

**Incidencia de la preparación del gesto técnico desde la biomecánica sobre la modalidad de arranque en usuarios entre los 8 y 12 años del centro de acondicionamiento RM BOX  
Popayán año 2022-2023**



Ángel David Chaves Achinte

Corporación Universitaria Autónoma del Cauca  
Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades  
Entrenamiento Deportivo  
Popayán – Cauca  
2024

**Incidencia de la preparación del gesto técnico desde la biomecánica sobre la modalidad de arranque en usuarios entre los 8 y 12 años del centro de acondicionamiento RM BOX  
Popayán año 2022-2023**



Ángel David Chaves Achinte

Trabajo de Grado modalidad Investigación para optar el título profesional en Entrenamiento  
Deportivo

Director

Silvio Andrés Muñoz Burbano

Corporación Universitaria Autónoma del Cauca  
Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades  
Entrenamiento Deportivo  
Popayán – Cauca  
2024

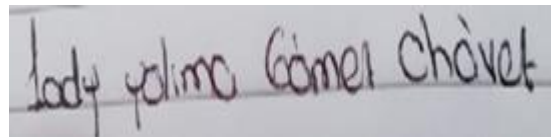
## Nota de Aceptación

Una vez revisado el documento final del trabajo de grado titulado *Incidencia de la preparación del gesto técnico desde la biomecánica sobre la modalidad de arranque en usuarios entre los 8 y 12 años del centro de acondicionamiento RM BOX Popayán año 2022-2023*, realizado por el estudiante **Ángel David Chaves Achinte** para optar el título de profesional en **Entrenamiento Deportivo** en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

---

**Director.**

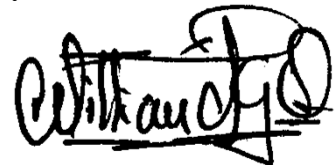
Nombre Completo



---

**Jurado 1.**

Lady Yolima Gómez Chávez



---

**Jurado 2.**

William Norbey Gurrute Quintana

## **Agradecimientos**

En primer lugar, les agradezco a mis padres que siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Ellos que con su cariño me han motivado a perseguir mis metas y nunca abandonarlas.

Además de ello le agradezco a mi director de tesis y a mi jurado de grado por su dedicación y paciencia, sin sus correcciones precisas no hubiese podido lograrlo; gracias por su guía y todos sus consejos.

Por último, agradecer a la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, que me ha exigido tanto. Agradezco a cada directivo por su trabajo y por su gestión, sin ellos no existirían las bases de mi formación académica.

## Tabla de Contenido

Resumen	11
Abstract	12
Introducción	13
Capítulo I: Problema de Investigación	14
1.1. Planteamiento del Problema	14
1.2. Hipótesis	15
1.2.1 Hipótesis de Investigación	15
1.2.2 Hipótesis nula	15
1.3. Justificación	15
1.4. Objetivos	16
1.4.1. Objetivo General	16
1.4.2. Objetivos Específicos	16
Capítulo II: Marco Referencial	18
2.1. Antecedentes	18
2.1.1. Internacional	18
2.1.2. Nacional	19
2.1. Bases Teóricas	20
2.1.1. Preparación del Gesto Técnico	20
2.1.2. Tipos de Acción Muscular	25
2.1.3. Errores Comunes de los Gestos Técnicos	26
2.1.4. La Biomecánica Sobre la Modalidad de Arranque	27
2.1.5. Ejercicios Complementarios	29
2.1.6. Categorías	32
2.1.7. Los Niños en la Halterofilia o Levantamiento de Pesas	33
2.1.8. Tecnología y Deporte	33
2.2. Marco Conceptual	35
2.2.1. Definición de Términos	35
Capítulo III: Metodología	38
3.1. Enfoque	38
3.2. Diseño	38
3.3. Tipo	38
3.4. Variables de Estudio	39

3.5. Universo de Estudio	39
3.6. Criterios de Inclusión	39
3.7. Criterios de Exclusión	40
3.8. Técnicas de recolección de datos	40
3.9. Procedimientos de Medición	41
Capítulo IV: Resultados	44
4.1. Descripción en el centro de acondicionamiento de RMBOX de la ciudad de Popayán	44
4.1.1. Medidas Antropométricas	44
4.1.2. Caracterización de los Deportistas	44
4.2. Biomecánica del Gesto Técnico en la Modalidad de Arranque de los Atletas de RM-BOX de La Ciudad de Popayán	49
4.3. Programa de Preparación o Perfeccionamiento del Gesto Técnico para los Atletas con Falencias en el Arranque	51
4.4. Análisis del Programa de Preparación o Perfeccionamiento del Gesto Técnico del Arranque para los Atletas con Falencias en el En RM-BOX de la Ciudad de Popayán	66
4.5. Análisis	67
4.6. Discusión	80
Conclusiones	82
Recomendaciones	83
Referencias Bibliográficas	84
Anexos	93

