



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

CENTRO DE POSGRADO

MAESTRÍA EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL

TÍTULO DE MAGISTER EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

TEMA:

**INCIDENCIA DEL CONTROL BIOMECÁNICO DE LA CARGADA
OLÍMPICA EN LA HALTEROFILIA EN EL MEJORAMIENTO DEL NIVEL
TÉCNICO DE LOS DEPORTISTAS DE LA CONCENTRACIÓN
DEPORTIVA DE PICHINCHA. AÑO 2018**

AUTORA:

MALLA HERAS, MARTHA LOURDES

DIRECTOR:

MSC. CORAL APOLO, EXCEHOMO GABRIEL

SANGOLQUI

2019



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

CENTRO DE POSGRADOS

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación: **INCIDENCIA DEL CONTROL BIOMECÁNICO DE LA CARGADA OLÍMPICA EN LA HALTEROFILIA EN EL MEJORAMIENTO DEL NIVEL TÉCNICO DE LOS DEPORTISTAS DE LA CONCENTRACIÓN DEPORTIVA DE PICHINCHA. AÑO 2018**, fue realizado por la Lcda. **Martha Lourdes Malla Heras**, el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto, cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para ser sustentado públicamente.

Sangolquí, 20 de noviembre de 2019

EL DIRECTOR

Msc. CORAL APOLO, EXCEHOMO GABRIEL
C.C. 1712070513



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

CENTRO DE POSGRADOS

AUTORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Lcda. Martha Lourdes Malla Heras**, con cédula de identidad **N. 171592779-2**, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **INCIDENCIA DEL CONTROL BIOMECÁNICO DE LA CARGADA OLÍMPICA EN LA HALTEROFILIA EN EL MEJORAMIENTO DEL NIVEL TÉCNICO DE LOS DEPORTISTAS DE LA CONCENTRACIÓN DEPORTIVA DE PICHINCHA, AÑO 2018**, es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, 20 de noviembre de 2019

LA AUTORA

MALLA HERAS, MARTHA LOURDES
C.I. 1715927792



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
CENTRO DE POSGRADOS**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Malla Heras Martha Lourdes**, con **C.C. 171592779-2**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **INCIDENCIA DEL CONTROL BIOMECÁNICO DE LA CARGADA OLÍMPICA EN LA HALTEROFILIA EN EL MEJORAMIENTO DEL NIVEL TÉCNICO DE LOS DEPORTISTAS DE LA CONCENTRACIÓN DEPORTIVA DE PICHINCHA, AÑO 2018**, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, criterios e ideas son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 20 de noviembre de 2019

LA AUTORA



**MALLA HERAS, MARTHA LOURDES
C.I. 1715927792**

DEDICATORIA

Principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, por su amor, su esfuerzo constante, su apoyo incondicional y su lucha inagotable por hacer de mí una persona de bien. Ha sido un orgullo y un privilegio de ser su hija.

A mis hermanos por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A Mathias Sebastián, la persona que dio luz a mi vida y me enseñó a vivir de nuevo, su afecto y cariño son los detonantes de mi felicidad, esfuerzo y superación. Te agradezco por ayudarme a encontrar el lado dulce de la vida y ser mi motivación más grande.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE por permitirme ser parte de tan noble institución.

Al coordinador de maestría Dr. Enrique Chávez, por su aporte científico, su dedicación y apoyo en el ámbito académico y deportivo.

Al Director de tesis Msc. Gabriel Coral, por su valioso aporte, quién, con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

A mis padres por enseñarme respeto, responsabilidad y el valor del trabajo duro. Su ejemplo de constancia y disciplina han sido fundamentales en mi vida y les agradezco su cariño, apoyo y amor infinito.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN.....	i
AUTORIA DE RESPONSABILIDAD.....	ii
AUTORIZACIÓN.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
INDICE DE TABLAS.....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	x
ABSTRAC.....	xiii
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Introducción a la situación problemática.....	1
1.2. Formulación al problema.....	4
1.3. Objetivos de la investigación.....	4
1.3.1. Objetivo General.....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Justificación e importancia.....	5
1.5. Hipótesis de investigación.....	6
1.6. Variables de investigación.....	6
1.7. Operacionalización de variable.....	7
1.8. Tipo de investigación.....	9
1.9. Población y muestra.....	9
1.10. Métodos de investigación.....	9
1.11. Recolección de la información.....	10
1.12. Tratamiento y análisis estadísticos de los datos.....	10

1.13. Recursos económicos	10
CAPÍTULO II.....	12
MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍCO DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
2.1 Historia del levantamiento olímpico de pesas	12
2.2 Clasificación del levantamiento de pesas entre otros deportes	14
2.3 La técnica de la arrancada olímpica	14
2.4 La técnica de los dos tiempos	15
2.5 Errores comunes de los gestos técnicos	16
2.6 Clasificación de los gestos técnicos.....	17
2.6.1 La Arrancada	17
2.6.2 La Cargada.....	18
2.6.3 El Envión.....	18
2.7 Biomecánica deportiva.....	19
2.8 Relación de la biomecánica con el deporte	20
2.9 Biomecánica de la cargada olímpica	20
2.10 Tipos de trayectorias.....	23
2.11 Fundamentación legal.....	25
2.12 Fundamentación epistemológica	29
2.13 Fundamentación conceptual.....	30
CAPÍTULO III.....	31
3.1 Diagnóstico y análisis de los resultados de la investigación	31
3.2 Comprobación estadística de los resultados de la investigación.	1
3.3 Resultados y discusión.....	1
3.3.1 Caracterización de la muestra.	1
3.4 Análisis del nivel técnico de la muestra en estudio del periodo pre – intervención. 3	
3.5 Análisis biomecánico del parámetro de trayectoria de la barra en el periodo pre - intervención.....	5
3.6 Análisis del nivel técnico de la muestra en el periodo post intervención.	15
3.7 Análisis biomecánico del parámetro de trayectoria de la barra en el periodo post - intervención.....	17

3.8 Comparación de los resultados del nivel técnico entre los periodos pre y post intervención.....	24
3.9 Comparación del análisis biomecánico del parámetro de trayectoria de la barra entre los periodos pre y post intervención.	26
3.10 Comparación de los resultados del nivel técnico entre de los periodos pre y post intervención con el deportista de alto rendimiento.	27
3.10.1 Nivel técnico del deportista de alto rendimiento.....	27
3.11 Comparación del análisis biomecánico del parámetro de trayectoria de la barra entre los periodos pre-post intervención y el atleta AR.	30
3.11.1 Análisis biomecánico del parámetro de trayectoria de la barra del atleta AR.....	30
Conclusiones.....	32
Recomendaciones.....	35

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Variable dependiente: Nivel técnico</i>	7
Tabla 2 <i>Variable independiente: Control biomecánico</i>	8
Tabla 3 <i>Recursos económicos</i>	11
Tabla 4 <i>Programa de corrección de errores técnicos de la cargada</i>	32
Tabla 5 <i>Nómina de la población en estudio, categoría pre-juvenil periodo pre - intervención.</i>	2
Tabla 6 <i>Análisis descriptivo de las variables que caracterizan la muestra de estudio en el periodo pre –intervención.</i>	2
Tabla 7 <i>Resultados del nivel técnico en el periodo pre-intervención.</i>	4
Tabla 8 <i>Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 6, Periodo pre - intervención.</i>	12
Tabla 9 <i>Errores identificados por fases.</i>	14
Tabla 10 <i>Resultados del nivel técnico en el periodo post – intervención</i>	16
Tabla 11 <i>Levantadores de pesas según tipo trayectoria de la barra periodo post - intervención.</i>	23
Tabla 12 <i>Resultados obtenidos del nivel técnico del atleta A.R. Año 2018.</i>	27

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fases del arranque.....	18
Figura 2. Fases de la cargada	18
Figura 3. Fases del jerk	19
Figura 4. Diferentes trayectorias de la barra en la arrancada	25
Figura 5. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 1, Periodo pre - intervención.	6
Figura 6. Periodo pre - intervención. Periodo pre - intervención.....	7
Figura 7. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 3, Periodo pre - intervención.	8
Figura 8. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 4, Periodo pre - intervención.	9
Figura 9. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 5, Periodo pre - intervención.	10
Figura 10. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 6, Periodo pre - intervención.	11
Figura 11. Porcentaje del tipo de trayectoria, según (Vorobyev, 1978), en el periodo pre-intervención.....	13
Figura 12. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 1, Periodo post - intervención.	17
Figura 13. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 2, Periodo post - intervención.	18
Figura 14. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 3,Periodo post - intervención.	19
Figura 15. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 4, Periodo post - intervención.	20
Figura 16. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 5, Periodo post - intervención.	21

Figura 17. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 6, Período post - intervención.	22
Figura 18. Porcentaje del tipo de trayectoria según (Vorobyev, 1978),	23
Figura 19. Comparativo de los resultados del nivel técnico entre los periodos pre y post - intervención	25
Figura 20. Comparativo de los cambios de tipo de trayectoria	26
Figura 21. Curva de rendimiento del atleta A.R.	28
Figura 22. Resultados del nivel técnico del atleta de Alto Rendimiento.....	28
Figura 23. Comparativo de los resultados del análisis del nivel técnico	29
Figura 24. Tipo de trayectoria descrita por la palanqueta, (Vorobyev, 1978), atleta A R.	30
Figura 25. Análisis comparativo del tipo de trayectoria en los	31

RESUMEN

El presente proyecto de investigación denominado “Incidencia del control biomecánico de la cargada olímpica en la halterofilia en el mejoramiento del nivel técnico de los deportistas de la Concentración Deportiva de Pichincha”, presenta un estudio cuasi experimental, realizado con la selección pre-juvenil de la disciplina deportiva del levantamiento de pesas de la Concentración Deportiva de Pichincha, cuyo objetivo principal fue determinar la incidencia del control biomecánico de la cargada olímpica en el mejoramiento del nivel técnico de los deportistas. La muestra de estudio estuvo conformada de 6 deportistas con una media de edad de 16. Los instrumentos utilizados durante la investigación fueron un protocolo de análisis del nivel técnico y el análisis biomecánico por medio del software denominado kinovea 8.15, para el análisis de los parámetros biomecánicos en evaluación, la trayectoria de la barra durante la ejecución del movimiento. En el periodo de intervención se ejecutó una planificación para la corrección de errores, la cual tuvo una incidencia positiva en la corrección de errores en el gesto técnico determinados por la trayectoria expresada, este periodo duro 16 semanas. Los resultados de la investigación determinaron que después de la ejecución de dicha planificación el nivel técnico de los deportistas, tuvo una variación en sus medias en 1 a nivel de intentos realizados, un 0,8 a nivel de puntaje y un incremento de 3,5 kg en los totales. De igual manera se observó variaciones en los tipos de trayectoria presentados inclinándose a la trayectoria tipo “A” en el periodo post intervención, lo que evidencia la eficiencia y eficacia de la propuesta planteada.

PALABRAS CLAVE:

- **CARGADA OLÍMPICA.**
- **BIOMECÁNICA.**
- **NIVEL TÉCNICO.**
- **TIPOS DE SALIDA.**

ABSTRAC

The present research project called "Incidence of the biomechanical control of the Olympic load in weightlifting in the improvement of the technical level of athletes of the sports concentration of Pichincha", presents a quasi-experimental study, carried out with the pre-juvenile selection of the sports discipline of the weightlifting of the Sports Concentration of Pichincha, whose main objective was to determine the incidence of the biomechanical control of the Olympic load in the improvement of the technical level of the athletes. The study sample consisted of 6 athletes with an average age of 16. The instruments used during the investigation were a protocol of analysis of technical level and biomechanical analysis by means of software called kinovea 8.15, for the analysis of biomechanical parameters in evaluation, the trajectory of the bar during the execution of the movement. In the intervention period, a planning for the correction of errors was executed, which had a positive impact on the correction of errors in the technical gesture determined by the trajectory expressed, this period lasted 16 weeks. The results of the investigation determined that after the execution of such planning the technical level of the athletes had a variation in their means in 1 level of attempts made, a 0.8 level of score and an increase of 3, 5 kg in totals. Likewise, variations were observed in the types of trajectories presented, inclining to the "A" trajectory in the post-intervention period, which demonstrates the efficiency and effectiveness of the proposed proposal.

KEYWORDS:

- **OLYMPIC CHARGED.**
- **BIOMECHANICS.**
- **TECHNICAL LEVEL.**
- **TYPES OF OUTPUT**

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción a la situación problemática

El levantamiento de pesas es un deporte olímpico que consiste en levantar una barra cargada con discos de pesas, mediante dos estilos o modalidades, el Arranque y el Enviñ, sujetos a una técnica definida especialmente en la trayectoria y rapidez de los movimientos.

La técnica de halterofilia presenta dos Especialidades: 1. Arrancada, Es el primer estilo de la competencia que consiste en levantar la barra desde la plataforma hasta la completa extensión de los brazos sobre la cabeza, a la vez que el deportista se desliza bajo la barra para luego pararse con ella. 2. Dos tiempos: la Cargada, donde la barra va desde la tarima a los hombros de la haltera, y el Yerk, dónde la barra va desde los hombros hasta la extensión total de los brazos por encima de la cabeza; consiste en la flexión, frenado y extensión de las piernas. Estos dos estilos presentan una característica de velocidad-fuerza, ya que la fuerza como la rapidez de la contracción muscular desempeña un papel fundamental en la ejecución de estos. Por ello, la técnica deportiva en esta disciplina debe estar dirigida en primer lugar a garantizar el máximo aprovechamiento de estas cualidades. (Platanov, 2001)

La ineficacia en la ejecución del gesto técnico de la cargada olímpica de los deportistas de halterofilia revela la importancia de valorar indicadores de la práctica de esta disciplina deportiva, entre ellos, la evaluación biomecánica de la técnica empleada, ya que no es complicada y proporciona diagnósticos comparativos eficientes, ya sea con la técnica descrita como racional según los fundamentos teóricos del deporte,

proceso al que se le denomina comparación técnica absoluta, o mediante la comparación técnica relativa, donde se coteja la ejecución del deportista con la técnica desempeñada por los deportistas de más alta calificación.

La corrección de errores en el gesto técnico, permite el desarrollo del nivel técnico de los deportistas y con mayor importancia en el levantamiento de pesas. Lo cual no limita la creatividad del entrenador de buscar métodos de corrección, al contrario, si cada profesional cumple con lo que se le orienta, podrá darse cuenta que se ofrecen diferentes variantes a utilizar en busca de un mejor resultado, en el proceso de enseñanza - aprendizaje durante el entrenamiento deportivo, realizar estudios y poner en práctica recursos didácticos que enriquecen su capacidad y comportamiento pedagógico, haciendo posible ser más eficiente y eficaz para alcanzar mejores resultados en el trabajo con sus deportistas.

La presente investigación se basa en el problema detectado durante la preparación técnica de la cargada Olímpica dentro del estilo envión como modalidad del levantamiento olímpico de pesas, la implementación del análisis biomecánico para la detección de errores técnicos, es una propuesta de programa de corrección de dichos errores técnicos y el correspondiente análisis de la incidencia en el mejoramiento de ejecución de la técnica deportiva.

La problemática radica en la falta de un control biomecánico que permite mejorar la técnica de la cargada olímpica, es por ello que el presente estudio se basa en una investigación sobre la incidencia que tiene el control biomecánico en los deportistas prejuveniles. Para lo cual se realizó una investigación pre-intervención y pos-intervención donde se pudo comparar el resultado de los deportistas y valorar si la

incidencia es positiva.

La Concentración Deportiva de Pichincha viene trabajando para alcanzar mejoras en el nivel técnico deportivo de cada uno de sus deportistas. La teoría y metodología del entrenamiento en el levantamiento de pesas constituirá en mejorar la técnica deportiva y por ende los resultados y el nivel técnico, el cual constituye un proceso sistemático pedagógico y secuencial, con un direccionamiento y desarrollo adecuado de los diferentes componentes en el ámbito: social, cognitivo, técnico, táctico, psicológico, científico, tecnológico, administrativo y cultural, que influyan y conduzcan al deportista a obtener logros y resultados de relevancia y el equipo multidisciplinario cumpla con los objetivos planteados mediante la implementación del control biomecánico y la función que realiza para una mejor ejecución del gesto técnico y el desarrollo muscular adecuado.

Este trabajo es de gran relevancia para impulsar el desarrollo de los futuros deportistas con miras al alto rendimiento deportivo. En ese sentido y bajo ese horizonte, el presente proyecto está orientado a resolver los errores técnicos de la cargada olímpica en el levantamiento de pesas, bajo el control biomecánico que existe en los deportistas de la categoría pre juvenil de la Concentración Deportiva de Pichincha, donde los deportistas presentan ciertos problemas desde hace tiempo atrás, lo que ha dificultado su progreso en la preparación técnica y por ende en los resultados; esta deficiencia que planteamos corregir considerando que los técnicos necesitan de una herramienta efectiva para mejorar en forma progresiva la velocidad, coordinación y las diferentes etapas que conlleva en los halteristas, de allí la gran importancia del

trabajo del control a través de los videos y software para corregir esta deficiencia, lo cual nos permitirá mejorar el nivel técnico.

1.2. Formulación al problema

¿Cómo se evidencia la incidencia del control biomecánico de la cargada olímpica en el mejoramiento del nivel técnico de los deportistas de la Concentración Deportiva de Pichincha?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Determinar la incidencia del control biomecánico de la cargada olímpica en el mejoramiento del nivel técnico de los deportistas de la Concentración Deportiva de Pichincha”.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar el nivel técnico de los deportistas de levantamiento de pesas de la Concentración Deportiva de Pichincha antes y después del control biomecánico de la cargada olímpica.
- Evaluar la técnica de la cargada olímpica y detectar los errores más comunes durante su ejecución antes y después del control biomecánico del parámetro de trayectoria de la barra de la cargada olímpica.
- Relacionar los resultados de las evaluaciones técnicas con el nivel técnico de los deportistas de levantamiento de pesas de la Concentración Deportiva de Pichincha antes y después del control biomecánico y la respectiva propuesta de intervención.

