a baja velocidad, la producción de potencia y el rendimiento dinámico también mejoran; sin embargo, no existe evidencia para respaldar esta creencia. Para maximizar las mejoras en la potencia, se deben entrenar tanto el componente de fuerza como el componente de velocidad. Un programa que combine el entrenamiento de la fuerza con altas cargas con el entrenamiento a altas velocidades de movimiento resultará en mayores mejoras en la generación de fuerza a altas velocidades.

Esta combinación de entrenamiento de la fuerza con altas cargas y entrenamiento de la potencia parece resultar en adaptaciones que afectarán la porción más crítica de la curva de fuerza-velocidad y por lo tanto tendrá un mayor impacto sobre el rendimiento deportivo. A medida que la velocidad del movimiento se incrementa, es menor la magnitud de la fuerza que puede aplicarse. Sin embargo, con el entrenamiento combinado de la fuerza y la potencia (como en el levantamiento de pesas), se puede mejorar la capacidad de generar grandes niveles de fuerza a altas velocidades, incrementando así

la producción de potencia, lo cual es una ventaja en términos de mejorar el rendimiento deportivo. Como resultado, puede ser ventajoso desarrollar programas de entrenamiento con sobrecarga para provocar incrementos tanto en la fuerza como en la potencia. Sin embargo, aún no se ha llegado a un acuerdo respecto de que combinación de carga, velocidad de movimiento, producción de potencia y ejercicios debe incluirse en los programas de entrenamiento con sobrecarga para optimizar el desarrollo de la potencia muscular y mejorar el rendimiento físico.

De acuerdo con Hoffman et al, los estudios que han combinado altas cargas con altas velocidades de movimiento han mostrado que esta combinación puede ser más efectiva que el entrenamiento con altas cargas o con altas velocidades por si solos (Hoffman, 2014).

Los programas de entrenamiento que hacen énfasis en el entrenamiento con cargas altas y bajas velocidades (i.e., levantamiento de potencia) parecen mejorar la fuerza en la porción de fuerza de la curva de fuerza-velocidad mientras que el entrenamiento con altas producciones de potencia o el entrenamiento con altas velocidades de movimiento parece provocar mejoras en la fuerza hacia la porción de altas velocidades del espectro. Existe cierta evidencia que sugiere que si los ejercicios se realizan con la intención de acelerar la carga lo más rápido posible, aun si la velocidad real de movimiento es baja, se producirán incrementos en la fuerza a alta velocidad (potencia). Por ejemplo, el entrenamiento de la fuerza con el ejercicio de sentadillas utilizando altas cargas (70-120% de 1RM) ha mostrado mejorar la fuerza isométrica máxima. Si bien algunos ejercicios (i.e., saltos) siempre requieren del rápido desarrollo de la fuerza, otros ejercicio (i.e., sentadillas) pueden ser llevados a cabo de manera que se desarrolle la fuerza en forma rápida. En contraste, las actividades que requieren que los atletas intenten desarrollar la fuerza en forma rápida, tal como el entrenamiento con saltos con cargas del

30-60% de 1RM, incrementan la capacidad de los atletas de desarrollar la fuerza en forma rápida.

Más específicamente, el entrenamiento de la fuerza explosiva provoca el incremento de la pendiente en la primera porción de la curva fuerza-tiempo, o la potencia máxima.

Si bien el entrenamiento de la fuerza con altas cargas provoca el incremento de la fuerza máxima (González & Gorostiaga, 2002), este tipo de entrenamiento no provoca una mejora apreciable del rendimiento de potencia, especialmente en aquellos atletas que ya han desarrollado su fuerza base (i.e., más de seis meses de entrenamiento de la fuerza). Eso ocurre porque el tiempo de movimiento durante actividades explosivas es característicamente menor a los 300 ms y no puede aplicarse la mayor parte de la fuerza en un período de tiempo tan corto (Manno, 1999).

## **2.7 LEVANTAMIENTO DE PESAS Y MEJORA DE LAS DESTREZAS DEPORTIVAS**

Si bien existe evidencia empírica que sugiere que hay una relación entre el entrenamiento con movimientos del levantamiento de pesas y la mejora en el rendimiento deportivo, solo algunos estudios han evaluado los efectos de entrenar con los ejercicios del levantamiento de pesas sobre la mejora en actividades tales como sprints, detenciones, cambios de dirección y lanzamientos (Morales, 2013).

Muchos creen que los movimientos del levantamiento de pesas tienen patrones de reclutamiento articular/muscular similares a los que se observan

en diversos movimientos deportivos y que los requerimientos de fuerza, potencia y desarrollo de la fuerza durante la realización de los ejercicios del levantamiento de pesas son similares a los de muchos movimientos deportivos.

Además, a pesar del hecho de que los movimientos del levantamiento de pesas requieren un mayor tiempo de aprendizaje que los ejercicios tradicionales, los efectos a corto plazo del entrenamiento con los movimientos del levantamiento de pesas parecen ser más beneficiosos para la mejora del rendimiento. La mayor complejidad de los movimientos del levantamiento de pesas facilita el desarrollo de un amplio espectro de destrezas físicas, lo cual parece transferirse al rendimiento deportivo. Si bien son pocos los estudios que han investigado los efectos del entrenamiento con movimientos del levantamiento de pesas, en comparación al entrenamiento con otros tipos de ejercicios para el entrenamiento con sobrecarga, sobre la mejora del rendimiento deportivo, no existe razón para creer que los beneficios obtenidos con los ejercicios del levantamiento de pesas no se transferirán positivamente al rendimiento de diversos deportes.

Esta transferencia a la mejora del rendimiento será mayor en aquellos deportes en los cuales se realicen movimientos bio mecánicamente similares a los movimientos del levantamiento de pesas (e.g., generación de fuerzas contra el suelo, como cuando se corre y la triple extensión de tobillos, rodillas y caderas, como cuando se salta) y menos efectivos en aquellos deportes con movimientos biomecánicamente menos similares a los movimientos del levantamiento de pesas (e.g., natación en aguas abiertas)

## **2.8 DEFINICIÓN DE POTENCIA**

La definición de potencia es una consideración importante ya que, para la mayoría de los atletas, el rendimiento deportivo óptimo se basa en la capacidad para desarrollar potencia (Bosco, 2000; Bompa T. O., 2004). La potencia se ha definido como la cantidad de trabajo realizado por unidad de tiempo (Anselmi, 2006; Bompa T. 2003). En la mayoría de los deportes, y en relación con la mejora del rendimiento, la potencia es más importante que la producción de fuerza. La combinación específica de fuerza, velocidad y potencia requerida para el rendimiento óptimo, varía de un deporte a otro (Hernández & García, 2013; Méndez Galvis, Márquez Arabia, & Castro Castro, 2007; Urzua, Von Oetinger, & Cancino, 2009). El entrenamiento que tiene como objetivo reclutar el máximo número de unidades motoras en el período de tiempo más eficiente requiere de la utilización de ejercicios multiarticulares. Se cree que la mayoría de los movimientos del levantamiento de pesas cubren estos requerimientos y que la naturaleza compleja de los movimientos del levantamiento de pesas asiste en el desarrollo de un amplio rango de destrezas físicas, lo cual se transferirá en la mejora del rendimiento.

El entrenamiento con movimientos del levantamiento de pesas se ha vuelto una práctica bastante común, especialmente entre los atletas que participan en eventos con altos requerimientos de potencia (i.e., fútbol americano, voleibol, lanzamientos en el atletismo) (Calero 2013; 2014a,b). Esta popularidad se basa parcialmente en el hecho de que el levantamiento de pesas mejora la potencia y parcialmente en la opinión de muchos autores.

Los levantadores de pesas competitivos son quizás los atletas más potentes de todos. En efecto, se podría decir que el levantamiento de pesas es uno de los mejores ejemplos de un deporte de potencia (Anselmi, 2001). Por ejemplo en la segunda fase del envión y del arranque (que es en donde se produce el mayor desarrollo de potencia), la producción de potencia es significativamente mayor que la exhibida en los ejercicios de sentadillas, press de banca y peso muerto. Debido a que la potencia es importante en muchos

deportes, la capacidad para generar potencia puede ser utilizada como una medida del rendimiento.

En contraste con el levantamiento de pesas, los programas de entrenamiento para el levantamiento de potencia hacen énfasis en la producción de altos niveles de fuerza y bajas velocidades de movimiento. Por esta razón, este método de entrenamiento puede ser más beneficioso para desarrollar la fuerza muscular. La razón por la cual estos atletas realizan entrenamientos con altas cargas y baja velocidad se basa en el hecho de que todos los movimientos explosivos comienzan a una velocidad lenta (o nula) y es en esta fase del movimiento que la fuerza a baja velocidad puede contribuir al desarrollo de la potencia a medida que el cuerpo intenta superar la inercia de la masa sobre la que actúa.

En contraste con el entrenamiento para el levantamiento de potencia, o de los programas de entrenamiento que hacen énfasis en ejercicios del levantamiento de potencia, el levantamiento de pesas hace énfasis en ejercicios que combinan altas cargas (i.e., sentadillas) y altas velocidades (i.e., cargadas). De acuerdo con Hoffman et al este enfoque es más adecuado para desarrollar la fuerza, la potencia y la velocidad. Este método permite el uso de altas cargas y altas velocidades en forma simultánea, lo que resulta en altas producciones de potencia.

Se ha sugerido que los movimientos clásicos del levantamiento de pesas (arranque y envión) y sus derivados (tirones colgantes, cargadas colgantes, arranque de potencia, cargadas de potencia, empujes, segundo tiempo de potencia) son de gran valor para el desarrollo de la potencia. Esto probablemente se deba a que durante la ejecución de los movimientos del levantamiento de pesas, a pesar de la significativa carga utilizada, el intento es siempre mover la carga lo más rápido posible. El énfasis en la velocidad

de movimiento puede estimular una mayor sincronización de unidades motoras y así incrementar la capacidad para producir potencia.

Se cree que los programas de entrenamiento que hacen énfasis en la utilización de altas velocidades de movimiento, tal como en el levantamiento de pesas, son superiores para provocar incrementos en la potencia y la velocidad. Esto se basa en los altos niveles de fuerza desarrollados y en la mejora de la velocidad contráctil asociada con el entrenamiento de sobrecarga con altas cargas y altas velocidades de movimiento.