- Relacionar los resultados de las evaluaciones técnicas con el nivel técnico de un deportista nacional de alto rendimiento de levantamiento de pesas antes y después del control biomecánico y la respectiva propuesta de intervención.

1.4. Justificación e importancia

La incidencia del control biomecánico de la cargada olímpica en la halterofilia en los deportistas de la Concentración Deportiva de Pichincha, se basa en una propuesta de investigación cuantitativa, cualitativa y cuasi experimental para la provincia, dicha aplicación puede ser a nivel nacional y continental debido a la similitud entre los países de la región.

Este estudio está encaminado con su objetivo principal de determinar la incidencia del control biomecánico de la cargada olímpica en el mejoramiento del nivel técnico de los deportistas, que son ajustables al deporte de iniciación, formativo y de alto rendimiento, los cuales ya son utilizados en diferentes partes del mundo con grandes resultados.

La presente propuesta tiene carácter innovador y un punto de partida para poder construir una base en el sistema deportivo nacional, adecuado para la formación deportiva, la cual está destinada a valorar y analizar a una población concreta, donde los deportistas serán evaluados en los diferentes aspectos para obtener los resultados.

La presente investigación servirá como un aporte para la disciplina de la halterofilia, ya que propone un proceso investigativo como un recurso que también podrá ser utilizado a nivel local, provincial y nacional, será una herramienta que servirá como un ejemplo para que las Asociaciones Provinciales, Federaciones Provinciales y Federaciones Ecuatorianas por Deporte, que puedan establecer y desarrollar un

verdadero sistema nacional en la valoración y análisis del gesto técnico de la cargada, instrumento que ayudará a mejorar los resultados en los procesos a corto, mediano y largo plazo, para la obtención de medallas en el ámbito nacional e internacional, con lo cual será un ahorro económico debido a que los recursos serían mejor invertidos y los futuros deportistas no se lesionarían ni desertarían a temprana edad, con lo cual cumpliremos con los objetivos que demanda la Constitución de la República del Ecuador y el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021.

La presente investigación será factible con el apoyo total de Concentración Deportiva de Pichincha, quien ha indicado que se puede contar con las facilidades para aplicar el programa correspondiente, por lo cual se cuenta con la respectiva autorización para ejecutar el presente trabajo.

Desde el punto de vista científico, el presente estudio pretende ser un aporte académico para futuras investigaciones.

1.5. Hipótesis de investigación

H1: La incidencia del control biomecánico permite comprender de una mejor manera el mejoramiento del nivel técnico de la cargada olímpica en la halterofilia.

1.6. Variables de investigación

Se estudiarán dos variables de investigación:

- a) Nivel técnico
- b) Control biomecánico

1.7. Operacionalización de variable

Tabla 1

Variable dependiente: Nivel técnico

DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Demostración de las habilidades técnicas deportivas en situaciones reales de competición sin ningún tipo de interferencia sobre la actuación del deportista	Características teóricas Estrategias del proceso Práctica Gimnasio e implementos deportivos para la corrección de errores Efectividad final del proceso	Variables influyentes Clasificación y caracterización del tema investigado Corrección de errores. Implementos deportivos, instalaciones y recursos humanos Determinación y caracterización del problema investigado	Diagnóstico inicial Consulta Bibliográfica Programa de corrección de errores Videos Software Kinovea Nivel Técnico-Post intervención

Tabla 2*Variable independiente: Control biomecánico*

DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Es una ciencia que aplica las leyes de la Física al estudio del movimiento humano, siendo una herramienta útil para explicar en detalle el gesto deportivo.	Características de la técnica deportiva (Específicamente la corrección de errores) Diagnóstico inicial Gimnasio y recursos para el aprendizaje	variables influyentes Indicadores obtenidos implementos deportivos	Nivel Técnico-Pre intervención observación; análisis de contenido videos

1.8. Tipo de investigación

El presente estudio es descriptivo - comparativo, cuasi experimental, con carácter investigativo mixto, por el análisis tanto de variables cuantitativas como cualitativas durante el proceso de investigación.

1.9. Población y muestra

La población representa 6 deportistas seleccionados de la categoría pre juvenil de la Concentración Deportiva de Pichincha. Siendo un muestreo probabilístico, ya que intervendrán toda la población en estudio como muestra, de ellos 4 del sexo masculino y 2 del sexo femenino, oscilando sus edades entre los 13 - 17 años las cuales pertenecen a la categoría pre juvenil.

1.10. Métodos de investigación

En la presente investigación se utilizan varios métodos de investigación, los Métodos teóricos utilizados son los siguientes:

a) Análisis -Síntesis: Permitted la fragmentación del gesto técnico en fases, para el análisis y control biomecánico del gesto técnico de la cargada olímpica en el tiempo que duro la investigación.

b) Histórico-Lógico: Utilizado para analizar los criterios teóricos de las fuentes primarias de investigación, tanto a nivel nacional como internacional. Evidencia desde la teoría cuáles son los errores más comunes del gesto técnico en la disciplina deportiva analizada.

c) Revisión documental: Se utiliza para consultar documentos especializados y para determinar las características propias de los atletas, así como el diagnóstico de los diferentes tipos de trayectoria que presentan en el análisis individual de cada atleta.

Por otra parte, los métodos de corte empíricos empleados fueron:

a) Estadísticos: se utilizó la aplicación Excel 2016, aplicando la caracterización de la muestra un análisis descriptivo de las variables cuantitativas (medias, errores técnicos y desviaciones estandarizadas), y para las variables cualitativas un análisis de porcentajes. Para la comprobación general estadística se aplicó comparaciones entre medias en los periodos pre y post intervención y el atleta A.R, de igual manera en relación a los porcentajes del tipo de trayectoria que cada atleta presentaba en los mismos periodos.

1.11. Recolección de la información

La información fue recolectada por el investigador principal con apoyo del Director de tesis y de un especialista en Entrenamiento Deportivo que apoyó el proceso en el Gimnasio de levantamiento de pesas de CDP.

1.12. Tratamiento y análisis estadísticos de los datos

Al aplicar el método estadístico, se enunció la aplicación de algunas medidas de tendencia central, tales como las medias, errores y desviaciones estandarizadas a partir de la aplicación Excel 2016.

1.13. Recursos económicos

La investigación utilizó recursos propios, que se describen a continuación:

Tabla 3
Recursos económicos

Fuente	Presupuesto	Ítems	Presupuesto
Propios	\$ 2.040,00	Material de almacenamiento de la información (Computadora, memory flash, tarjeta de memoria para fotografías, cámara fotográfica)	\$ 1.300,00
		Material de oficina (hojas, esferográficos, lápices, borradores, copias, resma de papel bond, tinta para impresora, resaltadores, cd y folders)	\$ 200,00
		Gastos de la investigación	\$ 200,00
		Empastado	\$ 40,00
		Movilización	\$ 300,00
Total Ingresos	\$ 2.040,00	Total Egresos	\$ 2.040,00

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Historia del levantamiento olímpico de pesas

Algunos historiadores sitúan el origen de esta práctica deportiva en China, hacia el año 3600 a.C. Posteriormente durante el mandato de la w Chow, uno de los requisitos para formar parte del ejército era levantar una serie de pesos. El pionero de este deporte es el luchador griego llamado Milon 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 Vladimir Kraevski, 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 Iván Elicéf, entre otros. La primera competencia oficial de levantamiento de pesas se realizó en los primeros juegos olímpicos de la era moderna en el año de 1896 en Atenas, Grecia; allí fue incluido como deporte olímpico. Siendo el primer campeón con una mano Elliot Launceston, de Gran Bretaña, quien levantó 75 kg, y el campeón olímpico con dos manos fue Vigo Jensen de Dinamarca, al levantar 115.5 kg. Posterior a estas olimpiadas, se toma un carácter más organizado y se compite en una sola división de peso corporal. Inicialmente la competencia se realizaba con una y dos manos, se

permitía realizar 5 intentos por cada ejercicio, que eran arranque, envión y fuerza, en total 15 intentos por cada modalidad. El primer campeonato del mundo en la categoría de mayores masculino se realizó el 3 de abril de 1889 en Milán, Italia, compitiendo únicamente hombres que pesaran más de 100 kg, exceptuando al ruso Iván Novick, cuyo peso era de 85 kg y se coronó como campeón general, realizando las siguientes marcas: Fuerza 141 kg. Arranque 125 kg. Envión 160 kg. Total 426 Kg. En abril de 1905 se organiza la IWF, Federación Internacional de levantamiento de pesas, que es el ente encargado de regular todo lo referente a esta disciplina deportiva.

Desde el año de 1896, el levantamiento de pesas aparece en Juegos Olímpicos. En la edición vigésimo primera del deporte olímpico en Sídney, el programa por primera vez incluye a competidoras mujeres. El levantador de pesas olímpico más exitoso de todos los tiempos es el turco Naim Suleymanoglu, quien ganó tres títulos de campeón olímpico (1988, 1992 y 1996). El Húngaro Imre Földi es poseedor del récord de ser cinco veces medallista olímpico (1960, 1964, 1968, 1972 y 1976), mientras que el estadounidense Norbert Schemansky ganó medallas en cuatro Juegos: una de plata en 1948, de oro en 1952, de bronce en 1960 y 1964; y el griego Pyrrros Dimas otras cuatro: oro en 1992, oro en 1996, oro en 2000 y bronce en 2004, configurándose como uno de los mejores halteros de todos los tiempos

El levantamiento olímpico de pesas es un deporte que consiste en el levantamiento de la mayor cantidad de peso posible en una barra en cuyos extremos se fijan varios discos con diferente denominación, los cuales determinan el peso final que se levanta, se compite en dos modalidades, que son el arranque y el envión, los cuales consisten en llevar el peso por encima de la cabeza mediante la completa extensión de los

brazos, para ello, el arranque lo hace en un solo tiempo sin interrupción y el envión lo hace en dos tiempos (cargada y envión del pecho).

Considerado desde siempre el levantamiento de pesas un deporte de fuerza, cada vez es más evidente la fuerza no es suficiente, sino que el éxito es el resultado de aplicar en forma conjunta varias capacidades y cualidades físicas, principalmente velocidad, coordinación y flexibilidad, lo que se consigue con un buen desarrollo de la técnica deportiva.(Cuervo & González, Levantamiento de Pesas, deporte de fuerza, 1990)

2.2 Clasificación del levantamiento de pesas entre otros deportes

El deporte de levantamiento de pesas, dentro del conjunto que forman las diferentes especialidades deportivas, se clasifica como un deporte individual por la forma de la resistencia, por el carácter del ejercicio competitivo es acíclico ya que su ejecución motriz no se repite en el ciclo. Por las exigencias físicas de la técnica deportiva es de fuerza máxima y rápida debido a las exigencias explosivas del movimiento. Por las acciones tácticas es de ejecución aislada debido a que se realiza de competidor a competidor. Por la duración de los esfuerzos es de corta duración e intensidad máxima. Por el sistema energético predominante en las acciones es anaeróbico – aláctico. (Román, 2010)

2.3 La técnica de la arrancada olímpica

La posición inicial es con una separación de los pies más o menos al ancho de las caderas, paralelos y ligeramente hacia fuera. La barra se agarra con una abertura amplia, superior a la de los hombros, dejando las piernas entre los brazos. La espalda

debe estar lo más recta posible, con la cabeza y barbilla alta y los brazos completamente extendidos.

La barra debe alzarse en un solo movimiento desde el suelo. En el primer impulso o despegue se estiran las piernas tirando de la barra hacia arriba (manteniendo la espalda recta). Cuando la barra esté a la altura de los muslos se vuelven a flexionar ligeramente las rodillas para realizar acto seguido una fuerte extensión de éstas, la cadera y los tobillos (una especie de salto), mientras que se tira de los codos hacia arriba subiendo los hombros, con la barra lo más cerca posible al cuerpo. Cuando la barra está llegando arriba (a la posición más alta), con los brazos extendidos por encima de la cabeza, se flexionan las piernas en posición de sentadilla para quedar con todo el cuerpo debajo de la barra (en equilibrio) con la musculatura de brazos y espalda fuertemente contraída (fase de fijación). Finalmente se estiran las piernas adelantando la cadera (fase de recuperación), para terminar el movimiento completamente erguido con la barra sobre la cabeza.

2.4 La técnica de los dos tiempos

La posición de inicio para el levantamiento en dos tiempos es igual que en la arrancada, solo que la abertura del agarre es menor (aproximadamente la anchura de los hombros). Como el propio nombre indica, este levantamiento consta de dos fases o tiempos: la cargada y el envión. En el primer tiempo (cargada) se realiza un movimiento explosivo estirando rodillas, caderas y tobillos al tiempo que se tira de la barra hacia arriba flexionando los codos y girando las muñecas (con ésta muy cercana al cuerpo), hasta que quede apoyada sobre los hombros y pectorales con los codos

completamente flexionados y adelantados. La espalda debe mantenerse recta y firme en todo momento.

En halterofilia, al tiempo que se tira de la barra hacia arriba se flexionan completamente las rodillas llevando el cuerpo debajo de ésta, y luego recuperando hasta la posición de erguido con piernas estiradas.

2.5 Errores comunes de los gestos técnicos

Errores del estilo arranque

Los más comunes son: flexionar los brazos al iniciar y concluir el movimiento, falta de desplazamiento.

Errores en la posición inicial. Tenemos la mala posición de la espalda, de los pies bajo la barra.

Errores al despegar. Levantar la nalga, recoger los brazos, sostenerse en puntillas.

Errores en la primera fase del halón. Perder el equilibrio, adelantar la posición de la cadera, adelantar la posición de la espalda.

Errores en la segunda fase del halón. No concluir con toda la fase del halón, impulsarse solo utilizando las piernas o a su vez la espalda.

Errores en la recepción de la barra. Flexionar los brazos, saltar hacia atrás o adelante, poco espacio en el desplazamiento. (Zatsiorski, 1989)

Errores en la Cargada

Errores en la cargada. Recoger los brazos, utilizar los antebrazos al momento de la recepción,

Errores en la posición inicial. Encorvar la espalda, mala ubicación de los pies bajo la barra, tumbar el cuerpo exageradamente por delante de la barra.

Errores al despegar. Adelantar la nalga, recoger los brazos, sostenerse en puntillas. Levantar los talones, adelantar la posición de la cadera, adelantar la posición de la espalda.

Errores en la segunda fase del halón. No concluir con toda la fase del halón, impulsarse solo utilizando las piernas o a su vez la espalda.

Errores desde el pecho

Errores en la envi3n desde el pecho. Mantener los codos por debajo de los hombros, aflojar la posición inicial del dorso.

Errores en la recepci3n de la barra. Dejar delante de la cabeza, flexionar los codos, recibir la barra por debajo de los hombros.

2.6 Clasificaci3n de los gestos t3cnicos

2.6.1 La Arrancada

La arrancada es el levantamiento de peso que se realiza sin interrupci3n desde que se coge la pesa del suelo hasta que se estira los brazos sobre la cabeza en su totalidad.

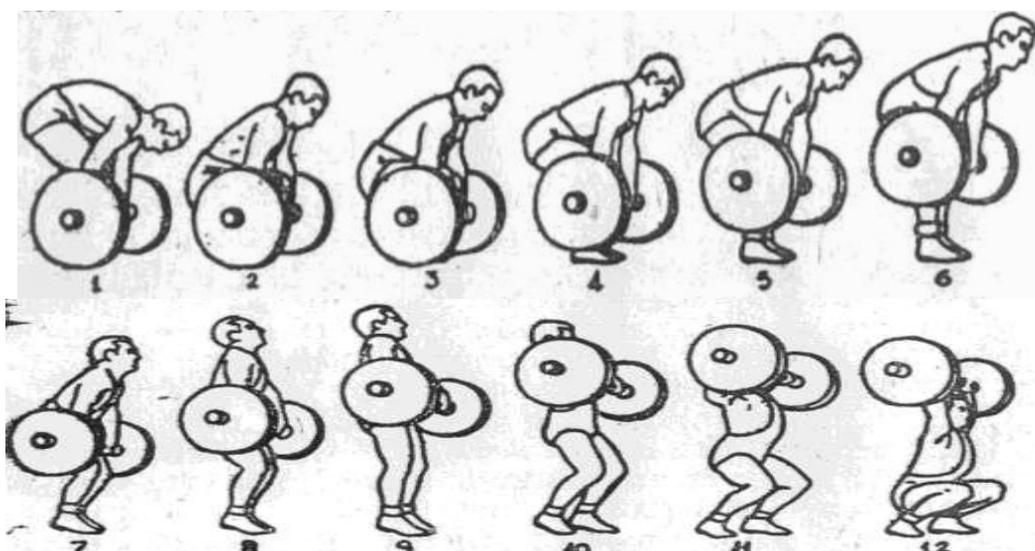


Figura 1.Fases del arranque
Fuente: (Verjoshanski, 2000)

2.6.2 La Cargada

La cargada es el primer tiempo, durante el cual se realiza un movimiento continuo hasta la altura de los hombros. Una vez esté en esta posición debe tener los pies en una línea paralela a la línea que forma la barra y las piernas extendidas.

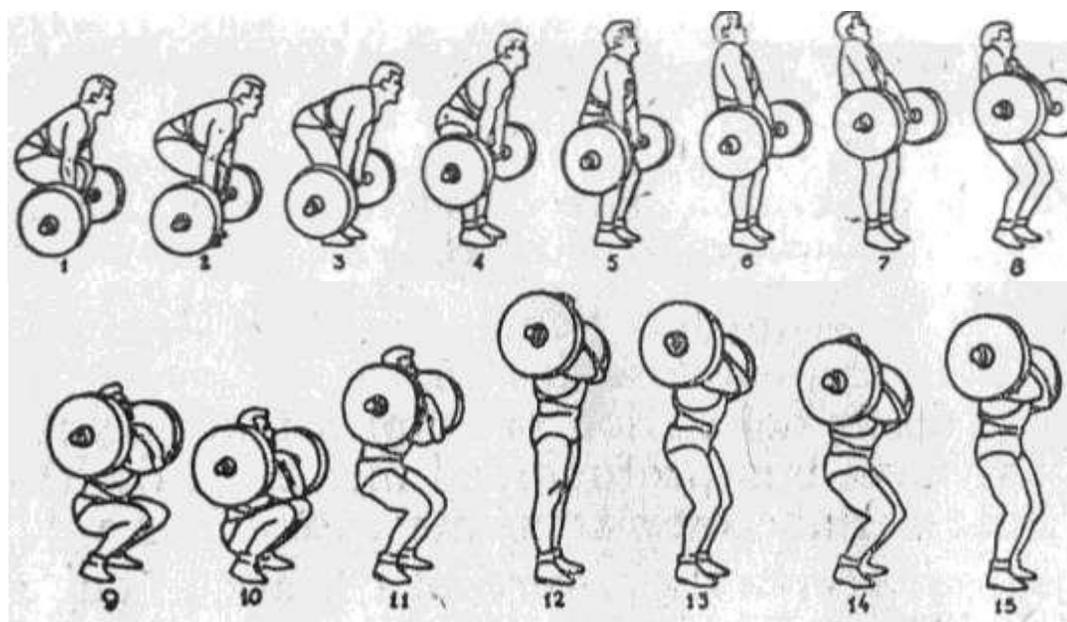


Figura 2.Fases de la cargada
Fuente: (Verjoshanski, 2000)

2.6.3 El Envión

Envión o segundo tiempo, en este movimiento se extienden las piernas y se estiran los brazos hasta que la barra quede por encima de la cabeza, se colocan los pies en línea y se mantiene esta posición hasta que los jueces lo indiquen.

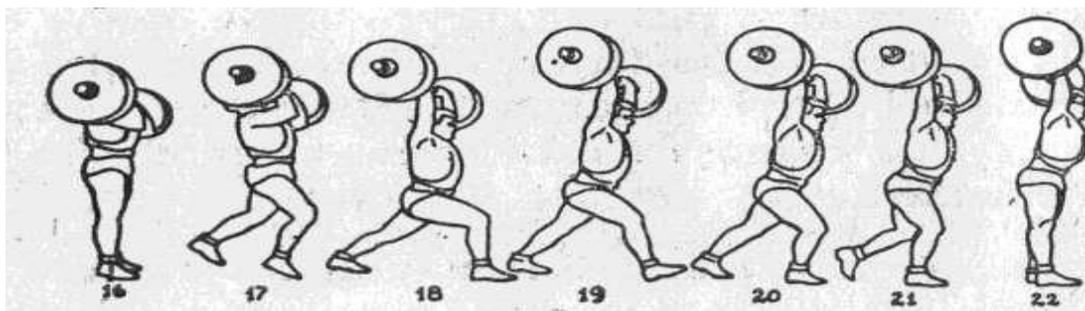


Figura 3.Fases del jerk
(Verjoshanski, 2000)

2.7 Biomecánica deportiva

La biomecánica del movimiento humano es definida como un estudio interdisciplinario que describe, analiza y evalúa el movimiento humano; la mecánica y biofísica del sistema músculo esquelético permite el conocimiento sobre el rendimiento de cualquier movimiento. El sistema neuronal se involucra y se limita a la electromiografía y su relación con las mecánicas del músculo. Las variables que se usan en la descripción y análisis para cualquier movimiento son agrupadas en: cinemáticas, señales relativas sólo al movimiento; cinéticas, señales físicas de fuerza y movimiento; antropométricas, relativas a las proporciones y medidas del cuerpo humano; mecánicas del músculo, y electromiografías, señales superficiales relacionadas con el movimiento. La biomecánica deportiva es una ciencia de muy reciente aparición y consolidación en el ámbito científico internacional. Su objetivo es doble. Por un lado, la mejora del rendimiento deportivo y por otro la prevención de lesiones para lograr este doble objetivo se centra en la optimización de la técnica deportiva y del material y equipamiento utilizado por los deportistas.

2.8 Relación de la biomecánica con el deporte

La biomecánica deportiva es un estudio enfocado en los métodos de mecánica designados hacia un análisis de la estructura y función del sistema de locomoción de los seres humanos. Estudia las fuerzas internas y externas que actúan sobre el cuerpo humano y los efectos que se producen, existiendo así la necesidad de equipos biomédicos especializados. Esta técnica tiene como fundamento la aplicación de las leyes de la física al estudio máximo del movimiento humano, mediante la utilización de herramientas tecnológicas y software que permitan explicar y grabar de forma detallada la ejecución del gesto técnico, mediante las fotografías y videos, para la obtención de un análisis específico y técnico, lo cual permite optimizar la técnica deportiva e incrementar en forma eficiente y eficaz el rendimiento deportivo y el mejoramiento de la calidad de vida deportiva de los deportistas.

2.9 Biomecánica de la cargada olímpica

La biomecánica llega en apoyo al deporte del levantamiento de pesas a través del control biomecánico de sus diferentes parámetros, es así que investigaciones como las realizada por (Zatsiorski, 1989), donde realiza la determinación de las posiciones claves de halón y desliz como fases de la cargada olímpica, para identificar las posiciones de la rodilla y tronco en el movimiento, esta investigación se determinó por medio de un video el momento en que despega la barra, a partir de ahí se identifica el cuadro de imagen al que corresponde cada posición clave de las fases del movimiento acorde a las definiciones que señalan Aján y Baroja (1988), Medvedev (1988), Bartonletz (1996) y DeWesse et al (2012). Las fases corresponden a las acciones que realizan los segmentos corporales identificándose de la siguiente forma:

Postura lateral izquierda: determinando la colocación de la posición clave del halón y desliz. La trayectoria de la barra es indispensable para una correcta ejecución del movimiento. Primer halón: comienza desde el despegue de la barra de la plataforma hasta la primera extensión máxima del ángulo de las rodillas. La barra asciende hasta el nivel de rodillas.

Transición del primer al segundo halón: las rodillas son flexionadas y colocadas debajo de la barra. El tronco se endereza hasta quedar vertical y se colocan en línea los hombros, cadera y talones, el levantador tiene que utilizar toda la planta del pie en contacto con el suelo. La barra asciende desde la parte más baja del muslo hasta su parte media.

Segundo halón: Se extienden enérgicamente las piernas acompañándose de extensión de caderas, jalón de hombros y brazos, sosteniéndose en la punta de los pies. La barra es acelerada y llevada hasta la altura de la cintura.

Desliz: el levantador aprovecha que la barra sigue en inercia hacia arriba para dejar de aplicar esfuerzo y rápidamente flexionar sus piernas colocando su cuerpo bajo la barra, cuando la barra desciende se captura en los hombros con los brazos flexionados en posición de sentadilla profunda.

De esta fase se identificó la posición más baja de captura de la barra. Posterior a la captura sigue la recuperación del clin, donde el deportista se yergue y prosigue la segunda parte del envión, donde se lleva el peso desde los hombros hasta arriba de la cabeza. Procedimiento para obtener los ángulos de los segmentos. Una vez identificados el inicio y final de la fase de segundo Halón, que une los centros

articulares. Se precisaron la pierna y el muslo. El ángulo de rodilla se determinó por la parte trasera entre la línea del esquema de la pierna a la correspondiente del muslo. La verticalidad del tronco se estableció midiendo el ángulo frontal de la línea correspondiente al segmento del tronco con respecto al plano horizontal; para determinar el ángulo del pie se utilizó el plano inferior del calzado con respecto al plano horizontal.

La valoración del ángulo de las rodillas, tronco y pies en las posiciones claves. Los dos últimos se valoran respecto al plano horizontal. La trayectoria de la barra La ilustración sagital izquierda de las trayectorias de la barra del clin se observa en la Figura 3; con referencia a la línea vertical del punto de inicio se visualizan las aproximaciones y alejamiento de la barra en su recorrido. Las trayectorias de 63 y 69 kg alejan la barra del levantador hasta cruzar la línea. Las campeonas de las categorías 48, 53, 58, 75 y +75 kg develaron una trayectoria que mantuvo a la barra por detrás de su punto de despegue.

Ángulos de tronco, rodilla y pie al inicio del segundo jalón El análisis de las imágenes de las levantadoras de pesas revelaron que en la posición de inicio del segundo halón de las campeonas categorías 48, 53, 58, 63 y 69 kg colocaron su tronco con ángulo menor a los 90° indicado como necesario. La representante de categoría 75 kg mantuvo un ángulo recto con respecto a la horizontal y la de los +75 kg alcanzó un valor de 94° . Desde la perspectiva sagital el análisis de ángulos de rodilla reveló que las campeonas efectuaron una flexión dentro del rango de 120° a 135° , con excepción de la campeona de 63 kg que expuso una flexión de 118° . El valor más alto para esta articulación fue de 133° , de la representante de la categoría 48 kg. Una característica común del grupo, fue

que todas tuvieron el talón separado del suelo al momento de iniciar el segundo halón, el valor mínimo fue de 2º en la campeona de los 58 kg, el máximo fue de 16º en la representante de la categoría 75 kg.

2.10 Tipos de trayectorias

(Vorobyev, 1978), definió tres tipos de trayectorias “A”, “B” y “C” descritas por la barra durante la ejecución de los movimientos olímpicos.

En la Figura N° 4, se observa los esquemas de los tipos de trayectorias.

La trayectoria “A” define: la palanqueta se mueve inicialmente hacia el atleta durante el primer halón y se aleja del atleta en el segundo halón. Durante esta posición, la palanqueta intersecta la línea imaginaria vertical que se puede trazar desde el punto de inicio del halón. La recepción de la palanqueta en la entrada se hace con un movimiento hacia el levantador y, detrás, pero cercano, a la línea imaginaria.

La trayectoria “B” define: en el inicio y durante el primer halón, la palanqueta se mueve hacia el levantador. Durante el segundo halón la palanqueta se mueve ligeramente hacia delante, alejándose del atleta, pero en menor medida que en la trayectoria A, sin pasar la línea vertical imaginaria del punto de inicio. Al final del segundo halón y la entrada (desliz), la palanqueta se mueve nuevamente hacia el levantador y la recepción se hace a una distancia horizontal mayor que en el caso de la trayectoria A. En la trayectoria B, la palanqueta nunca intercepta la línea imaginaria vertical desde el punto de inicio del halón.

La trayectoria “C” define: en el inicio del primer halón, la palanqueta se aleja ligeramente del atleta, luego se dirige hacia el atleta interceptando la línea vertical imaginaria de referencia. Durante la segunda parte del halón la palanqueta se aleja

nuevamente del atleta, al igual que en las trayectorias "A" y "B". La recepción se realiza frente a la línea vertical imaginaria de referencia debido al movimiento hacia delante en el principio del primer halón. (Vorobyev, 1978), considera que la trayectoria "A" es la más correcta; sin embargo, se ha observado que levantadores de diferentes niveles ejecutan los levantamientos con diferentes características. El mismo autor, en estudios con campeones mundiales y poseedores de récords, ha encontrado que el 55% usan la trayectoria "A" y el 45% la "B" y "C".

Se plantea que la trayectoria tipo "A" es la más eficiente (Vorobyev, 1978), lo que parece encontrar fundamento en lo planteado por él mismo en 1971, la trayectoria racional en forma de "S" alargada brinda ventajas al atleta al conservar las condiciones de equilibrio entre el sistema atleta - palanqueta y la mayor aplicación de fuerza al implemento durante las fases subsiguientes, aunque la trayectoria tipo "A" ha sido considerada como el patrón más eficiente entre los expertos (Vorobyev, 1978), información de la trayectoria obtenida en atletas mundialistas durante los últimos 50 años no reflejan sólo el uso de la tipo "A", estudios de casos realizados en campeones olímpicos y mundialistas durante la década de los 70 mostraron una alta proporción de Tipo "A", mientras que investigaciones realizadas en los 80s encontraron resultados mixtos (tipo A-B). Aunque la clasificación de tipo "B" es considerada "atípica" por Vorobyev, el uso frecuente de esta trayectoria se notificó en los años 60s durante los Juegos Olímpicos de Tokio (Ono, Kubota, y Kato, 1969) y, más recientemente, para los atletas de élite en las competiciones internacionales de alto nivel (Baumann, Gross, Quade, Galbierz & Schwirtz, 1988; Garhammer, 1981, 1989; Hiskia, 1997; Isaka et al.,

1996; Stone et al., 1998; Gourgoulis, Aggelousis, Mavromatis, y Garas, 2000). Los análisis también han revelado una mayor proporción de la Tipo "B" entre los atletas de mayor peso corporal (Baumann et al, 1988; Stone et al, 1998).

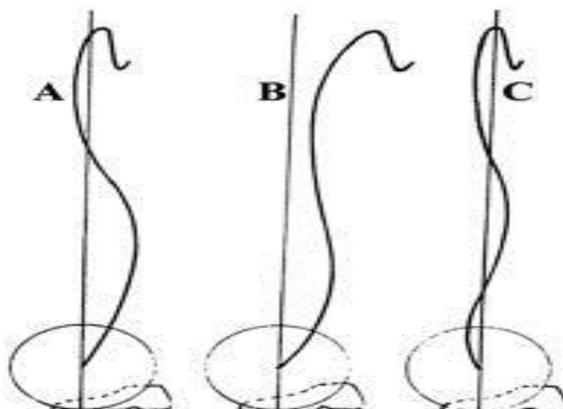


Figura 4. Diferentes trayectorias de la barra en la arrancada
Fuente: (Vorobyev, 1978)

2.11 Fundamentación legal

Esta presente investigación establece las verdaderas posibilidades y derechos a los cuales tienen acceso los y las ciudadanos de la república del Ecuador, mediante la práctica del deporte según lo estipulado en la Constitución de la República, la misma que promueve el Buen Vivir de los y las ecuatorianas y la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación.

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

TITULO VII

RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR

Capítulo primero

Inclusión y Equidad

Art. 340.- El sistema nacional de inclusión y equidad social es el conjunto articulado y coordinado de sistemas, instituciones, políticas, normas, programas y servicios que aseguran el ejercicio, garantía y exigibilidad de los derechos reconocidos en la Constitución y el cumplimiento de los objetivos del régimen de desarrollo.

El sistema se articulará al Plan Nacional de Desarrollo y al sistema nacional descentralizado de planificación participativa; se guiará por los principios de universalidad, igualdad, equidad, progresividad, interculturalidad, solidaridad y no discriminación; funcionará bajo los criterios de calidad, eficiencia, eficacia, transparencia, responsabilidad y participación.

El sistema se compone de los ámbitos de la educación, salud, seguridad social, gestión de riesgos, cultura física y deporte, habitad y vivienda, cultura, comunicación e información, disfrute del tiempo libre, ciencia y tecnología, población, seguridad humana y transporte. (Constitución de la República del Ecuador, 2015).

Sección sexta

Cultura Fisca y Tiempo Libre

Art.381.- El Estado protegerá, promoverá y coordinará la cultura física que comprende el deporte, la educación Física y la recreación, como actividades que contribuyen a la salud, formación y desarrollo integral de las personas; impulsará el acceso masivo al deporte y a las actividades deportivas a nivel formativo, barrial y parroquial; auspiciará la preparación y participación de los deportistas en competencias nacionales e internacionales, que incluyen en los Juegos Olímpicos y Paraolímpicos; fomentará la participación de las personas con discapacidad.” (Constitución de la República del Ecuador, 2015).

Sección cuarta

Cultura y Ciencia

Art. 24.- “las personas tienen derecho a la recreación y al esparcimiento, a la práctica del deporte y al tiempo libre.” (Constitución de la República del Ecuador, 2015)

Sección segunda

Jóvenes

Art. 39.- El Estado garantizará los derechos de las jóvenes y los jóvenes, y promoverá su efectivo ejercicio a través de las políticas y programas, instituciones y recursos que aseguren y mantengan de modo permanente su participación e inclusión en todos los ámbitos, en particular en los espacios del poder público.

El Estado reconocerá a las jóvenes como actores estratégicos del desarrollo del país, y les garantizará la educación, salud, vivienda, recreación, deporte, tiempo libre, libertad de expresión y asociación. El estado fomentará su incorporación al trabajo en condiciones justas y dignas, con énfasis en la capacitación, la garantía de acceso al

primer empleo y la promoción de sus habilidades de emprendimiento. (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

Art. 45.- Las niñas, niños y adolescentes gozarán de los derechos comunes del ser humano, además de los específicos de su edad. El Estado reconocerá y garantizará la vida, incluido el cuidado y protección desde la concepción.

Las niñas, niños y adolescentes tienen derecho a la integridad física y psíquica; a su identidad, nombre y ciudadanía; a la salud integral y nutrición; a la educación y cultura, al deporte y recreación; a la seguridad social; a tener una familia y disfrutar de la convivencia familiar y comunitaria; a la participación social; al respeto de su libertad y dignidad; a ser consultados en los asuntos que les afecten; a educarse de manera prioritaria en su idioma y en los contextos culturales propios de sus pueblos y nacionalidades; y a recibir información acerca de sus progenitores o familiares ausentes, salvo que fuera perjudicial para su bienestar. (Constitución de la República del Ecuador, 2015)

La Ley del Deporte Educación Física y Recreación establece:

Capítulo I

Las y los Ciudadanos

Art. 11.- “De la práctica del deporte, educación física y recreación es derecho de los ciudadanos a practicar deporte, realizar educación física, acceder a la recreación, sin discrimen alguno de acuerdo a la Constitución de la República y a la presente Ley.”
(Ley del Deporte, Educación Física y Recreación, 2015)

DEL DEPORTE DE ALTO RENDIMIENTO

Capítulo II

Art. 45.- Deporte de Alto Rendimiento. - Es la práctica deportiva de organización y nivel superior, comprende procesos integrales orientados hacia el perfeccionamiento atlético de las y los deportistas, mediante el aprovechamiento de los adelantos tecnológicos y científicos dentro de los procesos técnicos del entrenamiento de alto nivel, desarrollado por organizaciones deportivas legalmente constituidas. (Ley del Deporte, Educación Física y Recreación, 2015)

Sección 1

DE LOS CLUBES DEPORTIVOS ESPECIALIZADOS

Art. 47.- Club Deportivo Especializados de alto rendimiento. - El Club deportivo especializado de alto rendimiento, debe estar integrado por quienes practican una actividad deportiva de alto rendimiento real, específico y durable. Dependerá técnica y administrativamente de las Federaciones Ecuatorianas por deporte y estarán constituidos por personas naturales.