La principal ventaja de utilizar esta forma de entrenamiento se observa en los deportes que implican movimientos dinámicos explosivos. El entrenamiento a altas velocidades combinado con el entrenamiento pliométrico puede ser ventajoso.

De acuerdo con Harris et al, este tipo de entrenamiento desarrolla mejor las propiedades elásticas de los músculos que el entrenamiento a bajas velocidades. Por esta razón, los programas de entrenamiento para atletas que requieren de fuerza explosiva deberían incluir tanto ejercicios pliométricos como ejercicios de sobrecarga que involucren movimientos de estiramiento-acortamiento (en los cuales una contracción muscular concéntrica es precedida por una contracción muscular excéntrica) haciendo énfasis en realizar una rápida fase de amortiguación. El acortamiento de la fase de amortiguación (el tiempo entre la rápida desaceleración del cuerpo y la rápida aceleración en la dirección opuesta) es entrenable siempre que se utilicen los métodos correctos de entrenamiento.

Este ciclo de estiramiento-acortamiento puede observarse en los levantadores experimentados durante la realización tanto del arranque como del envión. Es esta fase del levantamiento (que ocurre inmediatamente después del primer tirón tanto en el arranque como en el envión y que

comúnmente se conoce como segunda flexión de rodillas) la que deben desarrollar los atletas para obtener los mayores beneficios de entrenar con los movimientos del levantamiento de pesas y transferir estos beneficios al rendimiento deportivo.

Esto es importante ya que, de acuerdo con Stone et al, la mayor parte de los aspectos críticos del rendimiento deportivo se producen en períodos de tiempo muy cortos (< 250 milisegundos). Si los atletas pueden desarrollar la capacidad de producir grandes niveles de fuerza en este marco de tiempo mínimo, entonces se observarán mayores aceleraciones y por ende mayores velocidades.

## **2.9 BENEFICIOS ADICIONALES DE LOS MOVIMIENTOS DEL LEVANTAMIENTO DE PESAS PARA LOS ATLETAS.**

Como se ha establecido previamente, el desarrollo de la potencia puede ser el factor fisiológico principal que les permita a los atletas tener rendimientos elevados, y el entrenamiento con movimientos del levantamiento de potencia resulta en altas producciones de potencia. Sin embargo, el entrenamiento con los movimientos del levantamiento de pesas puede tener algunos beneficios adicionales para los atletas, tal como se discute a continuación.

### **2.9.1 Beneficios a Nivel Biomecánico**

Una examinación de los movimientos más comunes de diversos deportes indica que la mayoría de los ejercicios que comprenden los programas de entrenamiento de los atletas deben ser movimientos de cadena cinética cerrada, ya que la mayoría de los deportes involucran acciones de esta característica (Gutiérrez-Davila, 1998; Izquierdo & Redín, 2008; Blazevich, 2013; León, Calero, & Chávez, 2016). Además, estos ejercicios deberían resultar en la generación de altas producciones de potencia en los grandes grupos musculares (especialmente en los grupos musculares de las piernas, caderas y tronco). El entrenamiento con los movimientos del levantamiento de pesas cumple específicamente con estos requerimientos (Frolov & Lukashov, 1978). Otro beneficio biomecánico de los movimientos del levantamiento de pesas es la rápida aceleración de la carga que se produce sin que exista intención de desacelerar la misma al final del rango de movimiento.

En el levantamiento de pesas, no existe necesidad de limitar la velocidad del movimiento ascendente para desacelerar la barra ya que esto se produce naturalmente como resultado de la gravedad. Si bien la gravedad siempre actúa sobre la masa, sin considerar la velocidad de movimiento, la diferencia radica en que, a diferencia de lo que ocurre en el levantamiento de pesas, en los ejercicios tradicionales para el entrenamiento de la fuerza los sujetos deben desacelerar la carga hacia el final del rango de movimiento.

Si no se produce esta desaceleración, se debería soltar la barra para que no se produzcan lesiones debido al alto impacto sobre el sistema musculoesquelético. Por ejemplo, cuando se realiza el ejercicio de press de banca, el atleta debe desacelerar la barra al alcanzar la posición de completa extensión de codos para evitar que se produzca una lesión en los codos o en los hombros.

Además, a medida que se incrementa la velocidad de movimiento la fase de desaceleración deben iniciarse antes en el rango de movimiento. Nuevamente, esta necesidad de desacelerar la barra no existe en los movimientos del levantamiento de pesas debido a que esto se produce por la influencia de la gravedad.

Durante los movimientos del levantamiento de pesas los atletas nunca desaceleran la barra intencionalmente durante el movimiento ascendente hasta la completa extensión. Por esta razón, los ejercicios del levantamiento de pesas, desde una perspectiva biomecánica, son una forma excelente para entrenar con altas cargas y altas velocidades. En contraste, los ejercicios tradicionales del entrenamiento de la fuerza contienen fases intrínsecas de desaceleración.

Un beneficio adicional de los movimientos del levantamiento de pesas es su relación con la mejora del rendimiento en deportes explosivos. Cenaban et al señalaron que las observaciones empíricas sugieren que existe una fuerte correlación entre el entrenamiento con movimientos del levantamiento de pesas y la mejora del rendimiento deportivo, y Chiu y Schilling señalaron la similitud en la estructura mecánica entre los movimientos del levantamiento de pesas y los movimientos de los deportes explosivos. Si bien algunos afirman que la inclusión de ejercicios específicos del deporte no aporta beneficio alguno debido a que los ejercicios no pueden replicar los movimientos deportivos, el método más comúnmente utilizado para la selección de los ejercicios durante el diseño de programas de entrenamiento de la fuerza/potencia para atletas se basa en el concepto de especificidad (Calero & Suárez, 2005; Calero, 2012). Esto es, los ejercicios son seleccionados en base a su similitud con los movimientos deportivos tanto en términos de acciones musculares como de fuerzas contráctiles.

Los músculos involucrados cuando se realizan los movimientos del levantamiento de pesas (i.e., dorsiflexión del tobillo, extensión de las rodillas y caderas) son los extensores de la cadera y de la rodilla y los flexores plantares en la articulación del tobillo. El patrón de movimiento de los movimientos del levantamiento de pesas es muy similar, en términos biomecánicos, a los movimientos que se realizan en diversos deportes. Este requerimiento de “empujar” agresivamente contra el suelo cuando se realizan los movimientos del levantamiento de pesas es evidente en la fuerte relación biomecánica observada entre el rendimiento en los movimientos del levantamiento de pesas y el rendimiento en el salto vertical. Se ha reportado que el entrenamiento con movimientos del levantamiento de pesas mejora significativamente el rendimiento en el salto vertical. Por ejemplo, Carlock et al observaron una fuerte correlación ( $r = 0.98$ ) entre el rendimiento en los movimientos del levantamiento de pesas y el rendimiento en el salto con contramovimiento. Si bien, estos estudios no son definitivos, si sugieren que los ejercicios del levantamiento de pesas son efectivos para mejorar el rendimiento en el salto vertical. Esta aseveración es respaldada por el hecho de que los levantadores de pesas han mostrado estar consistentemente entre los atletas más potentes, en relación con el rendimiento en el salto vertical.

El simple incremento en la fuerza máxima, en individuos desentrenados, incrementará el rendimiento en el salto vertical. Sin embargo, en individuos entrenados en la fuerza, el entrenamiento de la fuerza máxima por sí solo no mejorará el rendimiento en el salto vertical, lo cual sugiere que el entrenamiento de la potencia es más importante para que los sujetos entrenados en la fuerza exhiban mejoras en el salto vertical. Por lo tanto, si bien el entrenamiento de la fuerza con cargas altas es necesario para inducir adaptaciones óptimas para el rendimiento, este tipo de entrenamiento debería llevarse a cabo de forma explosiva, tal como ocurre en el levantamiento de pesas.

En los programas de entrenamiento para deportes de potencia que involucran acciones de rotación y movimientos laterales y unilaterales, se deberían incluir los ejercicios del levantamiento de pesas ya que, estos movimientos pueden no mejorarse en forma óptima sin la utilización de los derivados del levantamiento de pesas . Además, dependiendo del deporte, puede ser apropiado incluir ejercicios específicos para la prevención de lesiones, si es que las articulaciones vulnerables no son efectivamente fortalecidas con la utilización de los movimientos del levantamiento de pesas (fortalecimiento de los flexores de la cadera para los esprints).

### **2.9.2 Beneficios a Nivel Neuromuscular**

Un aspecto importante relacionado con la utilización de los ejercicios del levantamiento de pesas es que este tipo de entrenamiento puede ayudar con las adaptaciones neuromusculares, lo que potencialmente puede resultar en la mejora del rendimiento deportivo (Chicharro & Vaquero, 2008; Guyton & Hall, 2012; Merino & Noriega, 2013; Vorobiev, 1974). Debido a que los movimientos del levantamiento de pesas involucran múltiples articulaciones y grupos musculares, estos movimientos requieren de la coordinación secuencial intra e intermuscular, lo cual tiene un efecto positivo sobre la eficiencia neural y el equilibrio. Como en cualquier deporte que tenga un alto componente técnico, el entrenamiento del levantamiento de pesas está asociado con mejoras en el control motor; por consiguiente, es una buena dirección del entrenamiento a potenciar (Forteza, 1999; Forteza, 2005; González, Calero, & Plaza, 2014).

Los cambios más sobresalientes en el control motor son la mejora en la coordinación de la activación de los grupos musculares y las unidades motoras. Con respecto a la activación de las unidades motoras, los

levantadores de pesas son capaces de activar más fibras musculares durante contracciones musculares submáximas que los individuos que no son levantadores de pesas.

### **2.9.3 Adaptaciones a Nivel de las Fibras Musculares**

Los atletas de los deportes de fuerza o potencia (i.e., fútbol americano, voleibol, básquetbol, lanzamiento o pruebas de velocidad en el atletismo) poseen un mayor porcentaje de fibras rápidas que los atletas de los deportes de resistencia.

Si bien los factores genéticos contribuyen mayormente a las características de los tipos de fibras, los factores no genéticos, tales como los ambientes neurales y endócrinos y las demandas funcionales, también pueden influenciar la morfología y la fisiología muscular. El músculo esquelético es una estructura bastante elástica y posee la capacidad de adaptarse a las demandas funcionales.