2.12 Fundamentación epistemológica

Fundamenta el concepto epistemológico de la presente investigación en la transformación de las nuevas ciencias en el deporte, por lo tanto la incidencia del control biomecánico en el mejoramiento de la técnica de la cargada olímpica, que se realizará, sumando la experiencia del entrenador, será una metodología adecuada, por lo cual se obtendrá un mejoramiento en el nivel técnico de los deportistas, obteniendo

un punto de partida para la formación integral del deportista a corto, mediano y largo plazo.

Actualmente las Federaciones Provinciales y las Federaciones Ecuatorianas por deporte se encuentran atravesando dificultades en la obtención de resultados de calidad a nivel nacional e internacional, por falta de indicadores de la práctica de esta disciplina deportiva, lo cual incide de forma negativa en el proceso de enseñanza aprendizaje y el desarrollo armónico de los deportistas.

2.13 Fundamentación conceptual

El levantamiento de pesas es un deporte que tiene como objetivo principal demostrar la mayor fortaleza física de los atletas, hoy en día es un deporte muy practicado, causando la necesidad de desarrollar nuevos métodos de evaluación de la técnica de ejecución de los ejercicios competitivos que lo componen, con la intención de ayudar a los entrenadores en el proceso de corrección de errores técnicos que se presentan.

Cabe destacar que, para la mejor comprensión del análisis de los patrones del movimiento, es conveniente dividir y describir por fases o períodos, que permitan atender en detalles las acciones correspondientes al movimiento, hasta lograr aproximar cada vez más al atleta y al objetivo que se persigue, el descalificado. (Hernández, 2001)

La presente investigación se apoyó en las ciencias biomecánicas mediante un control para una correcta ejecución de la técnica deportiva como una opción más idónea para observar y seleccionar a los futuros deportistas potenciales, con los cuales se podrá

desarrollar procesos de iniciación deportiva, encaminado al alto rendimiento deportivo a nivel nacional e internacional.

CAPÍTULO III

3.1 Diagnóstico y análisis de los resultados de la investigación

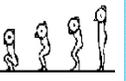
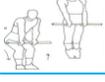
La investigación se realizó en dos etapas identificadas como: Pre y Post, la intervención técnica se desarrolló en un periodo de 16 semanas en las cuales se aplicó un plan de entrenamiento con una acentuación en la ejecución de la técnica de la cargada olímpica, determinando ejercicios direccionados a corregir los errores técnicos de la cargada olímpica en todas sus fases.

En el proceso investigativo se siguió el siguiente procedimiento:

- 1) Caracterización descriptiva de la muestra en estudio.
- 2) Análisis del nivel técnico.
- 3) Análisis biomecánico de las muestras video-gráficas de la ejecución de técnica de los deportistas de la muestra de estudio bajo el parámetro de la trayectoria de la barra.
- 4) Comparación de las trayectorias encontradas con los tipos ya establecidos de la misma.
- 5) Comparación de las trayectorias encontradas con la trayectoria del deportista de alto rendimiento.
- 6) Aplicación del programa de corrección de errores técnicos durante el entrenamiento metodológico planteado por el entrenador (16 semanas).
- 6) Aplicación de los instrumentos en el periodo post intervención, después de la aplicación del trabajo técnico de corrección de errores.

- 7) Análisis de los resultados obtenidos y su respectivo procedimiento estadístico.
- 8) Discusión de los resultados obtenidos.
- 9) Elaboración de conclusiones y recomendaciones.

Tabla 4
Programa de corrección de errores técnicos de la cargada

PROGRAMA PARA LA CORRECCIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DE LA CARGADA							
FASE	TÉCNICA	EJEMPLO	EJERCICIOS	INDICACIONES	% SESIÓN	DIAS	
1ra Fase	Posición inicial (inicio)		Posición inicial estática	Mantener la posición inicial de salida durante 15 segundos, espalda firme, los hombros cubren la barra, mirada al frente, brazos y hombros relajados, la barra pegada a las canillas.	15 x 4 series, 15"	Lunes y Viernes	
2da Fase	Primer tirón (despegue hasta las rodillas)		Despegue de envión bajo las rodillas Despegue de envión sobre las rodillas Despegue de envión bajo las rodillas, con pausa de 3". Despegue de envión sobre las rodillas, con pausa de 3".	Posición inicial de envión. Posición de la espalda hiperextendida. Barra pegada al cuerpo del atleta. Cabeza levantada y mirada hacia el frente. Brazos y hombros relajados. Sube despacio, hasta bajo la rodilla y regresa. Apoyo en los talones.	5X4 60 % 5X3 70 % 4X2 85 %	Lunes, Miércoles y Viernes.	
3ra Fase	Segundo tirón (hasta el centro del cuádriceps – flexión total de rodillas)		Halon de envion sin salir las puntas Halon de envion + halon envion colgante Halon de envion colgante bajo/sobre las rodillas Halon de envion hasta las rodillas con pausa de 5"	Posición de la espalda hiperextendida. Barra pegada al cuerpo del atleta. Cabeza levantada y mirada hacia el frente. Brazos y hombros relajados. El movimiento se desliza desde la rodilla hasta la pelvis y viceversa. Halon hasta la punta de los pies extensión energética de las piernas.	5X4 70 % 5X3 80 % 5X2 90 - 100 %	Martes y Jueves	
4ta Fase	Deslizamiento o metida (fase aérea del movimiento)			Cargada parada de tacos Salida desde los tacos asimétricos a una altura de la rodilla del atleta. Posición de la espalda hiperextendida. Barra pegada al cuerpo del atleta. Cabeza levantada y mirada hacia el frente. Brazos y hombros relajados. El movimiento se realiza con desplazamiento y recepción de la cargada en posición parada.	4X3 60 % 3X3 70 % 3X2 75 %	Lunes y Viernes	
				Cargada colgante parada Salida desde los tacos asimétricos a una altura de la rodilla del atleta. Posición de la espalda hiperextendida. Barra pegada al cuerpo del atleta. Cabeza levantada y mirada hacia el frente. Brazos y hombros relajados. El movimiento se realiza con desplazamiento y recepción de la cargada en posición parada.	4X2 65 % 3X2 75 % 3X1 80 %	Miercoles y Viernes	
				Cargada parada fuerza Salida desde la posición inicial del estilo envión. Posición de la espalda hiperextendida. Barra pegada al cuerpo del atleta. Cabeza levantada y mirada hacia el frente. Brazos y hombros relajados. El movimiento se realiza sin desplazamiento y recepción de la cargada en posición parada.	4X3 50 % 3X3 60 %	Lunes	
				Cargada parada Salida desde la posición inicial del estilo envión. Posición de la espalda hiperextendida. Barra pegada al cuerpo del atleta. Cabeza levantada y mirada hacia el frente. Brazos y hombros relajados. El movimiento se realiza con desplazamiento y recepción de la cargada en posición parada.	3X3 60 % 4X2 70 % 3X2 75 %	Martes y Jueves	
5ta Fase	Deslizamiento o metida (fase aérea del movimiento)			Sentadilla adelante lenta Salida desde los soportes. Posición de la espalda hiperextendida. Barra reposa en la clavícula y hombros del atleta. Cabeza levantada y mirada hacia el frente. El movimiento se realiza lento hasta la zona de limitación y sube normal a la posición inicial.	1X5 60 % 2X5 70 % 3X4 80 % 4X2 90 %	Sábado	
				Sentadilla adelante + empuje Salida desde los soportes. Posición de la espalda hiperextendida y codos elevados. Barra reposa en la clavícula y hombros del atleta. Cabeza levantada y mirada hacia el frente. El movimiento se realiza hasta la zona de limitación y sube normal a la posición inicial y concluye con un empuje de fuerza.	5+4 60 % 4+3 70 % 5* (4X2) 75 %	Martes y Sábado	
Ejercicios complementarios de pliometría: SALTOS			Saltos verticales	Con la barra desde la posición colgante, teniendo especial cuidado en no incorporar los brazos.	6X8	Lunes, Miercoles y Viernes	

3.2 Comprobación estadística de los resultados de la investigación.

Para la comprobación estadística de los resultados obtenidos en el proceso de investigación se utilizó la aplicación Excel 2016, para la caracterización de la muestra un análisis descriptivo de las variables cuantitativas (medias, errores y desviaciones estándares), y para las variables cualitativas un análisis de frecuencias y porcentajes. Para la comprobación general estadística se aplicó comparaciones entre medias en los periodos pre y post de igual manera en relación a los porcentajes del tipo de trayectoria que cada atleta presentaba en los mismos periodos.

3.3 Resultados y discusión

3.3.1 Caracterización de la muestra.

Tanto la población como la muestra de estudio, quedaron constituidas por 6 seleccionados de la disciplina deportiva de Levantamiento Olímpico de Pesas de la categoría pre-juvenil de la provincia de Pichincha, de los cuales el 67% (f=4) pertenecieron al género masculino y el 33% (f=2) al género femenino, de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 5

Nómina de la población en estudio, categoría pre-juvenil periodo pre - intervención.

Nº	ATLETA	EDAD	PESO CORPORAL KG	TALLA CM	AÑOS PRÁCTICA DEPORTIVA	DIV. PESO CORPORAL
1	Alison Zambrano	17	63,7	1,63	5	64
2	Benjamín Zurita Vallejo	16	55	1,59	7	55
3	Isaac Chalá	15	54,9	1,68	4	55
4	Ximena Caicedo	14	64,8	1.63	1	64
5	Ronny Delgado	13	54,3	1,57	3	55
6	Jesús Shiguango	17	73,1	1,67	7	73

Las demás características se pueden observar en la tabla No 5.

Tabla 6

Análisis descriptivo de las variables que caracterizan la muestra de estudio en el periodo pre –intervención.

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Edad	16	1,51
Peso Corporal Kg	59,35	6,93
Talla Cm	1,63	0,04
Años De Práctica Deportiva	4,5	2,14

La Tabla N° 5, en el periodo pre intervención describe en sus medias; 16 años en la edad con una desviación estándar de 1,51. Peso corporal de 59,35 kg con una desviación estándar de 6,93. Estatura de 1,63 cm con una desviación estándar de 0,04 y los años de la práctica deportiva 4,5 con una desviación estándar de 2,14.

3.4 Análisis del nivel técnico de la muestra en estudio del periodo pre – intervención.

Evaluación del nivel competitivo. - se analizaron los protocolos de competencia, los mismos que se aplican en los chequeos técnicos de la muestra de estudio, determinando el nivel técnico en base a la efectividad de realización de intentos válidos en la modalidad de envión durante una competencia o chequeo técnico, de acuerdo al siguiente detalle:

Intento válido = 1 punto,

Intento nulo = 0 puntos.

Intento nulo, con cargada efectiva y el jerk fallido = 0,5 puntos.

Peso Relativo Levantado en %. - de cada atleta se obtiene al dividir el mejor peso levantado en kg por el atleta, sobre el peso corporal kg del atleta; si la relación de ambos valores es menor a 1, esto indica que el atleta levanta menos de su propio peso corporal, si la relación es igual a 1 esto indica que el atleta levanta su propio peso corporal, y si la relación es mayor a 1, esto indica que el atleta levanta más de su peso corporal.

Se analizó los protocolos del nivel técnico de los deportistas que conformaron la muestra de estudio. Este análisis nos permitió cuantificar por puntos la efectividad de los intentos realizados y el mejor peso levantado, como se observa los resultados descritos a continuación.

Tabla 7*Resultados del nivel técnico en el periodo pre-intervención*

Nº	PESO CORPORAL (KG)	Nº INTENTOS REALIZADOS	PUNTAJE INTENTOS REALIZADOS	MEJOR PESO LEVANTADO (KG)	PESO RELATIVO LEVANTADO EN %
1	63,7	2°	2,5	95	1,5
2	55	2	2	120	2,2
3	54,9	1°	1,5	85	1,5
4	64,8	2	2	70	1,1
5	54,3	1	1	52	1,0
6	73,1	2	2	155	2,1
MD	59,4	2,0	2,0	90,0	1,5

° Segundo y tercer intento nulo, cargada valida y yerck no válido

La media de los intentos válidos realizados, determina que los deportistas realizan 2 de 3 intentos, esta investigación se relaciona con las investigaciones efectuadas en Cuba, en donde se evaluó el nivel técnico o competitivo durante los Juegos Nacionales Escolares de los años 2011 al 2014, determinando la efectividad como (PRI%), en donde la evaluación fue de forma conjunta a todas los competidores de cada año, obteniendo resultados en porcentajes como: Excelente, 95,0 % - 100,0 % de intentos válidos; Bien, 90,0 % - 94,9 %; Regular, 85,0 % - 89,9 % y Mal, menos de 85,0 %, a diferencia de nuestra investigación que se determinó por la media de intentos realizados. (Cuervo, Fernández, & Valdés, 2005)

Por lo cual según la Tabla N° 6, describe la media del mejor peso levantado es 90 kg y el peso relativo levantado en % es 1,5 del 100% (6 atletas) levantan su propio peso corporal o más y el 17% (1 atleta) levanta el 1,1 de su propio peso corporal y el 17% (1 atleta) levanta 1,0 de su propio peso corporal, de acuerdo al peso relativo están levantando más de su propio peso corporal pero en relación con los demás atletas están bajos; esto se debe a que en esta población son deportistas intermedios, y están en proceso de formación y no alcanzan resultados máximos, esta relación de peso relativo levantado aplica para este momento del proceso, teniendo en cuenta la proyección de cada uno de los atletas esta relación será más alta.

3.5 Análisis biomecánico del parámetro de trayectoria de la barra en el periodo pre - intervención.

El programa de análisis biomecánico KINOVEA 8.15 se utilizó para la realización del respectivo análisis biomecánico del parámetro de la trayectoria de la barra, de acuerdo al siguiente detalle:

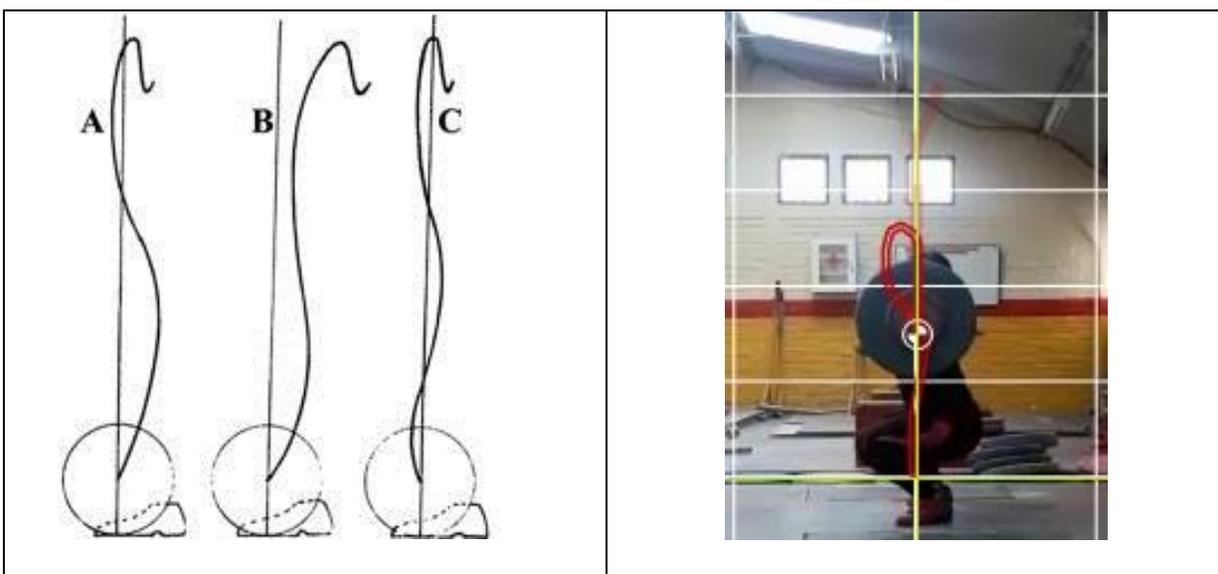


Figura 5. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 1, Periodo pre - intervención.

En la Figura N° 5, Durante el primer halon la palanqueta se aleja del atleta, luego se dirige hacia el atleta interceptando el eje vertical y durante el segundo halon la palanqueta se aleja del atleta hacia adelante, lo cual describe una trayectoria tipo C, se observa que la atleta tiene una tendencia a levantar cadera en la posición inicial de salida. La palanqueta tiene el 100% de la carga máxima del estilo envi6n. En relaci6n con el desplazamiento del atleta, ejecuta un desplazamiento correcto.

En relaci6n con los pies de la atleta, se evidencia que los pies quedan alineados.