Es probable que los diferentes programas de entrenamiento utilizados por los atletas de los deportes de fuerza/potencia, fisicoculturismo, levantamiento de potencia, levantamiento de pesas) resulten en adaptaciones musculares específicas del entrenamiento. Se requieren estudios adicionales sobre las características musculares de los atletas entrenados en la fuerza para diferenciar entre los diferentes tipos de atletas y métodos de entrenamiento específicos de su deporte.

Una de las principales características del levantamiento de pesas es la gran producción de potencia. Un levantador de pesas de elite de 125 kg puede producir casi 7000 watts durante la última parte del tirón en el envión. Esta

producción de potencia extrema expone a estos atletas a un estímulo físico único. En contraste, los levantadores de potencia realizan movimientos caracterizados por la producción de altas fuerzas pero bajas velocidades, produciendo niveles de potencia relativamente bajos.

Los fisicoculturistas entrenan con el objetivo de maximizar la hipertrofia y llevan a cabo protocolos de entrenamiento que optimizan los procesos anabólicos y se enfocan menos en la producción de fuerza máxima y potencia. Debido a que es probable que cada protocolo de entrenamiento resulte en adaptaciones fisiológicas específicas, el estudio de las características musculares de los atletas entrenados en la fuerza puede ayudar a diferenciar entre los diferentes atletas y el tipo de entrenamiento que utilizan.

Los diferentes atletas entrenados en la fuerza, incluyendo los levantadores de pesas, exhiben un porcentaje de fibras rápidas que se encuentra en el rango del 53-60%. Si bien esta proporción entre las fibras rápidas y lentas no es mayormente de las proporciones halladas entre individuos desentrenados, el área de sección cruzada de las fibras rápidas es considerablemente mayor en los levantadores competitivos y en los atletas de los deportes de fuerza.

Las adaptaciones musculares que se producen como resultado del entrenamiento con sobrecarga incluyen tanto la conversión de los tipos de fibras como la hipertrofia de las fibras musculares. Con el entrenamiento, las cadenas pesadas de miosina (las proteínas responsables de la fuerza y velocidad de contracción), cambian desde el tipo IIx al tipo IIa. Las fibras que contienen cadenas pesadas de miosina tipo IIx tienen la mayor capacidad para hipertrofiarse. En levantadores de pesas de nivel nacional de EE. UU.

Virtualmente no se han observado fibras musculares que contengan cadenas pesadas con proteínas IIx. Con la hipertrofia, el área de sección

cruzada de los músculos se incrementa, resultando en un incremento de la capacidad muscular para producir fuerza. Es interesante señalar que se han identificado diferencias en el área de sección cruzada entre los levantadores de pesas y los levantadores de potencia.

Los autores de investigaciones previas han agrupado a los levantadores de pesas con otros atletas de fuerza o han reportado solo porcentajes de fibras rápidas y lentas dejando pasar algunas diferencias menores entre los levantadores de pesas y otros atletas de fuerza. Se ha observado que el área de sección cruzada de las fibras musculares de los levantadores de pesas era similar a la reportada previamente para individuos altamente entrenados en la fuerza, aunque mayores que la reportada en estudios de entrenamiento de la fuerza a corto plazo.

En comparación con los levantadores de potencia competitivos, los levantadores de pesas tienen un área de sección cruzada de las fibras musculares ligeramente mayor, para todos los tipos de fibras musculares principales. En comparación con levantadores de potencia, los levantadores de pesas exhibieron un área de sección cruzada de las fibras tipo IIa ligeramente mayor y un área de sección cruzada de las fibras tipo I ligeramente menor. La mayor área de sección cruzada de las fibras tipo IIa para los levantadores de pesas puede atribuirse a la mayor generación de potencia requerida por los levantadores de pesas en comparación con los levantadores de potencia.

## **2.10 INCREMENTO EN LA MASA MAGRA CORPORAL.**

En individuos desentrenados y durante la fase de preparación general para el entrenamiento del levantamiento de pesas, la cual está caracterizada

por un alto volumen de entrenamiento, se ha observado un incremento de la masa magra corporal y una reducción de la masa grasa en un período de tiempo tan corto como 5-8 semanas. El porcentaje de grasa corporal promedio en levantadores de pesas varones se encuentra en el rango del 6-12%, lo que parcialmente resulta de las diferencias en el tamaño corporal entre los levantadores de pesas, ya que los atletas de mayor tamaño tienden a tener un mayor porcentaje de grasa corporal.

A medida que se incrementa la hipertrofia, el área de sección cruzada de los músculos se incrementa, mejorando la capacidad de los músculos para producir fuerza. Estos incrementos en la masa muscular se producen simultáneamente con la reducción de la grasa corporal, lo cual permite que los atletas expresen mayores niveles de fuerza y potencia permaneciendo dentro de los límites de su categoría de peso.

El entrenamiento con pesas, incluyendo el levantamiento de pesas, también puede provocar el incremento de la densidad y la fuerza ósea. Los ejercicios de velocidad-fuerza en particular pueden ser importantes para estimular la remodelación ósea y mejorar la fuerza de los huesos. El incremento en la masa magra corporal es el resultado del incremento en la densidad ósea y de las adaptaciones de los músculos esqueléticos.

### ***2.10.1 Adaptaciones Neuroendocrinas***

Otro beneficio del entrenamiento prolongado utilizando los movimientos del levantamiento de pesas es la influencia positiva sobre el sistema neuroendocrino, que provee el ambiente bioquímico para la mejora del rendimiento. Los autores de estudios previos han demostrado el potencial

para incrementar la concentración de testosterona durante un período de entrenamiento de dos años en levantadores de pesas.

Este incremento en los niveles de testosterona tiene una buena correlación con la capacidad para generar potencia. Cuando se compararon levantadores de pesas de diferentes niveles de experiencia, aquellos con más de dos años de experiencia en el deporte exhibieron mayores niveles de testosterona en respuesta al entrenamiento, mientras que aquellos con menos de dos años de experiencia no exhibieron la misma capacidad.

Además, el entrenamiento con los movimientos del levantamiento de pesas puede resultar en la mejora del equilibrio, la coordinación y la flexibilidad. El sentido cinestésico desarrollado como resultado de realizar los movimientos del levantamiento de pesas puede también reducir el riesgo de lesión cuando se participa en otros deportes, debido a que estos levantamientos no solo fortalecen los músculos, tendones y ligamentos sino que también provocan el incremento de la coordinación general de los atletas.

Las barras deben ser de gran calidad de manera que rote suavemente durante la fase de agarre en el arranque y el empuje y se eviten lesiones en las muñecas, codos y hombros. Si bien los costos pueden ser algo elevados, la adquisición de barras, discos y plataformas permitirá que los atletas realicen diversos ejercicios que les permitirán entrenar casi todos los grupos musculares principales. La adquisición de equipamientos para el levantamiento de pesas es mucho menos costosa que la adquisición de varias máquinas para entrenar solo un movimiento, y esto es una ventaja adicional de esta forma de entrenamiento.

Además, los movimientos del levantamiento de pesas pueden ser llevados a cabo por varios atletas en forma simultánea. Si bien la recomendación de fabricantes específicos no encuentra dentro de los

objetivos de este artículo, sí se puede establecer que una barra de alta calidad y un conjunto de discos puede ser adquirido por usd 2000 o menos y que una plataforma simple pero funcional puede construirse por menos de usd 500. Además de la efectividad relativa a los costos, los movimientos corporales totales del levantamiento de pesas hacen a la economía de tiempo una consideración importante cuando el tiempo de entrenamiento es limitado. Los movimientos del levantamiento de pesas involucran virtualmente a casi todos los grupos musculares del cuerpo, incluyendo muchos grupos musculares pequeños que actúan como estabilizadores.

Como resultado, es más sencillo entrenar todos los grupos musculares principales realizando 1 o 2 ejercicios del levantamiento de pesas en comparación con realizar múltiples ejercicios monoarticulares para la misma masa muscular. Por supuesto, la selección de los ejercicios dependerá de los objetivos específicos de entrenamiento. Por ejemplo, si el objetivo es desarrollar la fuerza máxima en los ejercicios de sentadilla o press de banca, estos ejercicios deberán ser llevados a cabo en lugar o además de los movimientos del levantamiento de pesas.

### ***2.10.2 Importancia de la Calidad de Instrucción.***

La utilización de la técnica apropiada es esencial cuando se utilizan los movimientos del levantamiento de pesas. Como resultado, los entrenadores que utilizan estos movimientos deberían, al menos, haber completado un curso de estudio que incluya prácticas del arranque, envión y sus derivados.

Debido al alto nivel de dificultad técnica que implica la realización de los movimientos del levantamiento de pesas, es esencial que estos ejercicios sean enseñados por instructores calificados y experimentados que sepan las

técnicas correctas de estos ejercicios. Igualmente importante es el conocimiento de la correcta progresión que llevará a realizar estos movimientos, minimizando así las potenciales lesiones. Algunos entrenadores son reacios a utilizar los movimientos del levantamiento de pesas, aun cuando pueden ser de gran valor para los atletas que entrenan.

Existen tres razones para esto: los entrenadores no comprenden la utilidad de los ejercicios del levantamiento de pesas para mejorar el rendimiento deportivo, los entrenadores creen que estos ejercicios no son seguros y pueden provocar lesiones excesivas, y los entrenadores no conocen como enseñar a sus atletas la técnica apropiada.

Debido a que los principiantes tienen ciertas dificultades para aprender la técnica correcta del arranque y el envión desde el suelo, puede ser mejor para los entrenadores introducir primero estos ejercicios en forma colgante para que así simplificar la enseñanza técnica y para que los atletas puedan sacar ventaja de la fase de segundo tirón.

Se ha propuesto una progresión de doce pasos para la enseñanza de la cargada: educación, modelación, posición de los pies, posición de las manos, agarre, posición de partida, con la barra a la altura de la cintura realizar saltos encogiendo los hombros (jumpshrugs), tirón bajo, tirón alto, agarre, ajuste de la posición de los pies y sentadilla de envión. Esta progresión de enseñanza puede aplicarse también para la enseñanza del arranque. Siguiendo estos doce pasos, los atletas pueden aprender la segunda fase del tirón del arranque y el envión de manera más sencilla.