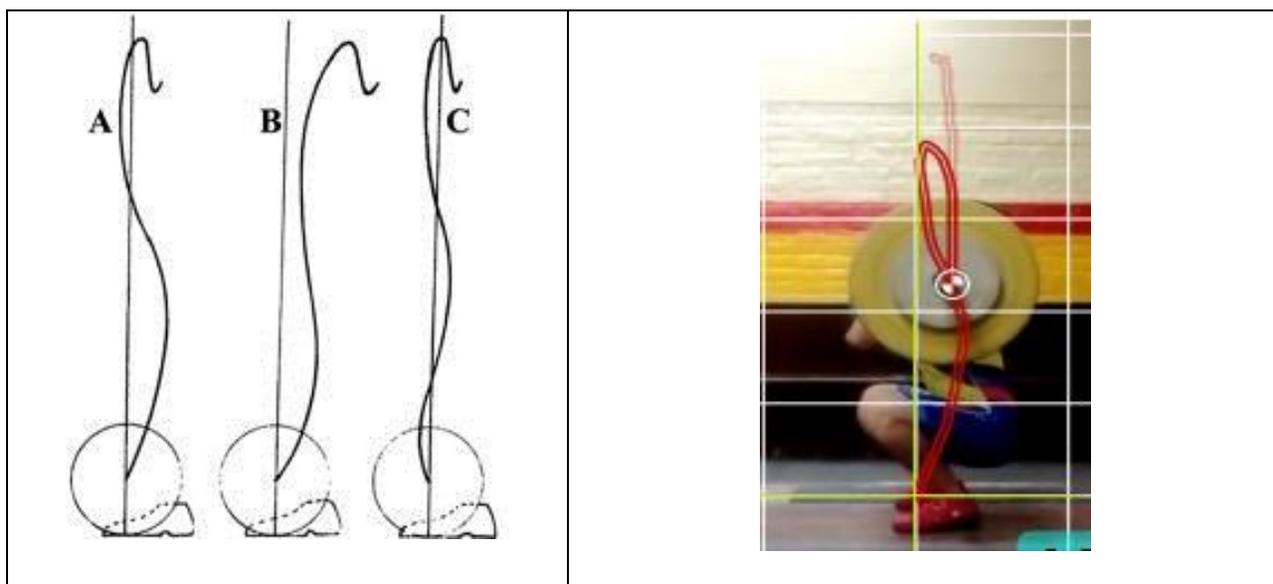


Figura 6.Periodo pre - intervención. Periodo pre - intervención.

En la Figura N° 6, Durante el primer halon la palanqueta se mueve hacia el atleta y durante el segundo halon la palanqueta se mueve hacia adelante, alejándose del atleta, lo cual describe una trayectoria tipo B, la trayectoria en ningún momento atraviesa el eje vertical, describe una línea paralela al eje. La palanqueta tiene el 100% de la carga máxima del estilo envión. En cuanto al desplazamiento de los pies del atleta, se evidencia que el atleta conserva el punto inicial de desplazamiento.

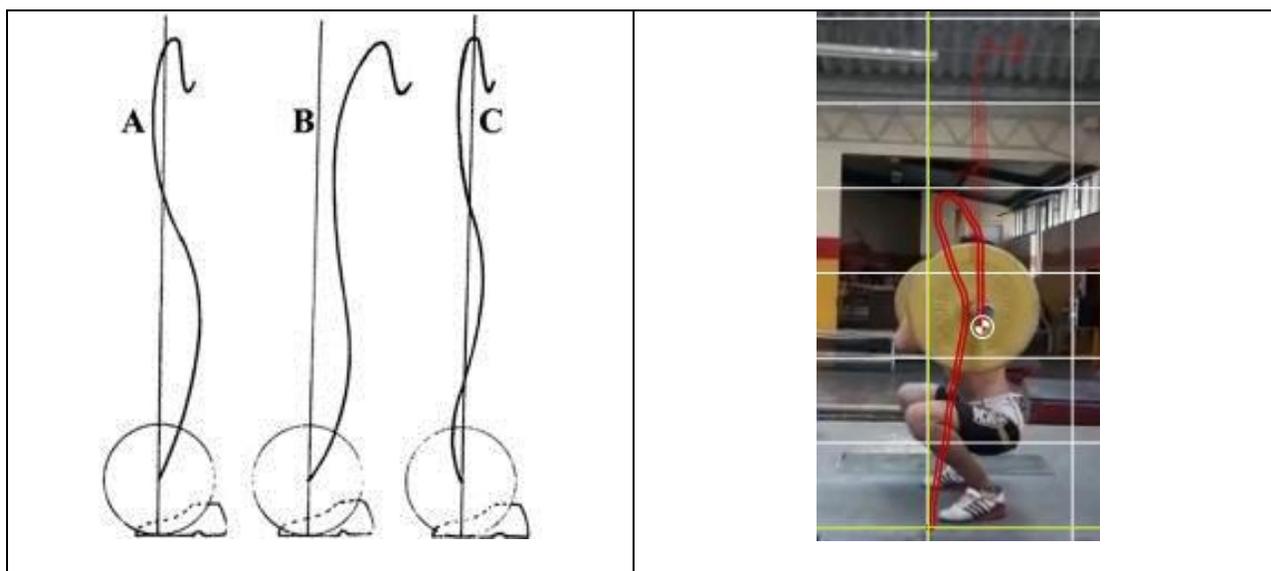


Figura 7. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 3, Periodo pre - intervención.

En la Figura N° 7, Durante el primer halon la palanqueta se mueve hacia el atleta y durante el segundo halon la palanqueta se mueve hacia adelante, alejándose del atleta, lo cual describe una trayectoria tipo B, la trayectoria no atraviesa el eje vertical, describe una línea vertical casi igual al eje en la primera fase del gesto técnico. La palanqueta tiene el 100% de la carga máxima del estilo envión. En cuanto al desplazamiento de los pies de la atleta, se evidencia que realiza un salto hacia atrás, debido a que no conserva el punto inicial de desplazamiento.

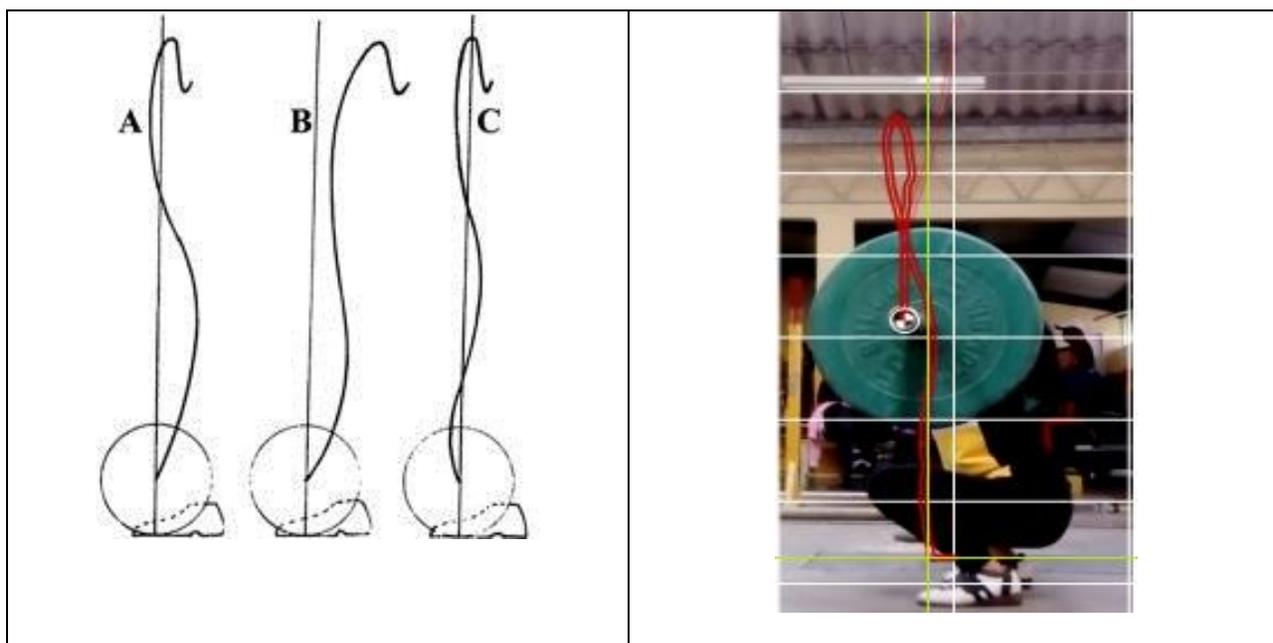


Figura 8. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 4, Periodo pre - intervención.

En la Figura 8, Durante el primer halon la palanqueta se aleja del atleta, luego se dirige hacia el atleta interceptando el eje vertical y durante el segundo halon la palanqueta se aleja del atleta hacia adelante, lo cual describe una trayectoria tipo C, la trayectoria en ningún momento atraviesa el eje vertical, se observa que la atleta tiene una tendencia a levantar cadera y desplazar la barra hacia adelante en la posición inicial de salida, muy por delante del eje vertical. La palanqueta tiene el 100% de la carga máxima del estilo envi6n. En relaci6n con el desplazamiento del atleta, se evidencia que se genera un salto hacia atr6s, es decir, el atleta desplaza su centro de gravedad hacia atr6s para recibir el peso, al momento de recibir la palanqueta, la atleta gira el tronco hacia el lado derecho.

En relación con los pies de la atleta, se evidencia que se genera un desplazamiento, donde los pies no quedan alineados, el pie izquierdo se ubica más atrás que el pie derecho.

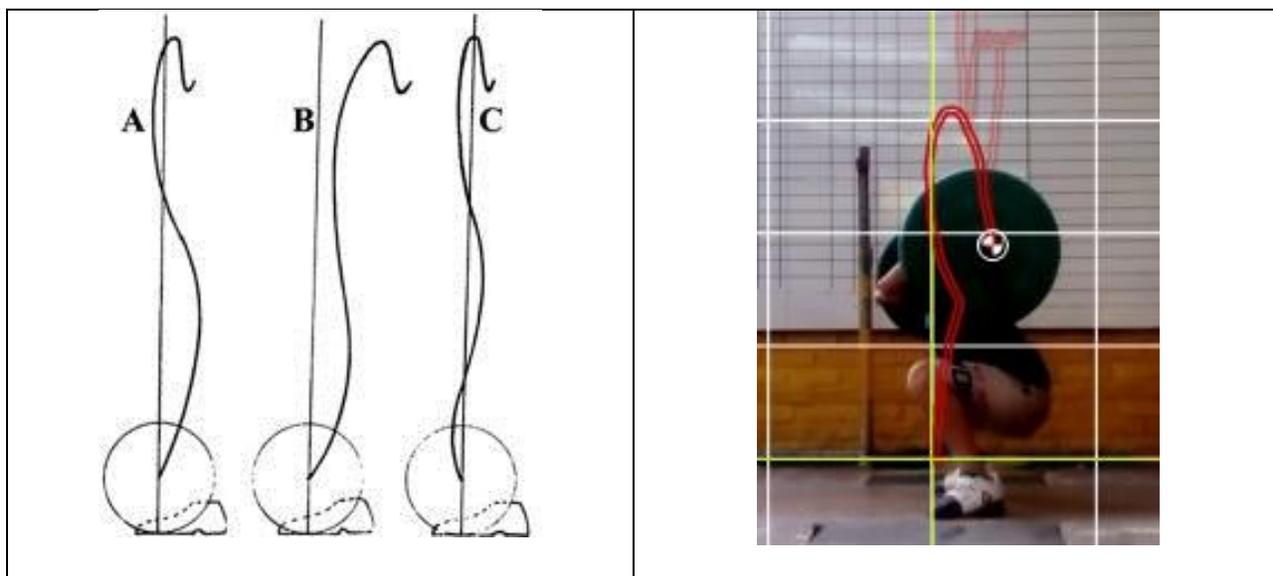


Figura 9. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 5, Periodo pre - intervención.

En la Figura N° 9, La palanqueta inicialmente se mueve hacia el atleta durante el primer halon en forma horizontal paralela al eje vertical, lo cual describe una trayectoria tipo A, la trayectoria a traviesa el eje vertical en un porcentaje mínimo. La palanqueta tiene el 100% de la carga máxima del estilo envi3n. En cuanto al desplazamiento de los pies del atleta, se evidencia que no conserva el punto inicial de desplazamiento lateral ya que realiza un salto hacia atr3s.

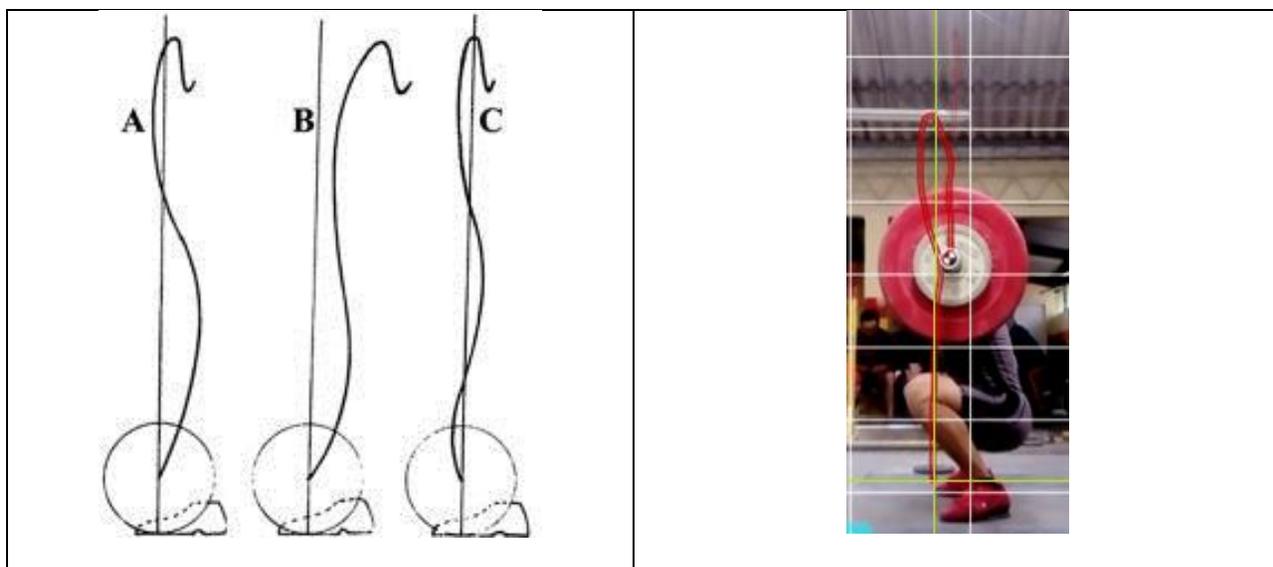


Figura 10. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 6, Periodo pre - intervención.

En la figura N° 10, Durante el primer halon la palanqueta se aleja del atleta, luego se dirige hacia el atleta interceptando el eje vertical y durante el segundo halon la palanqueta se aleja del atleta hacia adelante, lo cual describe una trayectoria tipo C, la trayectoria atraviesa el eje vertical, describiendo una línea en ascenso paralela al eje. En relación con los pies del atleta, se evidencia que se genera un desplazamiento incorrecto con un salto hacia atrás porque el atleta no conserva la posición de desplazamiento inicial.

El análisis de todos los intentos evaluados ($I = 10$) permitieron determinar en porcentajes el tipo de trayectoria según la adaptación de Vorobyev, 1978, tal y como se puede observar de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 8

Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 6, Periodo pre - intervención.

TIPO DE TRAYECTORIA	ATLETAS	PORCENTAJE
A	1	17%
B	2	33%
C	3	50%
TOTAL	6	100%

En el Tabla N° 7, se observa el tipo de trayectoria de la barra que describe y caracteriza a cada atleta, la más realizada por los atletas de la provincia de Pichincha fue la trayectoria tipo "C" = 3, atletas con 50% de utilización. El tipo "B" = 2 atletas, con el 33 % y la tipo "A" fueron identificados 1 atleta, con 17%.

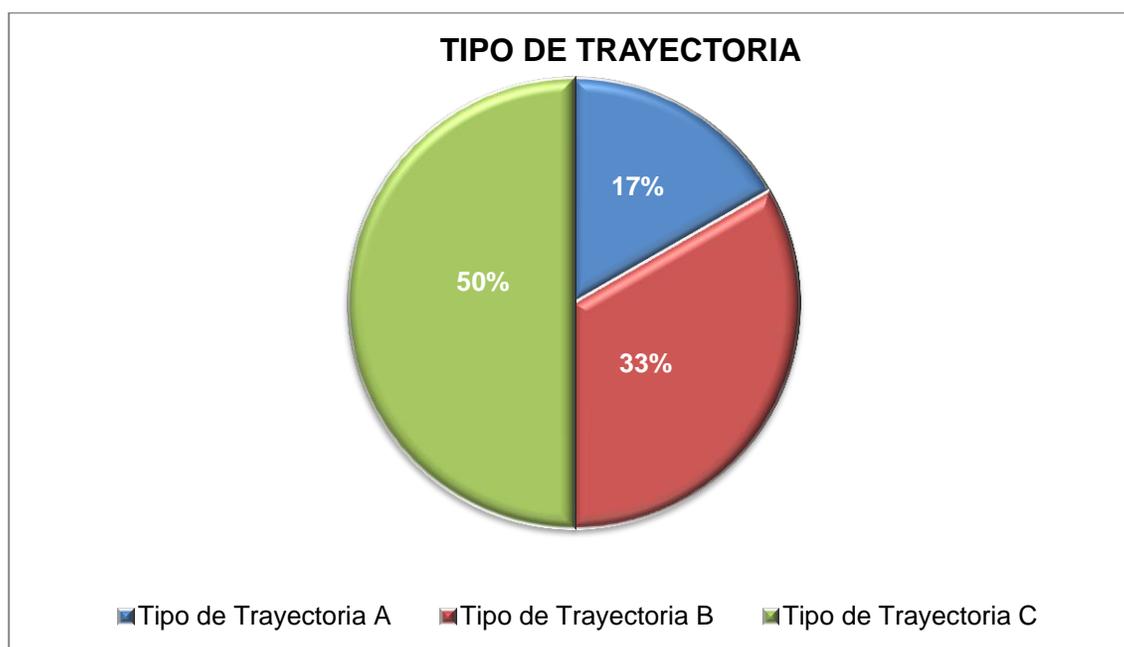


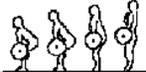
Figura 11. Porcentaje del tipo de trayectoria, según (Vorobyev, 1978), en el periodo pre-intervención.