Para aprender las técnicas correctas del levantamiento de pesas los atletas deberían comenzar la progresión utilizando cargas que puedan levantarse fácilmente. Al iniciar el entrenamiento, los atletas pueden utilizar barras de madera y luego utilizar las barras sin adicionar carga. A media que

la técnica mejora se deberían adicionar 10 a 20 libras en cada serie. Si el entrenador observa que un atleta no utiliza la técnica adecuada, este debería señalar al atleta que utilice cargas menores hasta que aprenda la técnica correcta.

## **CAPÍTULO III**

### **PLAN DEL PROYECTO**

#### **3.1 UBICACIÓN**

La investigación se realizó en la Concentración Deportiva de Pichincha, ubicada en la ciudad de Quito, avenida Rumiñahui, los pesistas de la categoría objeto de investigación presentan buena salud y condiciones físicas para la práctica de ese deporte.

#### **3.2 RECURSOS HUMANOS**

Un tutor

Un consultor o experto

3 observadores

#### **3.3 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

La investigación es de tipo correlacional cuasi-experimental, donde se investiga que los ejercicios específicos de fuerza de pierna en la técnica de arranque del levantamiento de pesas.

Por ello al realizarlo con los deportistas del levantamiento de pesas, con un universo de 40 pesistas que practican el deporte en el Concentración Deportiva de Pichincha todos comprendidos entre los 14 y 16 años.

Para la concreción de este proyecto se siguió la metodología siguiente:

Se realizó una investigación diagnóstica inicial en la Concentración Deportiva de Pichincha a fin de determinar la problemática objeto de investigación.

Se determinó la problemática.

Formulación del problema

Se realizarán 2 test pedagógicos con el objetivo de medir la fuerza de piernas y la técnica de arranque.

### **3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### ***3.4.1 Población.***

La población objeto de estudio de la investigación está compuesta por 40 pesistas que practican el deporte en la Concentración Deportiva de Pichincha todos comprendidos entre los 14 y 16 años.

#### ***3.4.2 Metodología utilizada para el desarrollo del Proyecto.***

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron los siguientes métodos

#### ***3.4.3 Métodos del Nivel Empírico.***

*Analítico y sintético:* Permitió profundizar en los elementos teóricos de la investigación así como en los sucesos y fenómenos que acontecieron, permitiendo elaborar el diagnóstico y el estudio de los fundamentos de la propuesta alternativa que se propone.

Es el que va de lo general a lo particular que permite; este método será utilizado para la recolección de la información de la población, objeto de la investigación, receptando la información de actividades tan particulares como realizar actividades solos hasta actividades generales como eventos masivos y de complejidad como los deportes.

Conviene exponer de antemano los principios, nociones, definiciones de palabras y de cosas, que sean necesarias y convenientes para esclarecer la cuestión y facilitar su conocimiento.

En cualquiera ciencia o tratado se deben exponer las verdades y cuestiones más generales, antes de descender a las particulares y concretas. La razón de estas dos reglas se halla en la naturaleza misma del método sintético, al cual pertenece, según queda indicado, descender de lo universal a lo particular.

*Inductivo- deductivo:* Permitió la búsqueda de posibles causas, consecuencias y resultados de las diferentes etapas del desarrollo de la fuerza de piernas en la técnica de arranque en los deportistas de 14-16 años de la Concentración Deportiva de Pichincha

Este método permite la formación de hipótesis, investigación de leyes científicas, y las demostraciones. La inducción puede ser completa o incompleta; mediante este se aplican los principios descubiertos a casos particulares, a partir de un enlace de juicios, será utilizado para determinar las conclusiones y recomendaciones producto del proceso investigativo.

*Hipotético –deductivo* Un investigador propone una hipótesis como consecuencia de sus inferencias del conjunto de datos empíricos o de principios y leyes más generales. En el primer caso arriba a la hipótesis mediante procedimientos inductivos y en segundo caso mediante procedimientos deductivos.

Es la vía primera de inferencias lógico deductivo para arribar a conclusiones particulares a partir de la hipótesis y que después se puedan comprobar experimentalmente.

#### **3.4.4 Métodos Matemáticos:**

*El análisis porcentual:* Permitió evaluar y comparar los resultados que arrojaron los instrumentos utilizados en esta investigación.

En el presente trabajo el instrumento empleado es el test pedagógico, avalados por la Federación Internacional de Levantamiento de pesas.

### **3.5 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

La información será recogida una vez aplicado las pruebas tanto de para la fuerza de piernas como para la técnica de arranque, de forma manual y se vaciara en una tabla sistemática Excel para el correcto análisis de resultados, aportando así en el proceso de elaboración de la propuesta.

### 3.6 TRATAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Para el análisis y tratamiento de los de los datos recogidos de las variables en estudio aplicado bajo los instrumentos, será presentado en un enfoque mixto, de forma cuantitativa y cualitativa a través de datos científicos reflejados en tablas y gráficos bajo un sistema informático, y de esta manera determinar conclusiones y recomendaciones.

Se controlara los tres aspectos:

*Validez:* Debe de reflejar el nivel real de lo que se quieren observar, además debe ser de fácil aplicación y comprensión.

*Fiabilidad:* La comparación de las diferentes pruebas de un mismo test, realizadas en distintos periodos, debe proporcionar datos casi iguales o cuando menos, equiparables. Si las pruebas difieren notablemente se perderá la fiabilidad del test y este no debe plantearse, se considera una buena fiabilidad cuando los índices de correlación se sitúan en torno al 80%.

*Objetividad:* Los instrumentos utilizados para el test deben ser elementales.

El examinador no influirá con su comportamiento subjetivo sobre el test por lo que es importante:

- 1) Preparar al examinador y realizar el test de forma correcta.
- 2) Saber explicar correctamente la ejecución del test a los deportistas.
- 3) Establecer condiciones climáticas similares en la ejecución del test.

### **3.7 Descripción de los Instrumentos de Evaluación**

En el ámbito del deporte y de la Educación Física, son utilizado los denominados test para el control del estado del deportista y que estos están constituidos por una serie de mediciones preestablecidas como parte de la labor sistemática del profesor de la actividad físico motriz, estos permiten conocer variables del entrenamiento que permiten corregir posible deficiencias en la planificación.

Para realizar un trabajo exitoso en las condiciones actuales en el deporte, se hace imprescindible acciones de control y valorar la información de las influencias de los diferentes estímulos que recibe el organismo del deportista durante el proceso pedagógico del entrenamiento deportivo, como son: el carácter de la influencia de los estímulos, la dinámica de la forma deportiva y de muchos otros índices importantes de la preparación del deportista, en cuanto a, la preparación física, técnico táctica, teoría, entre otras.

La solución de los problemas en cuestión, se pueden materializar con la ayuda de los tests pedagógicos, la cual resulta el cuadro objetivo de una situación determinada para poder tomar las decisiones correctivas al respecto, según la situación y fase de la preparación o cualquier ciclo de la planificación.

#### *Desarrollo*

El vocablo test traducido del inglés significa (prueba, investigación). Actualmente presenta el siguiente significado así como clasificación, dado por **Matveev**(1965).

“Test: Son las tareas estandarizadas de carácter oral o en forma de ejercicio físico, los cuales están sujetos a determinadas leyes estadístico –

matemáticas y son aplicadas con el objetivo de determinar las particularidades motoras y otros aspectos de la personalidad del hombre“.

Desde el punto de vista metodológico, los tests pedagógicos se clasifican en:

### ***Teóricos***

Encaminados a evaluar el nivel de conocimiento del contenido del deporte practicado con énfasis en el aprendizaje de los diferentes elementos técnicos, tácticos, así como el nivel de maestría según el nivel deportivo etc.

### ***Prácticos***

Encaminados a evaluar el nivel alcanzado en las acciones motrices tanto en las acciones técnico-tácticas como de rendimiento general.

La ubicación de los tests pedagógicos en el plan de entrenamiento es un aspecto de gran importancia, el cual debe conocer y manejar con facilidad el entrenador o pedagogo.

Se recomienda una batería de pruebas al inicio y al final de cada fase. Esta debe estar acompañada de tests que recojan las siguientes informaciones: aspectos médicos, psicológicos, físicos, técnicos, tácticos, teóricos.

Durante los diferentes mesociclos, microciclos, debemos de intercalar diferentes tests para evaluar el desarrollo según los objetivos de cada ciclo que permita de forma correctiva y oportuna realizar cambios necesarios, estos permitirán evaluar desde el estado inicial hasta las transformaciones urgentes

provocadas por la carga por su acumulación permitiendo hacer posibles pronósticos de un resultado.

### **3.8 TEST PEDAGÓGICO PARA MEDIR LA FUERZA DE PIERNAS EN LOS DEPORTISTAS DE LEVANTAMIENTO DE PESAS CATEGORÍA 14-16 AÑOS DE LA CONCENTRACIÓN DEPORTIVA DE PICHINCHA**

En este test pedagógico, se medirá los ejercicios principales y los ejercicios complementarios para medir la fuerza de piernas y su escala evaluativa, dependerá de la efectividad con que realicen dichos ejercicios.

*Tés pedagógico para medir la fuerza de piernas atletas de 14-16 años de la concentración deportiva de Pichincha.*

#### **3.8.1 Prueba pedagógica**

*Objetivo:* Conocer el estado de preparación de los atletas en este sentido.

*Estimado alumno:* Se está realizando una investigación sobre el estado de desarrollo de la fuerza de piernas y usted ha sido escogido para que nos muestre su capacidad.

*Desarrollo:* El profesor orientará a los atletas y además lo tendrán que ejecutar.

*Observaciones metodológicas:* Los ejercicios que se pueden utilizar son 11, con el objetivo de variar el entrenamiento, haciéndolo más ameno y trabajando un plano muscular con un ejercicio diferente en cada sesión de entrenamiento, aquí se le enseñarán al deportista la ejecución correcta de estos ejercicios, lo que fortalecerá todos los músculos que luego serán trabajados con mayor intensidad.

- 1- Descripción de la técnica de ejecución de los ejercicios
- 2- Ejecución práctica de la prueba.

**Tabla 1**

Escala evaluativa aplicada en el test pedagógico Para la Fuerza de Piernas

<b>EJERCICIOS PRINCIPALES</b>	<b>EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS</b>	<b>EVALUACION</b>
CLI	FUERZA PARADO	EXCELENTE
	TORCIOS DE	MUY BIEN
	TRONCO	BIEN
CUCLILLA PROFUNDA N	REMO PARADO	REGULAR
		MAL

### **3.9 TÉS PEDAGÓGICO PARA MEDIR LA TÉCNICA DE ARRANQUE EN ATLETAS DE LEVANTAMIENTO DE PESAS CATEGORÍA 14-16 AÑOS DE LA CONCENTRACIÓN DEPORTIVA DE PICHINCHA**

#### **3.9.1 Prueba pedagógica**

*Objetivo:* Conocer el dominio de la técnica del Arranque y el estado de preparación de los atletas en este sentido.

*Estimado atletas:* Se está realizando una investigación sobre el estado del dominio de la técnica de Arranque y usted ha sido escogido para que nos muestre su capacidad.

*Desarrollo:* El profesor orientará a los alumnos describir la técnica del Arranque y además lo tendrán que ejecutar.

1- Descripción de la técnica de ejecución del Arranque

2- Ejecución práctica de la prueba.

**Tabla 2**

Escala evaluativa aplicada en el test pedagógico Parada la técnica de arranque

<b>PARTES</b>	<b>PERIODO</b>	<b>FACESES</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
ACCIONES PREPARATORIA	COLOCACIÓN	DESDE LA PI ESTÁTICA	EXCELENTE
	ARRANCADA	ESTÁTICA	MUY BIEN
ACCIONES PRINCIPALES	HALÓN	DINÁMICA	BIEN
	DESLIZ	MOMENTO DE SEPARACIÓN	REGULAR
	RECUPERACIÓN	DE LA PALANQUETA	MAL
	FIJACIÓN	IMPULSO PREVIO AMORTIGUACIÓN	
ACCIONES FINALES	IMPULSO FINAL SIN APOYO CON APOYO		

### **3.10 PROPUESTA ALTERNATIVA**

#### **3.10.1 Denominación del Proyecto.**

Propuesta alternativa para la Utilización de ejercicios específicos de fuerza de piernas en la técnica del arranque del levantamiento de pesas en deportistas de 14-16 años de la concentración deportiva de Pichincha.

### **3.10.2 Ubicación geográfica**

#### *Ubicación*

La concentración deportiva de Pichincha, se encuentra ubicado en el cantón Quito, provincia pichincha, urbanización Rumiñahui.

### **3.11 POBLACIÓN**

La concentración deportiva de Pichincha en el deporte de Levantamiento de pesas tiene una totalidad de 40 pesistas que practican la técnica de Arranque y 30 que practican la técnica de Embrión.

### **3.12 NATURALEZA DEL PROYECTO**

El presente proyecto busca brindar las herramientas necesarias para que los pesista sutilicen ejercicios específicos de fuerza de piernas en la técnica del arranque del levantamiento de pesas, para poder mejorar sus resultados.

### 3.13 FUNDAMENTACIÓN

El levantamiento de pesas o halterofilia, es un deporte olímpico cuyo objetivo es levantar la mayor cantidad de peso posible, distribuido equitativamente en discos que se fijan en los extremos de una barra metálica.

Desde tiempos remotos en el entrenamiento deportivo de levantamiento de pesas, se ha llevado una guía en las unidades o sesiones de la práctica de las más variadas disciplinas deportivas, donde se aplican de diferentes formas las cargas a realizar, se conoce que han existido variabilidad de métodos en la planificación como podemos mencionar desde el empírico hasta los más notables en la actualidad utilizados por diferentes especialistas, técnicos y científicos de las diferentes disciplinas deportivas que han valorado durante estudios, investigaciones y resultados obtenidos y que han ido cambiando la estructura, formas y métodos de aplicar la diferenciación deportiva utilizando deportes auxiliares o complementarios, para un mejor aprovechamiento y control de lo que recibe el atleta para obtener un mayor resultado deportivo en menor tiempo y con menor esfuerzo.

El levantamiento de pesas en los niveles de alta competencia, necesita cada día de instrumentar mecanismos para mejorar la efectividad de los resultados deportivos. Uno de los aspectos que se debe tener en cuenta para el mejoramiento de la efectividad en esta categoría es la relación entre intensidad, repeticiones y percepción subjetiva del esfuerzo en el entrenamiento con pesos. Aunque hay que destacar que aquí no se trabaja con gran intensidad, pero sí con pesos mínimos en el momento de levantar la palanqueta.

Según La Chanse, la intensidad y percepción del esfuerzo dependen tanto de la magnitud porcentual del peso utilizado respecto a la carga máxima o intensidad media relativa, como al número de repeticiones efectuadas en la

serie, factor que es notablemente influenciado por la cadencia o ritmo a que se realicen las repeticiones en la serie, por esto éste autor ha propuesto determinar en los entrenamientos de esta categoría la técnica de los ejercicios clásicos por los cuales son por lo que se compite en esta categoría.

La técnica deportiva representa un conjunto de movimientos con claridad de objetivos, que aseguran la máxima efectividad en el aprovechamiento de las posibilidades físicas y motrices del competidor en su aspiración de alcanzar altos resultados deportivos.

El análisis de la biomecánica de la técnica deportiva permite concluir que existen tales elementos de la ejecución técnica que son objetivamente favorables para los que ejecutan determinado ejercicio físico, de este estudio se logra determinar la “técnica estándar”.

La técnica deportiva de determinado competidor se debe modelar de acuerdo con sus particularidades individuales. Copiar “ciegamente” la técnica de un competidor destacado puede llevar a un aprovechamiento irracional de las posibilidades de fuerza y, a veces, se puede convertir en un obstáculo para el desarrollo y perfeccionamiento deportivo.

La técnica del deporte levantamiento de pesas tiene un contenido propio, expresado en la fuerza que se aplica en los diferentes momentos, de aquí que haya una velocidad diferente de los movimientos de las partes del cuerpo y la velocidad del movimiento de la barra.

El objetivo de la técnica en esta disciplina es que el pesista levante el mayor peso posible.

De todos los ejercicios conocidos que ejecutan los pesistas, el objeto de mayor atención es la técnica de las modalidades competitivas: “arranque y envión”.

Desde el punto de vista pedagógico se aplican dos métodos para evaluar la técnica deportiva en el levantamiento de pesas.

El primer método registra a través de una secuencia de fotografías el movimiento de la técnica aplicada.

El segundo método está cimentado sobre la base de estudios que evalúan las posibilidades individuales de fuerza, a través de secuencias fotográficas de los movimientos.

Habitualmente esto se expresa en correlación entre el resultado deportivo y las posibilidades de fuerza de los grupos musculares correspondientes, esto es medido en régimen estático.

Para la evaluación de la efectividad de la técnica del levantamiento de pesas uno de los métodos más utilizados es la comparación, sobre la base de investigaciones estadísticas, de las posibilidades de fuerza de los pesistas con su resultado deportivo en el arranque y el envión.

Están calculados las diferencias normales entre los resultados de los movimientos clásicos, envión y arranque, y los ejercicios complementarios.

De esta manera se evalúa la velocidad, la fuerza, la técnica en general, entre otros.

En la evaluación de la efectividad de la técnica deportiva se debe rendir cuenta del desarrollo complejo de los grupos musculares sobre la base de la

teoría para el eslabón débil. Muy a menudo el resultado deportivo se mide en función no de las grandes posibilidades del eslabón fuerte, sino de las pequeñas posibilidades del eslabón débil. En la mayoría de los casos tal eslabón débil es la fuerza del agarre, la cual depende de la fuerza de los flexores de los dedos y su longitud, en tal caso la fuerza de los músculos flexores del halón adelanta la fuerza del agarre, lo cual se expresa en considerable diferencia en la ejecución de los movimientos clásicos de 10 a 15 kilogramos menos, en este caso la fuerza del resto de los músculos no puede compensar las limitadas posibilidades del agarre.

La teoría para el papel determinante del eslabón débil y particularmente del agarre, siempre se debe tener en consideración en la evaluación del desarrollo de la fuerza y en la evaluación de la efectividad de la técnica aplicada.

### **3.14 OBJETIVOS**

#### **6.5.1 General**

Desarrollar ejercicios específicos de fuerza de piernas para el mejoramiento de la técnica de arranque en el levantamiento de pesas.

#### **6.5.2 Específicos**

- 1) Aplicar la metodología correcta en la enseñanza-aprendizaje de la técnica de arranque.
- 2) Desarrollar la fuerza de piernas.
- 3) Lograr mejores resultados en las competencias nacionales.

- 4) Inculcar en los deportistas el amor al trabajo deportivo, la constancia en el deseo de alcanzar las metas, las relaciones éticas con los compañeros, la puntualidad y la postura.

### **3.15 METAS**

- 1) Aplicar correctamente la metodología de enseñanza-aprendizaje de la técnica de arranque en los pesistas de la concentración deportiva de pichincha.
- 2) Concientizar a los gimnastas de la Federación Deportiva de Pichincha en la responsabilidad de las indicaciones técnicas metodológicas de sus entrenadores.
- 3) Obtener buenos resultados en las competencias fundamentales de los deportistas, según su categoría.
- 4) Contribuir con la aplicación de la propuesta al mejoramiento del desarrollo del levantamiento de pesas de los deportistas participantes.

### **3.16 BENEFICIARIOS**

#### ***Directos***

Los 40 pesistas de la concentración deportiva de pichincha, los mismos que deberán poner en práctica la propuesta planteada.

#### ***Indirectos***

El deporte en general, en virtud de que se estará estudiando cual es la causa de las fallas técnicas en la técnica de arranque con indicadores que tienen que ver con la fuerza de piernas para la efectividad de dicha técnica.

### **3.17 LOCALIZACIÓN FÍSICA Y COBERTURA ESPACIAL**

La presente propuesta, se planteara a los pesistas de la concentración deportiva de pichincha , comprendidos entre las edades de 14-16 años, la cual está ubicada en el sector Rumiñahui, al ser esta área parte importante de la Federación Deportiva de pichincha , la rectora del deporte provincial ha sido adecuado para el presente estudio, abarcando un considerable número de deportistas que se prepararan para representar a la elite provincial, servirán como modelo a aplicar esta propuesta alternativa, que incidirá directamente en el desarrollo deportivo.

### **3.18 PLAN DE TRABAJO**

Las actividades se desarrollaran en la sede del complejo deportivo, durante todo el año competitivo que comprende doce meses.