En la figura N° 11, podemos observar que solo el 17% ($x=1$) proyecta una trayectoria tipo "A" considerada adecuada biomecánicamente, según Vorobyev 1978, en relación al 33% que proyectan trayectorias tipo "B" ($x=2$) y la trayectoria tipo "C" ($x=3$) consideradas como trayectorias defectuosas por su alejamiento del centro de gravedad, lo cual genera muchos errores técnicos y diferentes tipos de lesiones en el transcurso del tiempo y la vida deportiva de los atletas.

La presente investigación se puede relacionar con la realizada en Colombia durante la realización del 52° Campeonato Nacional en el año 2013, a 64 atletas distribuidos en 8 categorías de peso corporal, en donde las frecuencias de la trayectoria de la barra presentadas por todos los participantes fueron de 39% la tipo "B", 30% la tipo "C", 27% la tipo "A" y 4% la tipo "D". (Echeverry, Rosas, Osorio, 2015).

Los errores más comunes que se identificaron, se detallan a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 9
Errores identificados por fases.

FASE	TÉCNICA	GRÁFICO	ERRORES
1ra	Posición inicial		Mala posición de los pies.
Fase	(inicio)		No cubre la barra con los hombros.
e			Cadera alta en la posición estática de partida.
			Codos flexionados
			Elevación inadecuada de la cabeza
			Dirección de la rodillas hacia el centro interno
2da	Primer tirón		Flexión anticipada de las rodillas
Fase	(despegue		Flexión de los codos
e	hasta las		Levantamiento de talones
	rodillas)		Movimiento brusco de la cabeza hacia atrás
			Músculos lumbares relajados
			Dirección de la rodillas hacia el centro interno
3ra	Segundo tirón		Flexión de codos
Fase	(hasta el		Músculos lumbares relajados
e	centro del		Levantamiento de talones
	cuádriceps –		Posición de los hombros hacia atrás
	flexión total de		Golpe de la cadera hacia adelante

CONTINÚA 

	rodillas)		Anticipación de la espalda
4ta	Deslizamiento		No hay desplazamiento de los pies
Fase	o metida (fase		Salto hacia atrás o adelante
e	aérea del movimiento)		Movimiento brusco de la cabeza hacia adelante
			Músculos lumbares relajados
			Posición de las rodillas hacia adelante
5ta	Deslizamiento		Músculos lumbares relajados
Fase	o o metida		Flexión de la articulación de los codos
e	(fase aérea del movimiento)		Flexión de la articulación de las rodillas
			Pies desalineados
			Flexión de la cabeza hacia abajo

3.6 Análisis del nivel técnico de la muestra en el periodo post intervención.

Una vez ejecutado el trabajo técnico, basado en el programa de ejercicios especiales orientados a la corrección de errores lo cual no permite ejecutar de una manera eficiente la técnica deportiva de la cargada olímpica durante un periodo de 16 semanas, se analizó los resultados técnicos de los deportistas. Lo cual permitió de la misma forma que en el periodo pre-intervención, cuantificar por puntos la efectividad de los intentos realizados y el mejor peso levantado, acorde a los siguientes resultados descritos a continuación.

Tabla 10*Resultados del nivel técnico en el periodo post – intervención*

Nº	PESO CORPORAL (KG)	Nº INTENTOS REALIZADOS	PUNTAJE INTENTOS REALIZADOS	MEJOR PESO LEVANTADO (KG)	PESO RELATIVO LEVANTADO EN %
1	64	3	3	100	1,6
2	55	2°	2,5	125	2,3
3	55	2	2	87	1,6
4	64	2°	2,5	74	1,2
5	55	3	3	60	1,1
6	73	3	3	160	2,2
MD	59,5	3	2,8	93,5	1,6

En el periodo post intervención la media de los intentos validos determina que los deportistas realizan de 3 de 3 intentos, según la Tabla N° 9, describe que del 100% de los atletas (6), 3 atletas realizaron los tres intentos válidos, 2 atletas realizaron dos intentos válidos y un cargada válida y 1 atleta realizó dos intentos válidos, en referencia con la media del mejor peso levantado es 93,5 kg y el peso relativo levantado en % es 1,6 del 100% (6 atletas) levantan su propio peso corporal o más y el 17% (1 atleta) levanta el 1,1 de su propio peso corporal en relación con los demás atletas está con un puntaje bajo, dos atletas levantan el 2,3 y 2,2 de su propio peso corporal en relación a los demás atletas son los que más puntaje alto tienen, lo cual se debe a los años que tienen de entrenamiento en la disciplina deportiva, permitiendo perfeccionar el gesto técnico.

3.7 Análisis biomecánico del parámetro de trayectoria de la barra en el periodo post - intervención.

Una vez concluido la intervención en el periodo establecido, se procedió al análisis biomecánico del parámetro de trayectoria de la barra mediante el programa de análisis biomecánico KINOVEA 8.15, de acuerdo al siguiente detalle:

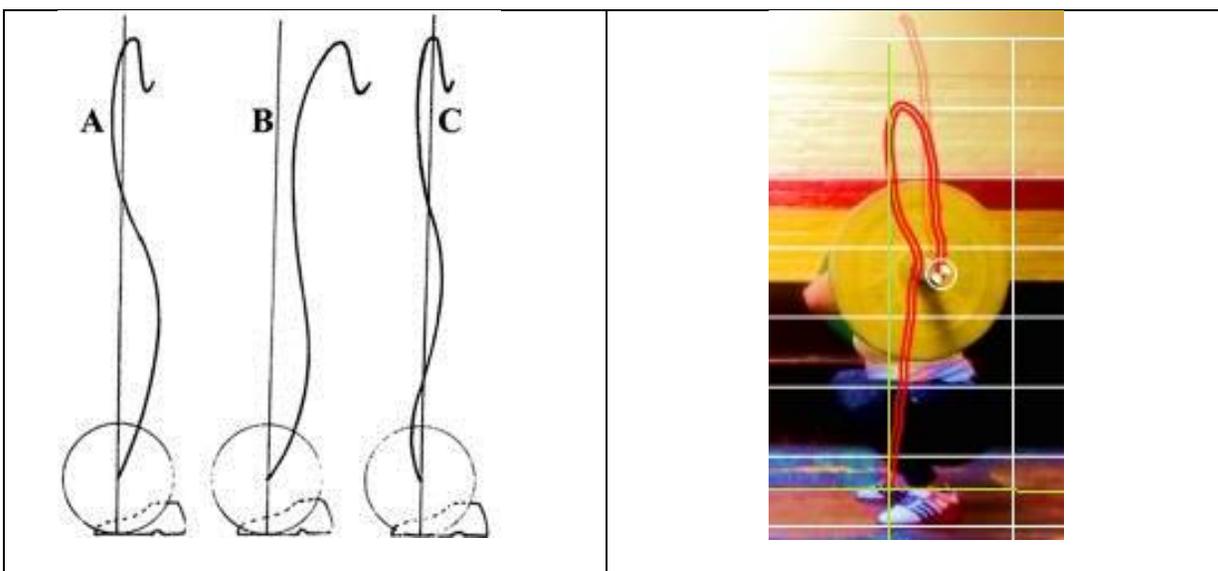


Figura 12. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 1, Periodo post - intervención.

En la Figura N° 12, la atleta describe una trayectoria tipo A, la trayectoria atraviesa el eje vertical en un porcentaje mínimo, describe una línea vertical casi igual al eje. La palanqueta tiene el 100% de la carga máxima del estilo envi6n. En cuanto al desplazamiento de los pies de la atleta, se evidencia un desplazamiento lateral correcto, debido a que el atleta conserva el punto inicial de desplazamiento.

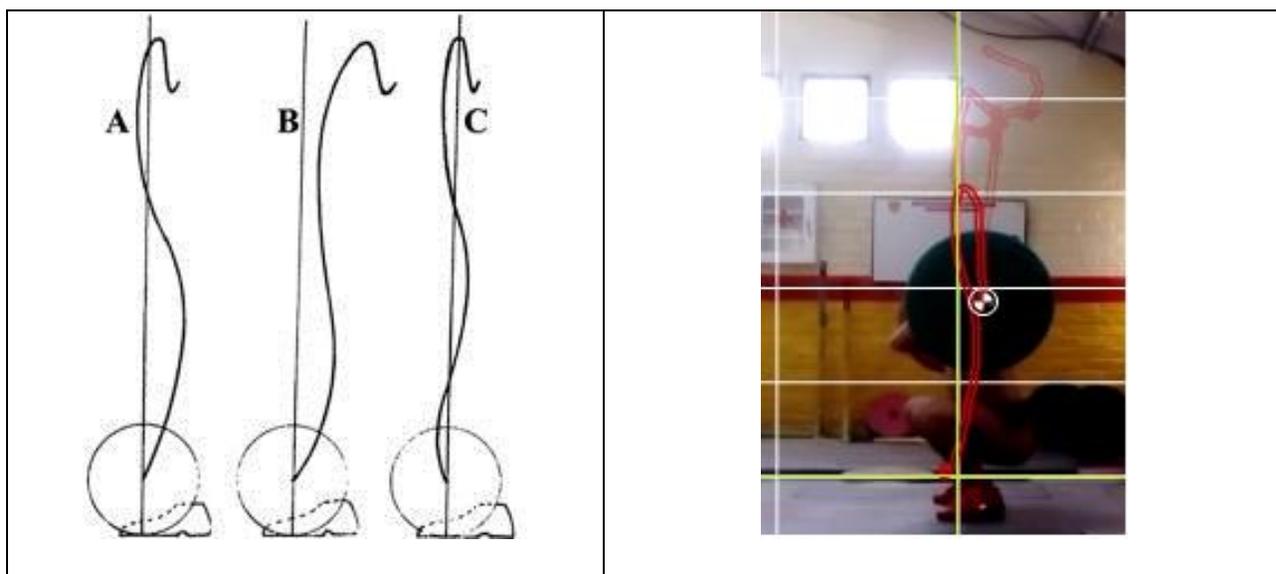


Figura 13. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 2, Periodo post - intervención.

En la Figura N° 13, La palanqueta inicialmente se mueve hacia el atleta durante el primer halon en forma horizontal paralela a la línea imaginaria, lo cual describe una trayectoria tipo A, la trayectoria en a traviesa el eje vertical en un porcentaje mínimo y describe una línea vertical casi igual al eje. La palanqueta tiene el 100% de la carga máxima del estilo envi3n. En cuanto al desplazamiento de los pies del atleta, se evidencia que conserva el punto inicial de desplazamiento lateral.

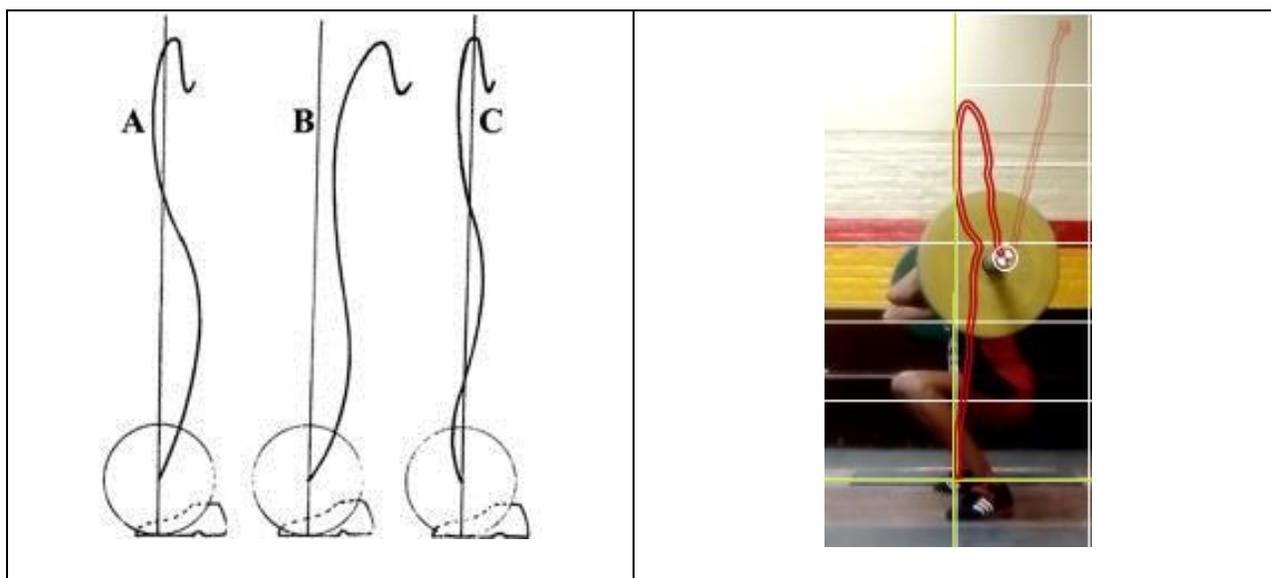


Figura 14. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 3, Periodo post - intervención.

En la Figura N° 14, Durante el primer halon la palanqueta se mueve hacia el atleta y durante el segundo halon la palanqueta se mueve hacia adelante, alejándose del atleta, lo cual describe una trayectoria tipo B con inclinación a la trayectoria tipo A, la trayectoria no atraviesa el eje vertical, describe una línea paralela al eje. La palanqueta tiene el 100% de la carga máxima del estilo envi6n. En cuanto al desplazamiento de los pies del atleta, se evidencia que conserva el punto inicial de desplazamiento.

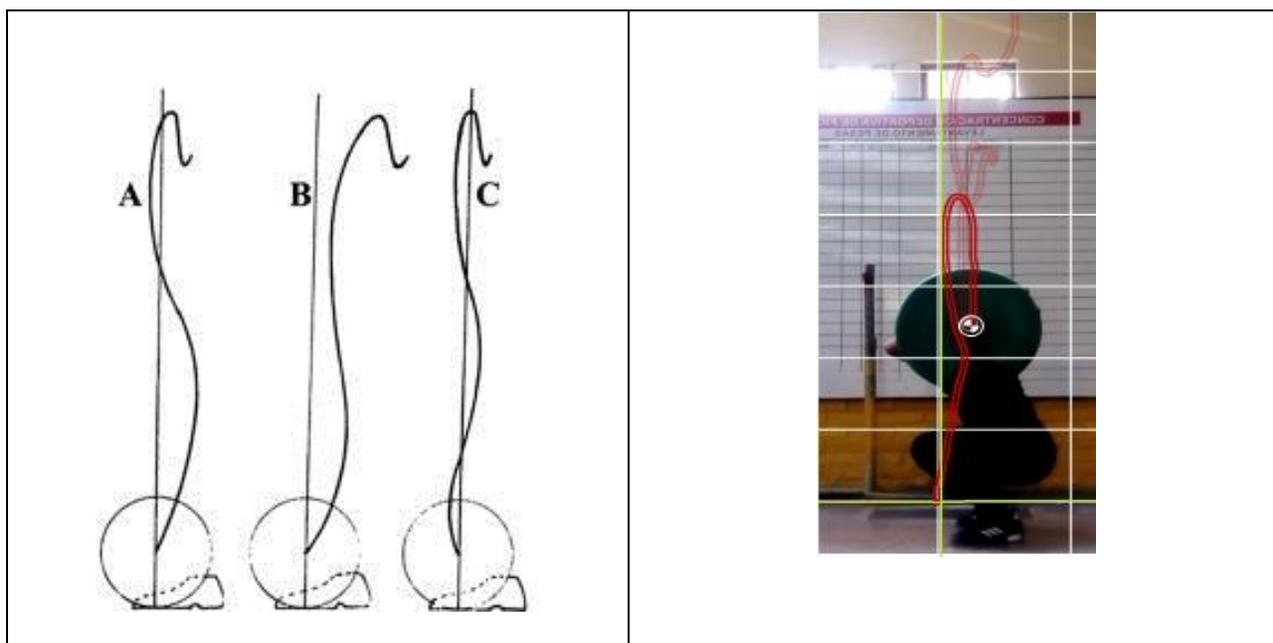


Figura 15. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 4, Periodo post - intervención.

En la Figura 15, Durante el primer halon la palanqueta se aleja del atleta, luego se dirige hacia el atleta interceptando el eje vertical y durante el segundo halon la palanqueta se aleja del atleta hacia adelante, lo cual describe una trayectoria tipo C, la trayectoria en atraviesa el eje vertical en la primera fase del gesto técnico en un porcentaje mínimo. La palanqueta tiene el 100% de la carga máxima del estilo envi3n. En relaci3n con el desplazamiento del atleta, se evidencia que se genera un salto hacia atr3s, es decir, el atleta desplaza su centro de gravedad hacia atr3s para recibir el peso, al momento de recibir la palanqueta.

En relaci3n con los pies de la atleta, se evidencia que el atleta realiza un salto hacia atr3s, donde los pies ya quedan alineados.