### **3.19 MARCO TEÓRICO**

Hasta los años 80, el Levantamiento de pesas se caracteriza por ser un deporte de fuerza máxima en edades tempranas, el aceleramiento del rendimiento influye en muchos casos el rendimiento en las categorías juveniles y mayores, pues un atleta alcanza su mejor nivel de rendimiento a 10 años de entrenamiento .En resumen (quemar etapas).

La federación cubana partir de 1990 realizó modificaciones importantes fundamentalmente en las edades escolares, se incluye la preparación física como elemento importante en la preparación de los principiantes con el objetivo de elevar, el nivel de preparación en la formación del futuro pesista, pesos normados para todas las divisiones de pesos.

Para facilitar el proceso de enseñanza inicial, así como para un profundo y preciso estudio y análisis de la técnica deportiva de levantamiento de pesas, la ejecución íntegra se subdivide en cada movimiento competitivo en los siguientes elementos:

- a) *El arranque*: salida, halón, estiramiento, entrada debajo del peso, levantamiento de semicuclilla y fijación de la barra.
- b) *El envión*: salida, halón, estiramiento, entrada debajo del peso, levantamiento, salida alta, envión desde el pecho, unión de las piernas y fijación de la barra.

En estos movimientos fundamentales clásicos y, así mismo, en los movimientos complementarios o auxiliares, existen tres maneras de agarre de la barra con las manos:

- 1) Agarre unilateral: la barra se agarra con toda la palma de un lado.
- 2) Agarre sencillo o común: la palma se sitúa de un lado y el pulgar del otro lado de la barra.
- 3) Agarre llave: el pulgar se agarra de los demás dedos en forma de llave.
- 4) En la técnica contemporánea el agarre sencillo no es muy utilizado porque no brinda seguridad en cuanto a fuerza y solidez.

En la ejecución de los movimientos clásicos, para lograr una mayor estabilidad se aprovecha el agarre de llave en más del 90% de los casos.

### **3.19.1 Metodología de la enseñanza de la técnica en la modalidad clásica “arranque”.**

#### **Elementos técnicos del movimiento:**

- 1) *Dirigirse hacia la barra:* El deportista ingresa a la plataforma con plena concentración de la atención.
- 2) *Salida:* El deportista toma la posición de salida dirigiéndose hacia la mitad de la barra con los músculos completamente relajados.
- 3) Las plantas de los pies se colocan paralelamente una de la otra, la proyección de la barra pasa por las falanges de los pulgares.
- 4) El ancho de las plantas de los pies debe ser igual al ancho de los hombros.
- 5) El ancho del agarre se determina individualmente, depende de la movilidad de las articulaciones y la longitud de las extremidades superiores, el tronco y otras particularidades del pesista.
- 6) En la posición de salida, los brazos están completamente extendidos en todas las articulaciones y los hombros se colocan de forma perpendicular a la barra.
- 7) La espalda deberá estar recta y la cabeza en línea con el tronco.
- 8) La flexión de las rodillas es de alrededor de 90°. Para pesistas con extremidades largas el ángulo es de 120° y en los pesistas con tronco largo y cortas extremidades el ángulo puede ser inferior a 90°. En la práctica se aplican dos tipos de salida: salida estática y salida dinámica.
- 9) *Salida estática:* Cuando antes del despegue de la barra de la plataforma el pesista está en posición de salida inmóvil.
- 10) *Salida dinámica:* Esta salida tiene dos variedades expresadas en el movimiento de la cadera, de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba, antes del despegue de la barra de la plataforma.

- 11) En la práctica es más importante la salida dinámica con movimientos lentos de arriba hacia abajo, seguidos de un instantáneo inicio del movimiento de halón en el momento en que las rodillas alcanzan un ángulo óptimo.
- 12) *Halón*: La correcta ejecución del halón es condición necesaria para el exitoso arranque de peso máximo. El halón de la barra inicia en el momento en que se despega de la plataforma y finaliza con el estiramiento completo de las rodillas, movimiento que se logra principalmente con los extensores de las rodillas.
- 13) Los brazos deben estar rectos sin ninguna flexión en los codos, ya que no realizan ningún trabajo, solamente sostienen la barra muy fuerte. En esta fase el trabajo lo realizan fundamentalmente los cuádriceps.
- 14) Estiramiento o segundo halón: de la posición descrita inicialmente, después del halón, se ejecuta el estiramiento final. Este movimiento se caracteriza por el despliegue simultáneo y potente de todas las partes del cuerpo para que el deportista logre empinarse.
- 15) El centro de gravedad del cuerpo se traslada un poco hacia adelante, proyectándose al nivel de los dedos de los pies.
- 16) En la fase final del estiramiento se incluyen en trabajo activo los brazos flexionados al máximo por los codos y los hombros. Esto se hace sucesivamente, primero se levantan los hombros y después se flexionan los brazos por los codos.
- 17) En esta fase la altura que debe alcanzar el estiramiento con la barra es individual y depende de la movilidad de los hombros, las articulaciones coxofemorales, las rodillas y los tobillos.
- 18) La correcta ejecución técnica del movimiento clásico “arranque”, depende de los siguientes tres índices:
- 19) La altura del estiramiento de la barra – aspiración hacia máxima altura del estiramiento.

- 20) La velocidad de la barra durante la ejecución, en la fase inicial del estiramiento alcanza 0.4 metros por segundo y en la fase final del estiramiento hasta 2.20 metros por segundo.
- 21) La cercanía de la barra con relación al cuerpo del pesista, aspiración hacia mínima separación de la barra del cuerpo, esta debe ser entre 3 y 6 centímetros del centro de gravedad y el máximo alejamiento no debe ser mayor a 10 o 12 centímetros. El movimiento descrito por la barra desde el inicio del halón hasta la fase final del estiramiento es en forma de la letra "s".
- 22) Desplazamiento lateral de las piernas para obtener una estable de cuclilla: En el momento en que el estiramiento alcanza su punto más alto inicia un instantáneo y explosivo desplazamiento del pesista debajo de la barra. Éste es el momento más importante, ya que en él el pesista se libera del peso de la barra que, por inercia de la fuerza aplicada y la velocidad del movimiento, continúa su movimiento ascendente. En ese momento el pesista se desplaza debajo de la barra y realiza el movimiento de las cuclillas. Con un movimiento deslizante y rápido se abren lateralmente las piernas. En este movimiento la distancia entre las plantas de los pies debe asegurar una cómoda y estable posición de cuclillas completa
- 23) En este momento los muslos se abren lateralmente y junto con ellos las piernas y las plantas de los pies. La cadera se acerca hacia las plantas de los pies, haciendo más estable las cuclillas.
- 24) En esta situación la velocidad de toma de posición de cuclillas es de gran importancia para el levantamiento de máximo peso. Cuando la velocidad del movimiento es mayor el peso es menor.
- 25) La última fase del arranque es levantarse, erguirse en dirección vertical.
- 26) Para el control estable de la barra en la levantada y, antes de esto, en la situación del desplazamiento de las piernas hacia afuera que permite a la cadera quedar abajo y entre las piernas, es necesaria una máxima

contracción de los músculos de la espalda, las escápulas, los hombros y los brazos extendidos hacia arriba.

- 27) La levantada de la barra se realiza de forma perpendicular al piso con las piernas sin levantar la cadera, ya que esto puede llevar el centro de gravedad hacia delante provocando la caída de la barra
- 28) La levantada se realiza sin detención en la posición de desplazamiento, aprovechando al máximo el movimiento de resorte de la barra.
- 29) La cabeza se estira hacia adelante y hacia arriba y funciona como “timón” del movimiento
- 30) Al finalizar el movimiento de arranque, el pesista deberá sostener la barra sobre su cabeza con los brazos extendidos firmemente hacia arriba, durante el tiempo mínimo necesario para que la ejecución sea válida. Metodología de la enseñanza de la técnica en la modalidad clásica – “envión”. Elementos técnicos de la modalidad:

La propuesta de ejercicios en este trabajo para el desarrollo de ejercicios específicos de fuerza de piernas para el mejoramiento de la técnica de arranque en el levantamiento de pesas, tiene como intención ayudar a la formación de la técnica de arranque en deportistas que practiquen el deporte.

El ejercicio de fuerza es el uso de la resistencia para lograr la contracción muscular, y así incrementar la resistencia anaeróbica, la fuerza muscular y el tamaño de los músculos. Realizado propiamente, el entrenamiento con pesas puede proporcionar beneficios funcionales significativos, incremento en las capacidades cognitivas, volitivas y una mejora en la salud general y en el bienestar.

Los principios básicos del entrenamiento de fuerza implican una manipulación del número de repeticiones y series, además de una división

muscular usando diferentes rutinas (las cuales no deben ser estáticas, ya que el cuerpo debe probar distintos tipos de entrenamiento).

El principio básico dentro de las series, repeticiones y cantidad de ejercicios por día es que a mayor volumen menor intensidad, y viceversa. El principio básico de las rutinas es que una rutina no debe durar más de tres meses, ya que el cuerpo se acostumbra únicamente a dicha rutina de entrenamiento.

Los beneficios del entrenamiento de fuerza incluyen el aumento de masa muscular, fuerza del tendón y ligamento, densidad ósea, flexibilidad, tono, tasa metabólica y mejores posturas de apoyo.

### ***3.19.2 Especificación Operacional De Las Actividades Y Tareas***

Como primer aspecto en la creación de un programa de ejercicios metodológicos para la enseñanza-aprendizaje de ejercicios específicos de fuerza de piernas en la técnica del arranque, a los pesistas se debe tener presente los aspectos bio-psico-pedagógicos más importantes que marcan esta etapa, la de la niñez y adolescencia, etapa aproximada entre los 14-16 años. Entre el nacimiento y la adultez del hombre existen aproximadamente 20 años; tiempo, en el cual tienen lugar complicados procesos evolutivos morfológicos, fisiológicos y psicológico. El crecimiento no significa solamente aumento de la longitud de la masa, sino también diferenciación y metamorfosis, organización, maduración y regresión.

De ningún modo se puede considerar al niño y al joven como pequeños adultos, ya que ellos no se diferencian solamente por su talla absoluta, sino también por las proporciones de las distintas partes del cuerpo que están bien

diferenciadas y por una formación diferente y acentuada de la estructura del cuerpo.

El propósito principal de esta propuesta es proporcionar las bases metodológicas de enseñanza-aprendizaje de ejercicios específicos de fuerza de piernas en la técnica del arranque en la concentración deportiva de pichincha.

El programa debe ser conceptualmente sólido, progresivo y basado en el desarrollo de esta habilidad motora.

Los deportistas deben de comprender mejor lo que se espera de ellos y a lo que deben de aspirar al progresar en este deporte.

Esta propuesta debe de proporcionar a los entrenadores una mejor comprensión de sus papeles (planificación), y responsabilidades en cada etapa de la preparación del deportista. Debe ayudarles a establecer metas realistas a corto y largo plazo con sus pesistas de acuerdo a los principios específicos de crecimiento y maduración.

Está orientada a actividades técnicas metodológicas, las mismas que deberán ser realizadas bajo las siguientes recomendaciones.

Que las actividades metodológicas deberán ser cuidadosamente planificadas, teniendo en cuenta el nivel técnico de los pesistas.

Para asegurar el alto nivel de la preparación técnica de la técnica de arranque, es necesario no sólo saber enseñar, sino también qué técnica debe de emplearse en la ejecución de la parada de manos.

Aplicar diferentes métodos en la enseñanza, tales como: Método global, de fraccionamiento, de solución de tareas parciales del movimiento (variante del método de fraccionamiento), de ejercicios auxiliares (variante del método global.)

### ***3.19.3 Ejercicios de Preparación Física:***

- 1) Ejercicios entre 15 a 20 repeticiones con peso relativamente bajo a la máxima (30-40%).
- 2) Elevación y transporte de carga.
- 3) Ejercicios de traslados con pesos
- 4) Flexión de las piernas con pesas.
- 5) Saltos buscando altura.
- 6) Cuclillas con pesas

### ***3.19.4 Ejercicios Auxiliares Para La Técnica De Arranque***

- 1) Posición inicial del (Arranque)
- 2) Arranque de fuerza
- 3) Arranque colgante
- 4) Arranque desde el piso

## **3.20 DURACIÓN DEL PROYECTO**

Tendrá una duración de un año calendario deportivo (12 meses)

### **3.21 BASES EN LA QUE SE SUSTENTA LA PROPUESTA DEL PLAN**

Una vez analizados los resultados del diagnóstico se pudo confeccionar el plan de actividades físicas -técnico a ofertar a la población objeto de estudio. El mismo ha sido elaborado partiendo, en primer lugar, de las necesidades de la utilización de ejercicios específicos de fuerza de piernas en la técnica del arranque del levantamiento de pesas en deportistas de 14-16 años y sobre la base de la flexibilidad y variedad y equilibrio de las actividades planificadas.

### **3.22 PRESUPUESTO GENERAL**

La concentración deportiva de Pichincha deberá determinar los costos en que se incurrirán para la realización de la propuesta, tomando en cuenta que las actividades propuestas en su mayoría son de realización interna lo que no incurren en mayores gastos, por otra parte denotar y preparar un presupuesto para la salida de los deportistas fuera de la concentración y de la ciudad para realizar las competencias nacionales.

### **3.23 FINANCIAMIENTO**

Se puede incluir en el POA anual de la Concentración Deportiva de Pichincha.

## **CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **4.1 ANÁLISIS INICIAL DE LOS RESULTADOS DEL TEST PEDAGÓGICA DE LA FUERZA DE PIERNAS. PRE-TEST**

Al realizar el test pedagógico a los 40 pesistas motivo de investigación con el objetivo de realizar los ejercicios principales y los ejercicios complementarios para medir la fuerza de piernas, su escala evaluativa, dependió de la efectividad con que realizaron dichos ejercicios. Obtuvimos los siguientes resultados de dichos atletas en la realización de ejercicios especiales, de los 40 el 70% obtuvo la evaluación de regular, el 20 % de mal, el 8 % de bien, el 2% de muy bien. Por lo que ningún atleta obtuvo la evaluación de muy bien ni de excelente.

**Figura 3** Resultados del test de la fuerza de piernas

**Tabla 3**  
Resultados del test de la fuerza de piernas

TEST	PRE-TEST				
	M	R	B	MB	E
Pedagógica de la fuerza de piernas	70%	20%	8%	2%	

#### 4.2 ANÁLISIS INICIAL DE LOS RESULTADOS DEL TEST PEDAGÓGICA DE LA TÉCNICA DE ARRANQUE

Al realizar el test pedagógico a los 40 pesistas motivo de investigación con el objetivo de realizar la técnica completa, con sus partes, periodo y faces para medir la técnica de arranque, su escala evaluativa, dependió de la efectividad con que realizaron dichos ejercicios. Obtuvimos los siguientes resultados de dichos atletas en la realización de la técnica completa, de los 40 el 81% obtuvo la evaluación de regular, el 10 % de mal, el 5 % de bien, el 4% de muy bien. Por lo que ningún atleta obtuvo la evaluación de excelente.

**Figura 4** Resultados del test de la técnica de arranque

**Tabla 4**  
Resultados del test de la técnica de arranque

TEST	PRE-TEST				
	M	R	B	MB	E
Pedagógica de la Técnica de arranque	81%	10%	5%	4%	

#### 4.3 ANÁLISIS GENERAL DE LOS RESULTADOS DEL TEST PEDAGÓGICA DE LA FUERZA DE PIERNAS. POS –TEST.

Al realizar una vez más el test pedagógico a los 40 pesistas motivo de investigación con el mismo objetivo que el inicial de realizar los ejercicios principales y los ejercicios complementarios para medir la fuerza de piernas, solo que esta vez compararemos los resultados, su escala evaluativa, dependió de la efectividad con que realizaron dichos ejercicios. Obtuvimos los siguientes resultados de dichos atletas en la realización de ejercicios especiales, de los 40 el 5% obtuvo la evaluación de recular, el 65 % de bien, el 30% de muy bien. Por lo que pudimos observar el avance significativo de una prueba a la otra.

**Figura 5** Resultados del test de la fuerza de piernas Pos-test.

**Tabla 5**  
Resultados del test de la fuerza de piernas Pos-test

TEST	POST-TEST				
	M	R	B	MB	E
Pedagógica de la		5%	65%	20%	
Fuerza en Piernas					10%

#### 4.4 ANÁLISIS FINAL DE LOS RESULTADOS DEL TEST PEDAGÓGICA DE LA TÉCNICA DE ARRANQUE POS –TEST.

Al realizar el test pedagógico nueva mente a los 40 pesistas motivo de investigación con el objetivo de realizar la técnica completa, con sus partes, periodo y faces para medir la técnica de arranque, su escala evaluativa, dependió de la efectividad con que realizaron dichos ejercicios. Obtuvimos los siguientes resultados de dichos atletas en la realización de la técnica completa, de los 40 el 5% obtuvo la evaluación de recular, el 65 % de bien, el 20% de muy bien y el 10 % de excelente categoría que no logramos obtener anterior mente, por lo que se denota un avance significativo en la muestra.

**Figura 6** Resultados del test de la técnica de Arranque Pos-test.

**Tabla 6**

Resultados del test de la técnica de Arranque Pos-test.

TEST	POST-TEST				
	M	R	B	MB	E
Pedagógica de la Fuerza en Piernas		5%	60%	52%	10%

#### 4.5 TABLA GENERAL DE RESULTADOS

**Tabla 7**

Resultados generales de la Fuerza en Piernas

TES T	PRE-TEST					POST- TEST				
	M	R	B	MB	E	M	R	B	MB	E
Pedagógica de la fuerza de piernas	70%	20%	8%	2%		5%	65%	20%	5%	
Pedagógica de la técnica de arranque	81%	10%	5%	4%		5%	60%	25%	10%	

## CONCLUSIONES

- 1) Se comprueba la hipótesis de trabajo donde Los ejercicios específicos de fuerza de piernas mejoran la técnica de arranque en los atletas de 14-16 años del deporte levantamiento de pesas.
- 2) La enseñanza de la técnica de arranque va unida a la fuerza de pierna, en estas y todas las categorías del levantamiento de pesas. Problemática que se pudo probar en la investigación.
- 3) La propuesta esta contextualizada y diseñada para los pesistas de la categoría 14-16 años se plantean de ejercicios específicos de fuerza de piernas en la técnica del arranque del levantamiento de pesas
- 4) Se investigaron mediante test pedagógicos validados internacionalmente, en falta de fuerza de piernas que presentan los pesistas para la técnica de arranque, mediante la aplicación de un test pedagógico técnico se determinó el nivel de fuerza de piernas para la técnica de arranque.
- 5) Los resultados evidenciaron que incide la fuerza de pierna en la técnica de arranque del levantamiento de pesas.

## RECOMENDACIONES

En el presente estudio de tipo correlacional se realizan las siguientes recomendaciones las cuales aportarán para el mejoramiento de la población estudiada.

- 1) Las acciones que se apliquen para la Utilización de ejercicios específicos de fuerza de piernas en la técnica del arranque del levantamiento de pesas en deportistas de 14-16 años. deben de ir acompañadas con la preparación de sus entrenadores en este aspecto técnico.
- 2) La propuesta que acompaña al presente estudio debe ser experimentada como plan piloto a nivel de la concentración deportiva de Pichincha y esperemos que a posteriori se pueda aplicar y determinar programas metodológicos básicos, donde se cultive hábitos de utilización adecuada de la técnica correcta a fin de disminuir el bajo nivel técnico de esta técnicas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anselmi, H. (2001). *Entrenamiento con pesas para fútbol*. PubliCE Standard.
- Anselmi, H. (2006). *Actualizaciones sobre entrenamiento de la potencia* (10 ed.). Buenos Aires: Editorial Stadium.
- Bautista, J. E. (2009). *Principios y métodos para el entrenamiento de la fuerza muscular*. Rosario: Universidad del Rosario.
- Beltrán Palma, J. A. (2016). *Programa de entrenamiento enfocado a la fuerza por medio de multisaltos aplicado a jugadores de fútbol de la categoría gorrión del club deportivo Universidad del Valle*. Grado, Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía , Santiago de Cali.
- Benítez, J. I., Cholotio, C., & Calero, S. (2015). *El manejo del color en las actividades físico-deportivas recreativas* (1 ed.). Quito, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Benítez, J., & Calero, S. (2016). *Espacios para la actividad físico deportiva y recreativa* (2 ed.). Quito, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Blazevich, A. J. (2013). *Sports biomechanics: the basics: optimising human performance* (2E ed.). A&C Black.
- Bompa, T. (2003). *Entrenamiento de la Potencia para el Fútbol*. Barcelona: Paidotribo.
- Bompa, T. (2005). *Periodización de la fuerza. La nueva onda en entrenamiento de la fuerza*. Buenos Aires, Argentina: Grupo Sobre Entrenamiento.
- Bompa, T. O. (2004). *Entrenamiento de la potencia aplicado a los deportes: la pliometría para el desarrollo de la máxima potencia* (Vol. 310). Barcelona: Inde.
- Bosco, C. (2000). *La fuerza muscular: aspectos metodológicos* (Vol. 307). Inde.
- Calero, S. (2012). Aportes prácticos de la Escuela Cubana de Voleibol al proceso de selección de talentos. *Conferencia especializada impartida*

*en la I Jornada Científica de la Cultura Física, el Deporte y la Recreación*, (págs. 23-31). Granma.