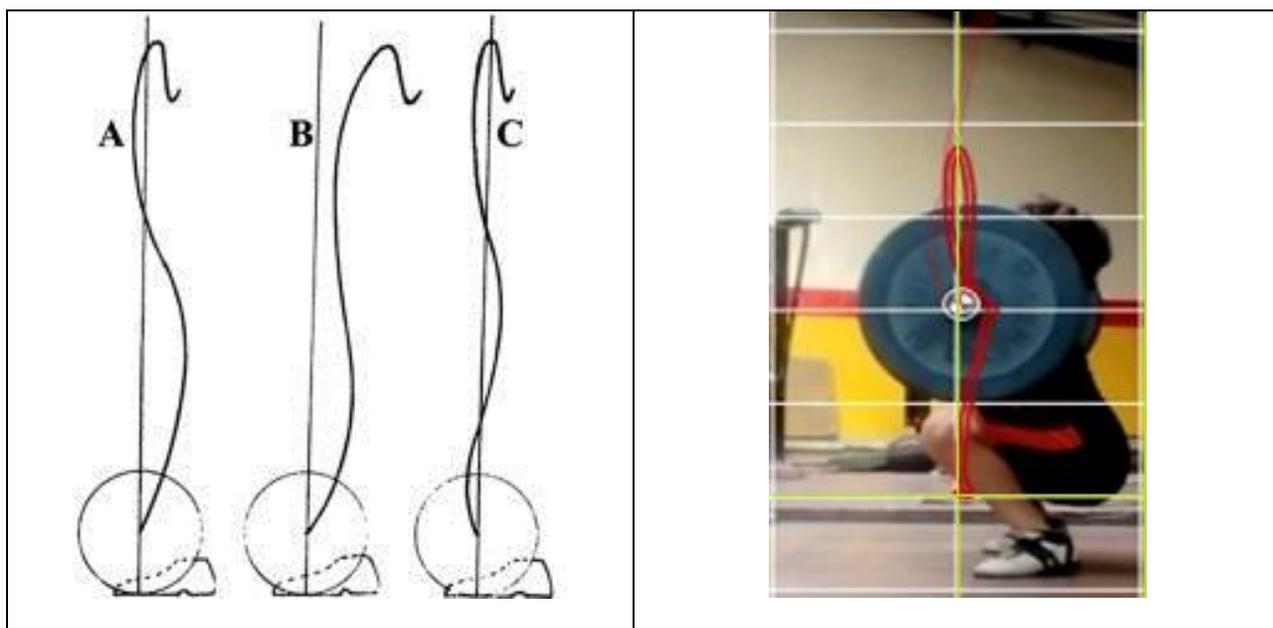


Figura 16. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 5, Periodo post - intervención.

En la Figura N° 16, La palanqueta inicialmente se mueve hacia el atleta durante el primer halon en forma horizontal paralela a la línea imaginaria, lo cual describe una trayectoria tipo A, la trayectoria atraviesa el eje vertical. La palanqueta tiene el 100% de la carga máxima del estilo envi6n. En cuanto al desplazamiento de los pies del atleta, se evidencia que se genera un desplazamiento lateral correcto.

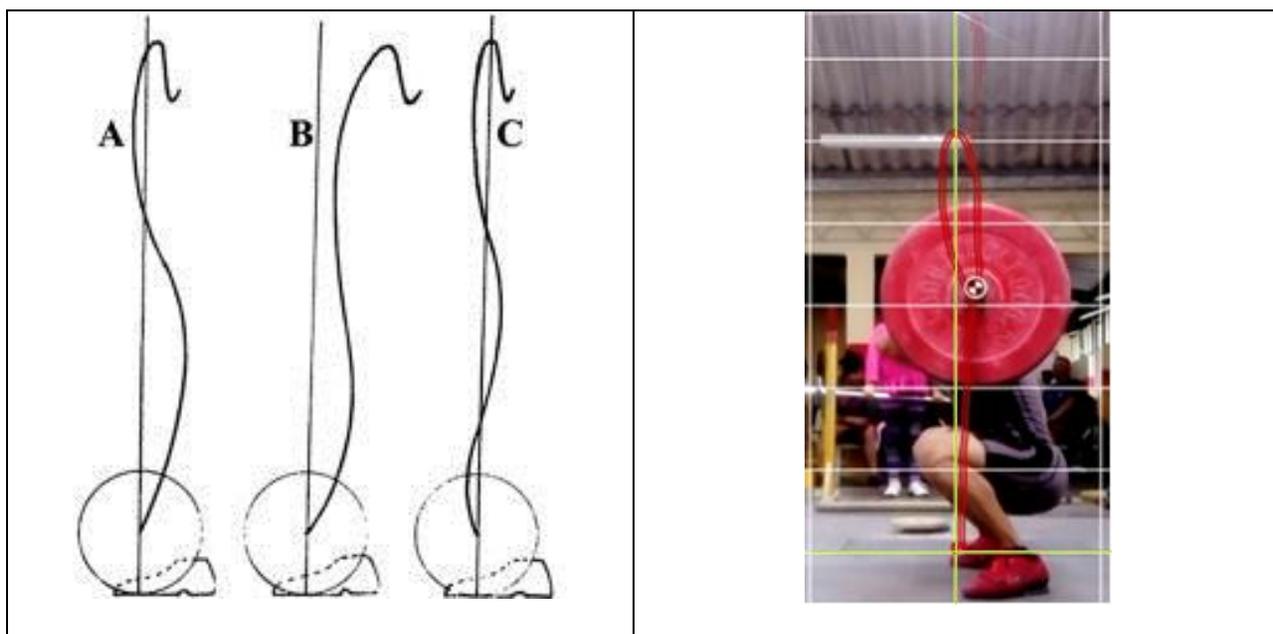


Figura 17. Tipo de la trayectoria descrita por la palanqueta, atleta N° 6, Período post - intervención.

En la figura N° 17, La palanqueta inicialmente se mueve hacia el atleta durante el primer halon en forma horizontal paralela a la línea imaginaria, lo cual describe una trayectoria tipo A, la trayectoria en atraviesa el eje vertical, describe una línea en ascenso paralela al eje. En relación con los pies del atleta, se evidencia que se genera un desplazamiento correcto lateral conservando la posición inicial.

El análisis de todos los intentos evaluados ($I= 15$) permitieron determinar en porcentajes el tipo de trayectoria según la adaptación de Vorobyev, 1978, tal y como se puede observar de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 11

Levantadores de pesas según tipo trayectoria de la barra periodo post - intervención.

TIPO DE TRAYECTORIA	ATLETAS	PORCENTAJE
A	4	66%
B	1	17%
C	1	17%
TOTAL	6	100%

En el Tabla N° 10, se observa el tipo de trayectoria de la barra que describe y caracteriza a cada atleta, la más realizada por los atletas de la provincia de Pichincha fue la trayectoria tipo A = 4, atletas con 66% de utilización. La trayectoria tipo B corresponde a 1 atleta, con 17 % y el tipo C fueron identificados 1 atleta, con 17%.

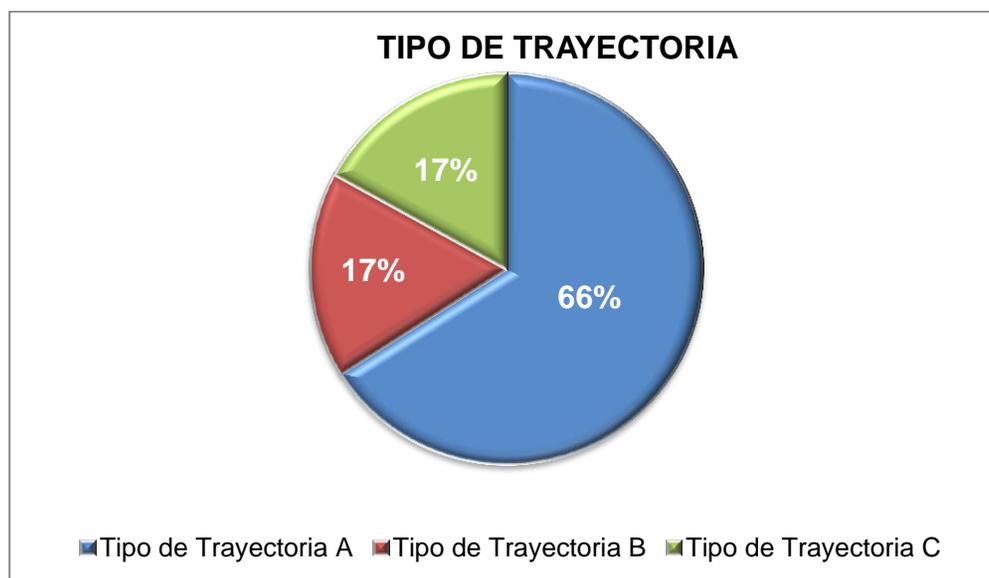


Figura 18. Porcentaje del tipo de trayectoria según (Vorobyev, 1978).

En la figura N° 18, podemos observar que solo el 66% (x=3) proyecta una trayectoria tipo "A" considerada adecuada biomecánicamente, según Vorobyev 1978, en relación al 17% que proyectan trayectorias tipo "B" (x=1) y la trayectoria tipo "C" (x=1) consideradas como trayectorias defectuosas por su alejamiento al centro de gravedad, lo cual genera errores al ejecutar el gesto técnico.

3.8 Comparación de los resultados del nivel técnico entre los periodos pre y post intervención.

En el análisis comparativo entre los dos periodos de estudio a nivel general, se observa que hay una variación entre las medias del peso corporal (kg) los intentos válidos realizados, el puntaje de los intentos realizados, el mejor peso levantado y el peso relativo levantado, de acuerdo al siguiente detalle:

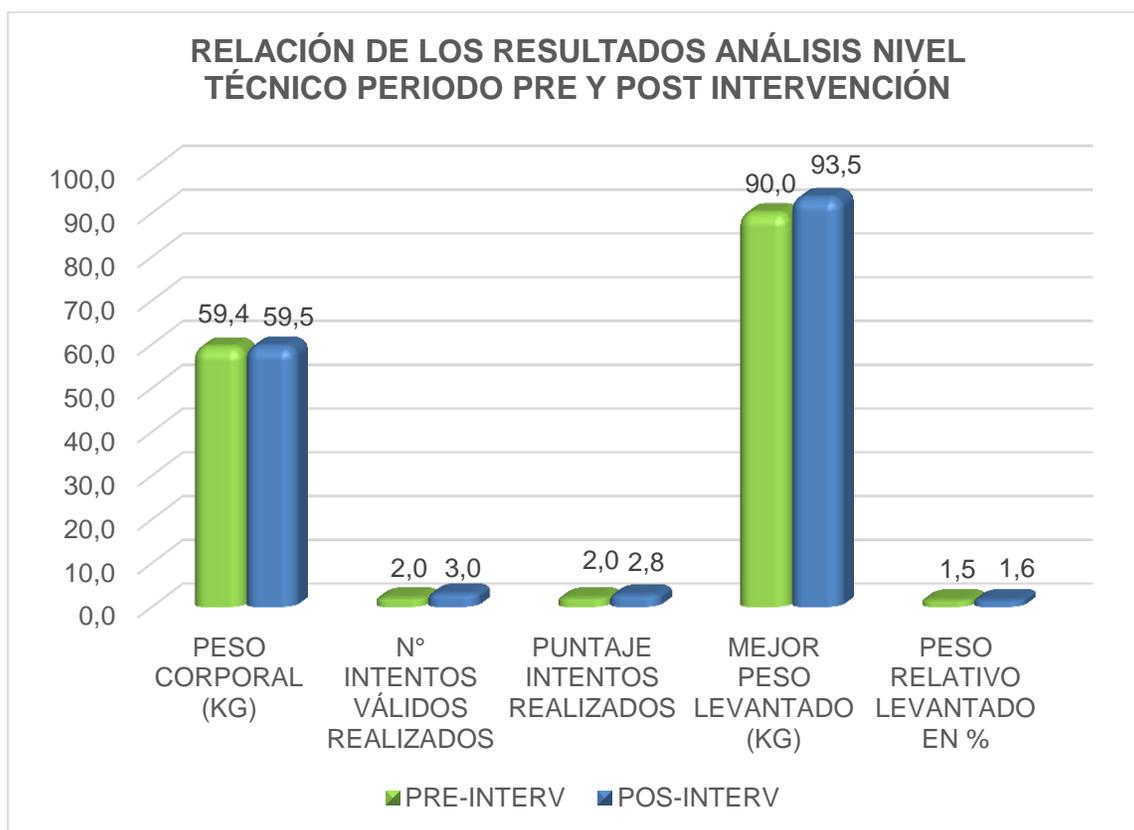


Figura 19.Comparativo de los resultados del nivel técnico entre los periodos pre y post - intervención

En la figura N° 21, podemos observar la diferencia en los periodos pre y post - intervención con relación al peso corporal hay un incremento de 0,1 en la media del periodo post intervención, de la misma forma un 1,0 en el valor de intentos validos realizados, 0,8 en el valor del puntaje por intentos realizados, 3,5 kg entre la medias del mejor peso levantado y 1,0 con relación al peso relativo levantado, con los resultados arriba descritos evidencian que existió una mejora de los cinco componentes evaluados, con lo cual se determina que la intervención del programa de corrección de errores planteada y la experiencia del entrenador dieron resultados positivos.

3.9 Comparación del análisis biomecánico del parámetro de trayectoria de la barra entre los periodos pre y post intervención.

Los tipos de trayectoria entre los periodos pre y post intervención de la muestra, se pueden observar los siguientes cambios evidenciados en la figura N° 20.

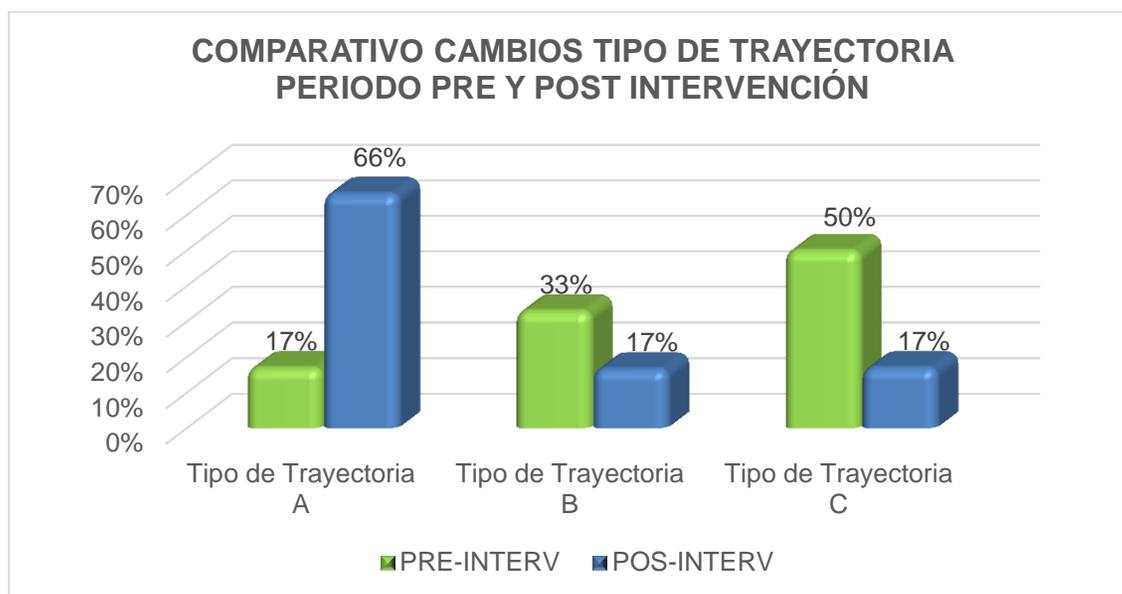


Figura 20.Comparativo de los cambios de tipo de trayectoria

En la figura N° 20, se evidencia la diferencia entre el periodo post-intervención y pre-intervención donde hay un incremento del 49% en los deportistas que proyectaban una trayectoria tipo “A” y una disminución en un 16% en los que proyectaban un tipo de trayectoria “B”, y en relación al tipo de trayectoria “C” en un 33%, estos resultados evidencian que la corrección de errores en la técnica deportiva de ejecución de la cargada olímpica fue eficiente y eficaz. Los cambios de trayectoria entre los periodos

planteados y estudiados fundamentan las variaciones del nivel técnico de cada atleta, ya que al presentar un incremento en la trayectoria de tipo “A”, se demuestra que los errores fueron corregidos y la ejecución de intentos válidos incrementó, siendo el efecto de una mejor ejecución del gesto técnico y por ende la optimización de la técnica deportiva ya que este ejercicio es parte de uno de los estilos de competencia de la halterofilia.

3.10 Comparación de los resultados del nivel técnico entre de los periodos pre y post intervención con el deportista de alto rendimiento.

3.10.1 Nivel técnico del deportista de alto rendimiento

El nivel técnico del deportista de AR está determinado de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 12

Resultados obtenidos del nivel técnico del atleta A.R. Año 2018.

N	EVENTO	DIV	M.	UBI	M.	UBIC.	TOT	UBI	N°	N°	TTAL
			ARR		ENV				ENV	C	
1	CAMPEONATO MUNDIAL ABSOLUTO	58 KG	96 KG	5°	122 KG	3°	218 KG	5°	3 / 3	3 / 3	6 / 6
2	CAMPEONATO PANAMERICAN O BSOLUTO	58 KG	94 KG	3°	118 KG	2°	212 KG	2°	2 / 3	2 / 3	4 / 6
3	CAMPEONATO SUDAMERICAN O ABSOLUTO	58 KG	96 KG	1°	120 KG	1°	216 KG	1°	2 / 3	3 / 3	5 / 6
4	XI JUEGOS SUDAMERICAN OS	58 KG	96 KG	2°	120 KG	1.	216 KG	1°	2 / 3	3 / 3	5 / 6

Fuente: Datos (obtenidos de la página oficial de la FELP)

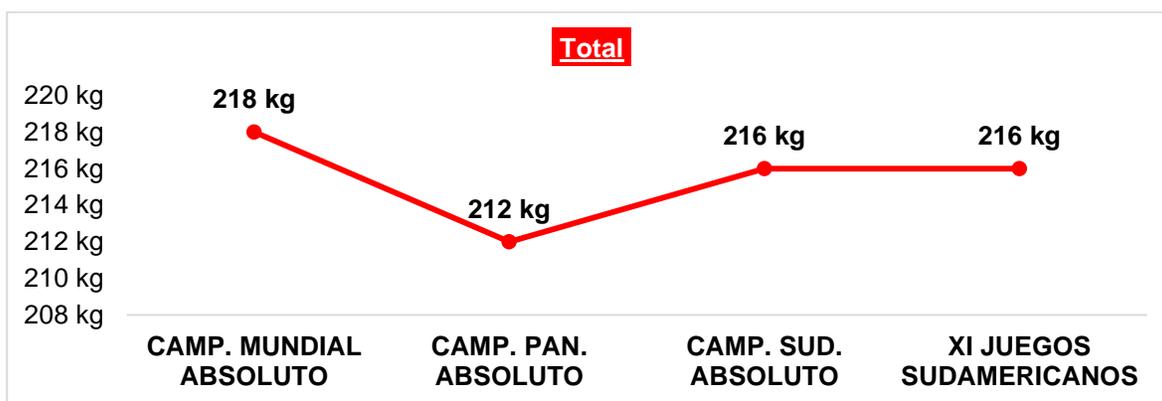


Figura 21. Curva de rendimiento del atleta A.R.

Figura 22

Resultados del nivel técnico del atleta de Alto Rendimiento

ATLETA	PESO CORPORAL (KG)	N° INTENTOS REALIZADOS	PUNTAJE INTENTOS REALIZADOS	MEJOR PESO LEVANTADO (KG)	PESO RELATIVO LEVANTADO EN %
1	57,8	3	3	218	3,8
	57,9	2	2,5	212	3,7
	57,5	3	3	216	3,8
	57,6	3	3	216	3,8
MD	57,7	3	3	216	3,8

El resultado del nivel técnico del atleta A.R determina en sus medias de los intentos válidos que realiza 3 de 3 intentos, en el puntaje de intentos realizados la media es 3, en referencia con la media del mejor peso levantado es 216 kg y el peso relativo levantado en % es 3,8 lo cual demuestra el nivel técnico de la atleta por la trayectoria

deportiva, años de entrenamiento y logros deportivos alcanzados a nivel nacional e internacional, siendo una de las referentes del país.

En el análisis comparativo entre los dos periodos de estudio a nivel general y el atleta de alto rendimiento, se observa que hay una variación entre las medias del peso corporal, número de intentos válidos realizados, puntaje de los intentos realizados, el mejor peso levantado y el peso relativo levantado, de acuerdo al siguiente detalle:

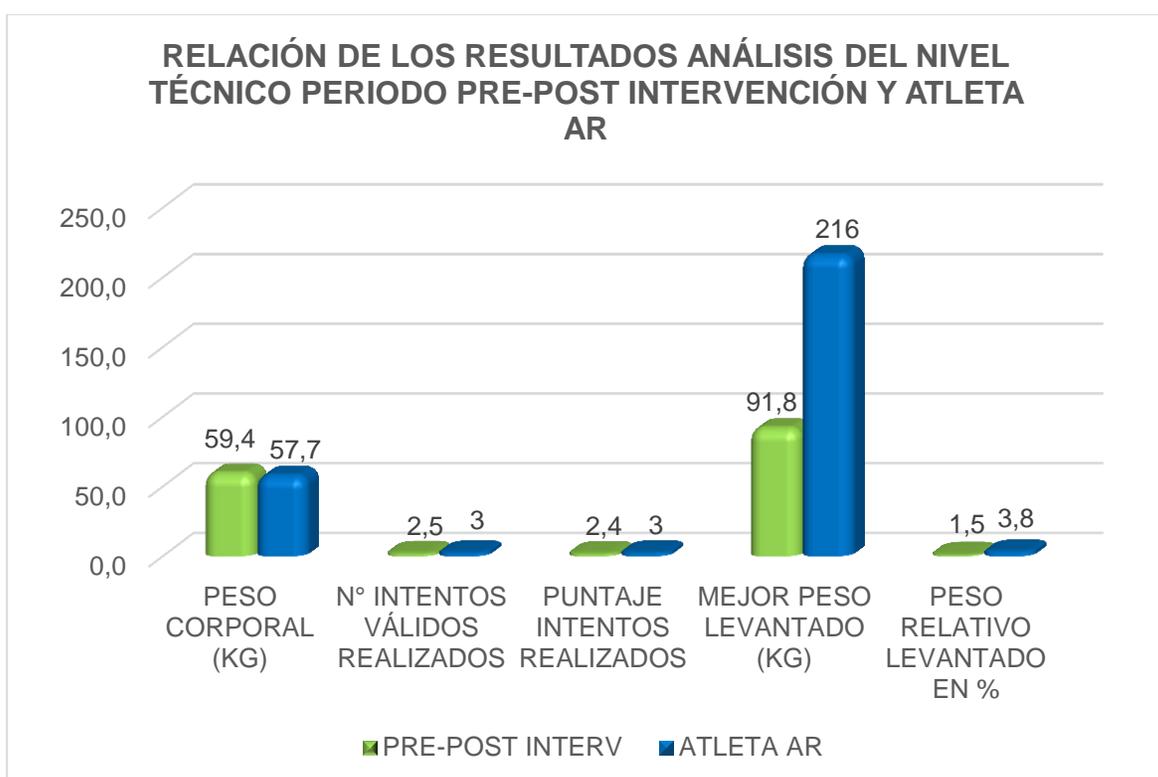


Figura 23.Comparativo de los resultados del análisis del nivel técnico

En la figura N° 22, podemos observar la diferencia del periodo pre-post - intervención con los resultados del alto rendimiento con relación al peso corporal hay un déficit de 1,7 en las medianas, de la misma forma un 0,5 en el valor de intentos válidos

realizados, 0,6 en el valor del puntaje por intentos realizados, 124,3 kg entre la medias del mejor peso levantado y 2,3 con relación al peso relativo levantado, con los resultados arriba descritos evidencian el nivel técnico del atleta de alto rendimiento debido a los años que tiene de práctica deportiva y el nivel técnico deportivo que ha adquirido.

3.11 Comparación del análisis biomecánico del parámetro de trayectoria de la barra entre los periodos pre-post intervención y el atleta AR.

3.11.1 Análisis biomecánico del parámetro de trayectoria de la barra del atleta AR.

El análisis de los intentos válidos al atleta AR, permitió determinar el tipo de trayectoria, según la adaptación de Vorobyev, 1978, tal y como se puede observar en la figura 23.

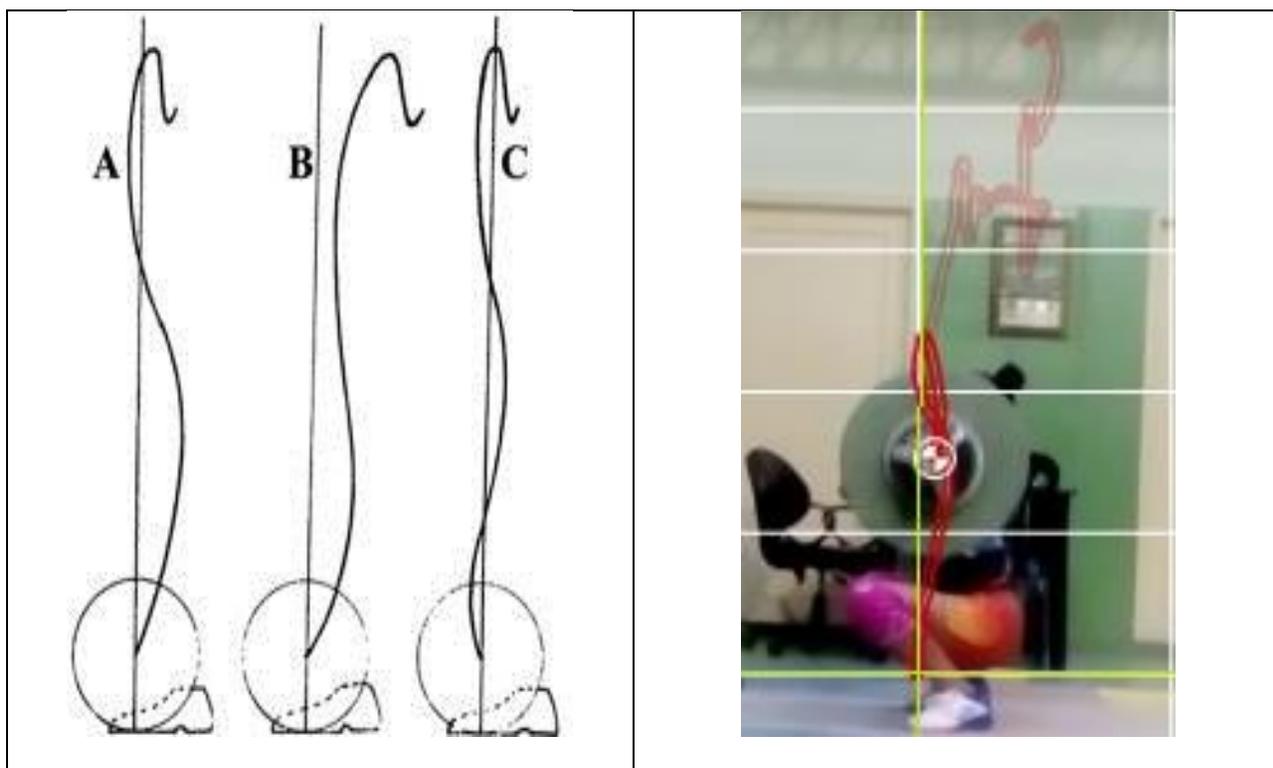


Figura 24. Tipo de trayectoria descrita por la palanqueta, (Vorobyev, 1978), atleta A R.

En la figura 23, el atleta describe una trayectoria tipo A, aunque la trayectoria semi atraviesa en la primera fase el eje vertical, describe una línea en ascenso paralela al eje.

En relación con los pies del atleta, se evidencia que se genera un desplazamiento lateral correcto porque el atleta conserva la posición de desplazamiento inicial.

En relación a los tipos de trayectoria entre los periodos pre-post intervención con el atleta A. R. se pueden evidenciar los siguientes cambios en la figura N° 24.

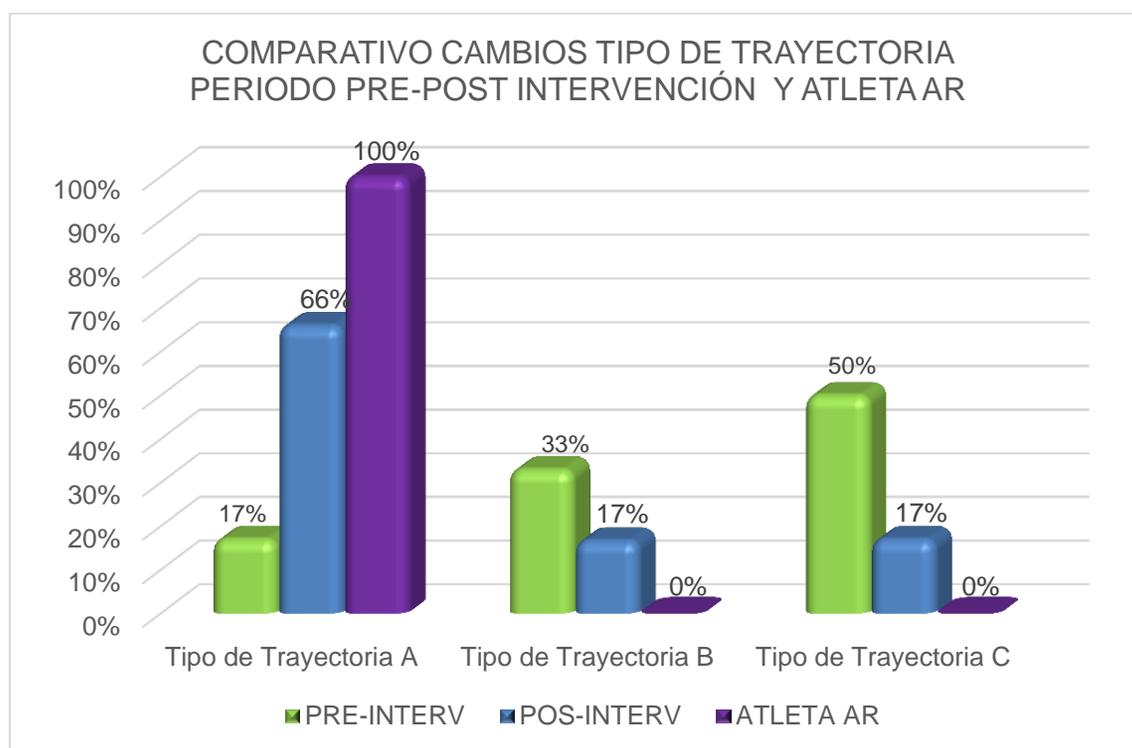


Figura 25. Análisis comparativo del tipo de trayectoria en los

Como se puede evidenciar entre el periodo pre-post intervención y el atleta A.R, el 17% del periodo pre-intervención y el 66% en el periodo post intervención se identificaron con la trayectoria tipo "A", trayectoria que se identificó al 100% del atleta de

A.R, lo cual evidencia que el programa de corrección de errores que fue aplicado, tuvo una incidencia positiva para la optimización de la técnica deportiva y por ende la correcta ejecución del gesto técnico y el desarrollo armónico de los resultados deportivos encaminados al alto rendimiento deportivo.

Conclusiones.-

- Consultar las distintas fuentes primarias de investigación, permitió fundamentar los diversos aspectos teóricos y metodológicos relacionados con el campo de acción estudiado.
- Se demostró que el análisis del nivel técnico en el periodo pre intervención de estudio se pudo determinar que no existió una efectividad de realizar los tres intentos por parte de los atletas, es decir que el periodo pre intervención ningún atleta realizó tres intentos, en el periodo post intervención, tres atletas ejecutaron los tres intentos válidos, cabe aclarar que después de la intervención técnica con un trabajo que se realizó basado en la corrección de errores con la aplicación de ejercicios específicos en cada una de las fases del gesto técnico. A diferencia del atleta de alto rendimiento que si ejecuta los 3 intentos válidos.
- Se demostró que en el análisis biomecánico del parámetro de la trayectoria de la barra en las medianas del periodo pre intervención se determinó que por mala ejecución del gesto técnico de la cargada el 50% de los atletas se identificaron en la trayectoria tipo C, el 33% en la trayectoria tipo B, las cuales según el autor Vorobyev, 1978, son defectuosas, una vez ejecutada la propuesta del programa de corrección de errores esta tendencia cambio, donde el 17% se identificó a una trayectoria tipo B y el 66% a la trayectoria tipo A, lo cual determina un avance en la ejecución del gesto técnico con eficiencia y eficacia y una mayor inclinación a ejecutar la trayectoria tipo A, el 50% de atletas en el periodo pre intervención y el 66% en el periodo post

intervención se identificaron con la trayectoria tipo A, con la cual se identificó al atleta de alto rendimiento.

- Los resultados del nivel técnico en relación al número de intentos validos realizados, el puntaje por cada intento, el mejor peso levantado y el peso relativo levantado en % se diferencian entre los periodos de estudio y el atleta de A.R, con lo cual podemos evidenciar que el análisis biomecánico de la trayectoria de la barra, permite detectar la mala ejecución y los errores del gesto técnico del ejercicio de la cargada, con lo cual se puede planificar el entrenamiento y aplicar ejercicios para la corrección de errores, así de esta manera se contribuye al crecimiento deportivo del atleta.
- una vez concluido el análisis biomecánico de la trayectoria de la barra, se pudo identificar los errores del gesto técnico para lo cual se planteó la intervención técnica de ejercicios especiales y auxiliares que se ejecutó por un periodo de 16 semanas, basados en el trabajo específico en cada fase del gesto técnico.

Recomendaciones.-

- Se recomienda continuar con el análisis del nivel técnico de los atletas, tomando en cuenta la efectividad de la ejecución de los intentos en competencia o chequeo técnico, lo cual permite observar la correcta o incorrecta ejecución de la técnica deportiva, así de esta manera consolidar el nivel óptimo de rendimiento deportivo.
- Se recomienda incluir este contenido en la preparación metodológica de los entrenadores a nivel nacional que laboran en los gimnasios, que pertenecen a los organismos deportivos del país transmitiendo los conocimientos adquiridos por la investigación y retroalimentándose con las experiencias de sus miembros.
- Se recomienda hacer uso del análisis biomecánico de todos los parámetros que caracteriza a la disciplina deportiva de levantamiento de pesas, en especial a la trayectoria del gesto técnico, la cual permite identificar de forma eficiente los errores técnicos en cada fase del gesto técnico.
- Se recomienda realizar más investigaciones de esta disciplina deportiva en nuestro país, para realizar comparaciones y tener una base de datos que sirvan de referencia a deportistas, entrenadores y dirigentes deportivos para proyectar a los atletas hacia el alto rendimiento con resultados deportivos extraordinarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Burgos, I. K. (2016). *slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/kreyes1/el-paradigma-dsr-design-science-research>

Cuervo, P., & González, P. (1990). *Levantamiento de Pesas, deporte de fuerza*. La Habana: Pueblo y Educación.

Cuervo, P., Fernández, G., & Valdés, A. (2005). *Pesas Aplicadas*. La Habana: Deportes.

Hernández, C. (2001). *Halterofilia y Movimiento*. La Habana: Deportes.

Platanov, V. (2001). *Teoría General del Entrenamiento Olímpico*. Barcelona: Paidotribo.

Román, S. (2010). *Preparación de fuerza para la mujer*. en *Fuerza Total*. La habana: Deportes.

Verjoshanski, I. (2000). *Superentrenamiento*. . Barcelona: Paidotribo.

Vorobyev, f. (1978). *Entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.

Zatsiorski, V. (1989). *Metrología deportiva*. Moscú: Planeta.