- Calero, S. (2013). Nuevas tendencias mundiales en el proceso de dirección del entrenamiento deportivo. *Curso de Postgrado impartido en la Universidad de Guayaquil*. (págs. 2-18). Guayaquil: Instituto de Investigaciones.
- Calero, S. (2014). Estrategia sociocultural para la selección e iniciación deportiva. (págs. 2-11). Colima: Universidad de Colima.
- Calero, S. (2014). Fundamentos del entrenamiento optimizado: Cómo lograr un alto rendimiento deportivo en el menor tiempo posible. *Primer Congreso de Fisioterapia y Deporte*. Villahermosa, Tabasco: Universidad del Valle de México.
- Calero, S. (2014a). Fundamentos del entrenamiento deportivo optimizado. *Curso impartido en la Facultad de Educación Física, Deportes y Recreación de la Universidad de Guayaquil. Ecuador*. Guayaquil.
- Calero, S., & González, S. A. (2014). *Teoría y metodología de la educación física* (1 ed.). Quito, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Calero, S., & González, S. A. (2015). *Preparación física y deportiva*. (1 ed.). Quito, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Calero, S., & Suárez, T. (2005). La evaluación de las categorías escolares: Según objetivos pedagógicos de la Escuela Cubana de Voleibol. *Reunión Nacional de Voleibol 2005* (págs. 1-31). La Habana: Federación Cubana de Voleibol.
- Castro, M. P. (2005). *Manual de capacitación en iniciación deportiva en levantamiento de pesas*. Santiago de Chile: Chiledeportes, Gobierno de Chile, Servisport Ltda.
- Cervera, V. O. (1996). *Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición* (Vol. 303). Barcelona: Inde.

- Chicharro, J. L., & Vaquero, A. F. (2008). *Fisiología del ejercicio* (3E ed.). Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana.
- Correa, J. E., & Corredor, D. E. (2009). *Principios y métodos para el entrenamiento de la fuerza muscular*. (U. d. Rosario, Ed.) Rosario, Argentina: Colección Textos de Rehabilitación y Desarrollo Humano.
- Cruz-Pérez, L., Tamayo-Soler, J., & Méndez-Infante, H. (2010). Metodología para la selección de talentos en el deporte de Levantamiento de Pesas en el eslabón de base. *Revista científica OLIMPIA*, 7(27), 1-5.
- De Calasanz, J., García-Martínez, R., Izquierdo, N., & García-Pallarés, J. (2013). Efectos del entrenamiento de fuerza sobre la resistencia aeróbica y la capacidad de aceleración en jóvenes futbolistas. *Journal of Sport & Health Research*, 5(1), 87-94.
- de Lucio, V., & Castañeda, P. G. (Agosto de 2004). Valoración de los índices de fuerza máxima por medio de ejercicios de musculación. . *Lecturas: Educación física y deportes.*, 75(39).
- Díaz, J. E. (2008). La técnica de los ejercicios de fuerza. *Sport training magazine*, 38-43.
- Forteza, A. (Diciembre de 1999). Las direcciones del entrenamiento deportivo. *Lecturas: educación física y deportes*, 4(17), 1-5.
- Forteza, A. (2005). *Direcciones del Entrenamiento Deportivo*. La Habana, Cuba: Editorial Científico Técnica.
- Frolov, V. I., & Lukashov, A. A. (1978). *Análisis comparativo de la técnica del arranque y del clin*. Anuario de Levantamiento de pesas.
- Frolov, V., & Lukashov, A. A. (1978). *Análisis comparativo de la técnica del arranque y del clin*. Anuario de Levantamiento de pesas.
- González, J., & Gorostiaga, E. (2002). *Fundamentos del Entrenamiento de Fuerza. Aplicación al Alto Rendimiento Deportivo*. (3E ed.). Barcelona, España: INDE.
- González, S. A., & Calero, S. (Septiembre de 2014). Métodos y medios básicos para el desarrollo de la fuerza rápida en la lucha olímpica. *Lecturas: educación física y deportes*, 19(196), 1-9.

- González, S. A., Calero, S., & Plaza, M. Z. (2014). El desarrollo de las capacidades motrices por direcciones. Aplicación en la lucha olímpica. *Lecturas: educación física y deportes*, 19(197), 1-6.
- Gutiérrez-Davila, M. (1998). *Biomecánica deportiva: bases para el análisis* (1E ed.). Síntesis.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2012). *Compendio de fisiología médica*. Elsevier.
- Harre, D. (1989). *Teoría del Entrenamiento Deportivo*. La Habana, Cuba: Editorial Científico Técnica.
- Hernández, Y. H., & García, J. M. (2013). Efectos de un entrenamiento específico de potencia aplicado a futbolistas juveniles para la mejora de la velocidad con cambio de dirección. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 31.
- Herrera, A. G. (1992). *Levantamiento de Pesas: deficiencias técnicas*. La Habana: Editorial Científico-Técnica.
- Hoffman, J. (2014). *Physiological aspects of sport training and performance*. Human Kinetics.
- Izquierdo, M., & Redín, M. I. (2008). *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte* (1 ed.). Ed. Médica Panamericana.
- Javier, J. O. (2001). *Programa de Levantamiento de Pesas por técnica*. . Escuela Manuel Corchado Puerto Rico.
- León, S., Calero, S., & Chávez, E. (2016). *Morfología funcional y biomecánica deportiva* (2E ed.). Quito, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Lloyd, R. S., Faigenbaum, A. D., Stone, M. H., Oliver, J. L., Jeffreys, I., Moody, J. A., & Herrington, L. (2014). Posicionamiento sobre el entrenamiento de fuerza en jóvenes. Consenso Internacional de 2014. *Arch. med. deporte*, 111-124.
- Manno, R. (1999). *El entrenamiento de la fuerza: bases teóricas y prácticas* (Vol. 306). Barcelona: Inde.
- Matveev, L. (1985). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. LIB DEPORTIVAS ESTEBAN SANZ.

- Matveev, L. P. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Méndez Galvis, É. A., Márquez Arabia, J. J., & Castro Castro, C. A. (2007). El trabajo de fuerza en el desarrollo de la potencia en futbolistas de las divisiones menores de un equipo profesional de fútbol. *Iatreia*, 20(2).
- Merino, J., & Noriega, M. J. (2013). *Fisiología general*. Universidad de Cantabria.
- Morales, S. C. (2013). Levantamiento de pesas como deporte auxiliar en el voleibol. *Curso de postgrado optativo perteneciente al programa nacional de la especialidad de postgrado (Master) "Voleibol para el Alto Rendimiento"*, (págs. 2-56). La Habana.
- Ozolin, N. G. (1983). *Sistema contemporáneo de entrenamiento deportivo*. La Habana: Editorial Científico-Técnica.
- Peña, G., Heredia, J. R., Lloret, C., Martín, M., & Da Silva-Grigoletto, M. E. (2016). Iniciación al entrenamiento de fuerza en edades tempranas: revisión. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 9(1), 41-49.
- Puentes, E., & Calero, S. (Marzo de 2014). Fundamentals for a biomechanical analysis of aikido. *Lecturas: educación física y deportes*, 18(190), 1-13.
- Robles, M. R., Muñoz, S. A., Esquerro, L. E., Félix, H. D., Baca, J. E., & Goycolea, H. F. (2016). Análisis de la técnica del ejercicio clásico de arranque mediante indicadores biomecánicos del equipo de halterofilia itson. *EmásF: revista digital de educación física*, 39, 17-29.
- Rodríguez, E. E., Enríquez, L. C., Zamora, B. F., & Mera, O. (Junio de 2016). Fundamentos epistémicos para la individualización de la preparación de fuerza de los boxeadores. *Lecturas: educación física y deportes*, 21(217), 1-7.
- Román, I. (1997). *Mega Fuerza. Fuerza para todos los deportes* (1 ed.). Editorial Loyc.
- Román, I. (2006). *Fuerza Óptima ¿Mito o realidad?* . La Habana: Editorial Gente Nueva.
- Román, I. (2010). *Fuerza total*. La Habana: Editorial Deportes.

- Soto, L. A., Botero, D., & Celis, J. R. (Agosto de 2015). La identificación del patrón de trayectoria de la barra durante la cargada de los levantadores de pesas colombianos según la división de peso, participantes en el 52º campeonato nacional de mayores del año 2013. *Lecturas: educación física y deportes*, 20(207), 1-9.
- Urrizaga, M. M. (2016). *Desarrollo de la fuerza en los deportes combate: estudios relacionados en boxeo (Doctoral dissertation, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación)*. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata.
- Urzua, R., Von Oetinger, A., & Cancino, J. (2009). Potencia aeróbica máxima, fuerza explosiva del miembro inferior y peak de torque isocinético en futbolistas chilenos profesionales y universitarios. *Revista Kronos*, 8(15).
- Vittori, C. A. (1990). El entrenamiento de la fuerza para el sprint. . *RED*, 4(3), 2-8.
- Volkov, V. M., & Filin, V. P. (1988). *Selección deportiva*. Vneshtorgizdat.
- Vorobiev, A. N. (1974). *Halterofilia: ensayo sobre fisiología y entrenamiento deportivo*. Planeta.
- Zatsiorsky, V. M. (1989). *Metrología deportiva*. Planeta.
- Zissu, M. (2009). *Biomecánica del arranque en el levantamiento de pesas*. Doctoral, Universidad de León.