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Errores comunes de los gestos técnicos	26
<b>Tabla 2.</b> Categorías por peso corporal	32
<b>Tabla 3.</b> Niña (practicante) de 13 de años	44
<b>Tabla 4.</b> Perímetros corporales: Sujeto 1	44
<b>Tabla 5.</b> Niño (practicante) de 13 años	45
<b>Tabla 6.</b> Perímetros corporales: Sujeto 2	45
<b>Tabla 7.</b> Análisis de datos Sujeto 1	46
<b>Tabla 8.</b> Análisis de datos Sujeto 2	47
<b>Tabla 9.</b> Macro ciclo Halterofilia	51
<b>Tabla 10.</b> Ejercicios auxiliares: fase inicial (Movilidad articular)	53
<b>Tabla 11.</b> Ejercicios auxiliares: fase central (ejercicios centrados al fortalecimiento muscular)	53
<b>Tabla 12.</b> Ejercicios auxiliares: fase final o de relajación (ejercicios de estiramiento en general)	54
<b>Tabla 13.</b> Ejercicios auxiliares: fase inicial (Movilidad articular)	54
<b>Tabla 14.</b> Ejercicios auxiliares: fase central (ejercicios centrados al fortalecimiento muscular)	54
<b>Tabla 15.</b> Ejercicios auxiliares: fase final o de relajación (ejercicios de estiramiento en general)	55
<b>Tabla 16.</b> Ejercicios pliométricos: fase inicial (Movilidad articular)	57
<b>Tabla 17.</b> Ejercicios pliométricos: fase central (ejercicios centrados en la Pliometría)	57
<b>Tabla 18.</b> Ejercicios pliométricos: fase final o de relajación (ejercicios de estiramiento en general)	57
<b>Tabla 19.</b> Ejercicios pliométricos: fase inicial (Movilidad articular)	58
<b>Tabla 20.</b> Ejercicios pliométricos: fase central (ejercicios centrados en la Pliometría)	58
<b>Tabla 21.</b> Ejercicios pliométricos: fase final o de relajación (ejercicios de estiramiento en general)	58
<b>Tabla 22.</b> Ejercicios técnica de arranque: fase inicial (Movilidad articular)	60
<b>Tabla 23.</b> Ejercicios técnica de arranque: fase central (ejercicios centrados en fase precompetitiva)	60
<b>Tabla 24.</b> Ejercicios técnica de arranque: fase final o de relajación (ejercicios de estiramiento en general)	61

<b>Tabla 25.</b> Ejercicios técnica de arranque: fase inicial (Movilidad articular)	61
<b>Tabla 26.</b> Ejercicios técnica de arranque: fase central (ejercicios centrados en fase precompetitiva)	61
<b>Tabla 27.</b> Ejercicios técnica de arranque: fase final o de relajación (ejercicios de estiramiento en general)	62
<b>Tabla 28.</b> Ejercicios competitivos: fase inicial (Movilidad articular)	63
<b>Tabla 29.</b> Ejercicios competitivos: fase central (ejercicios centrados en fase competitiva)	63
<b>Tabla 30.</b> Ejercicios competitivos: fase final o de relajación (ejercicios de estiramiento en general)	63
<b>Tabla 31.</b> Ejercicios de desentreno: fase inicial (Movilidad articular)	64
<b>Tabla 32.</b> Ejercicios de desentreno: fase central (baja de cargas)	65
<b>Tabla 33.</b> Ejercicios de desentreno: fase final o de relajación (ejercicios de estiramiento en general)	65
<b>Tabla 34.</b> Análisis de datos con “My motion lab” Sujeto 1	68
<b>Tabla 35.</b> Análisis de datos con “My motion lab” Sujeto 2	71



## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> Trayectoria de la barra tipo “A”, “B” y “C”	22
<b>Figura 2.</b> Técnica de Snatch paso a paso	22
<b>Figura 3.</b> Trayectoria de la barra y los ángulos de las articulaciones	23
<b>Figura 4.</b> Contracción concéntrica y excéntrica	25
<b>Figura 5.</b> Altura de la barra en las diferentes fases del arranque	28
<b>Figura 6.</b> Ejercicios clásicos arranque y envío	29
<b>Figura 7.</b> Ejercicios especiales	30
<b>Figura 8.</b> Ejercicios auxiliares	31
<b>Figura 9.</b> Fases iniciales de la ejecución del movimiento	49
<b>Figura 10.</b> Fases iniciales de la ejecución del movimiento	50
<b>Figura 11.</b> Ejercicios auxiliares atleta 1	55
<b>Figura 12.</b> Ejercicios auxiliares atleta 2	56
<b>Figura 13.</b> Ejercicios Pliométricos atleta 1	59
<b>Figura 14.</b> Ejercicios Pliométricos atleta 2	59
<b>Figura 15.</b> Ejercicios de arranque atleta 1	62
<b>Figura 16.</b> Ejercicios de arranque atleta 2	62
<b>Figura 17.</b> Competencia atleta 1 y 2 antes y después	64
<b>Figura 18.</b> Ejercicios de desentrenamiento atleta 1	65
<b>Figura 19.</b> Ejercicios de desentrenamiento atleta 2	65
<b>Figura 20.</b> Fase de fijación inicial con “My motion lab” atleta 1	68
<b>Figura 21.</b> Fase de fijación final con “My motion lab” atleta 1	68
<b>Figura 22.</b> Fase Fijación anterior inicial con “My motion lab” atleta 1	69
<b>Figura 23.</b> Fase fijación anterior final con “My motion lab” atleta 1	69
<b>Figura 24.</b> Fase fijación posterior inicial con “My motion lab” atleta 1	69
<b>Figura 25.</b> Fase fijación posterior final con “My motion lab” atleta 1	69
<b>Figura 26.</b> Trayectoria Barra inicial con “WL Analysis” atleta 1	70
<b>Figura 27.</b> Trayectoria Barra final con “WL Analysis” atleta 1	70
<b>Figura 28.</b> Fase de fijación inicial con “My motion lab” atleta 2	71
<b>Figura 29.</b> Fase de fijación final con “My motion lab” atleta 2	71
<b>Figura 30.</b> Fase fijación anterior inicial con “My motion lab” atleta 2	72
<b>Figura 31.</b> Fase fijación anterior final con “My motion lab” atleta 2	72
<b>Figura 32.</b> Fase fijación posterior inicial con “My motion lab” atleta 2	72

<b>Figura 33.</b> Fase fijación posterior final con “My motion lab” atleta 2	72
<b>Figura 34.</b> Trayectoria Barra inicial con “WL Analysis” atleta 2	73
<b>Figura 35.</b> Trayectoria Barra final con “WL Analysis” atleta 2	73

## Resumen

El presente acápite tiene por objeto estudiar la repercusión de entrenar bases del gesto técnico de la halterofilia en niños, cuyas edades oscilan entre los 8 y los 12 años de edad; estas a partir de la biomecánica del cuerpo humano. la población de estudio corresponde a niño y niña en la ciudad de Popayán, muestra de dos usuarios practicantes en el centro de acondicionamiento RMBOX con una investigación cuantitativa de enfoque cuasi-experimental, de diseño evolutivo longitudinal. El objetivo principal es la evaluación biomecánica del gesto técnico a través de la implementación del programa de preparación en donde se examina su funcionamiento e idoneidad. Se concluye que los programas de entrenamiento guiados y verificados en niños de estas edades mejoran significativamente la ejecución de la técnica, protege de lesiones futuras y maximiza la capacidad motriz en el infante. Ahora bien, en este análisis de software Wilcoxon no se presentó significancia por el tamaño de la muestra, teniendo en cuenta que, de 100 usuarios solo 2 sujetos fueron investigados. Sin embargo, la investigación de los dos sujetos, dieron resultados positivos en la ganancia de ángulos encada sujeto. Este software (MY MOTION LAB) fue uno de los que permitieron evidenciar la mejora de los dos sujetos.

Este proyecto fue efectivo, teniendo un cambio positivo en el gesto de la biomecánica del arranque en halterofilia, realizado a niños de 8 a 12 años de edad a través del programa implementado.

**Palabras clave:** halterofilia, técnica arranque, gesto técnico, aplicaciones móviles fuerza.

## Abstract

The purpose of this section is to study the impact of training the bases of the technical gesture of weightlifting in children, whose ages range between 8 and 12 years of age; These are based on the biomechanics of the human body. The study population corresponds to boys and girls in the city of Popayán, a sample of two practicing users at the RMBOX with quantitative research with a quasi-experimental approach, with a longitudinal evolutionary design. The main objective is the biomechanical evaluation of the technical gesture through the implementation of the preparation program where its operation and suitability are examined. It is concluded that guided and verified training programs in children of these ages significantly improve execution. Now, in this analysis of Wilconxon software, no significance was presented due to the same size, taking into account that, of 100 users, only 2 subjects were investigated. However, the investigation of the two subjects gave positive results in the gain of angles in each subject. This (MY MOTION LAB) was one of those that allowed the improvement of the two subjects to be evident.

This project was effective, having a positive change in the biomechanical gesture of the weightlifting snatch, carried out for children from 8 to 12 years of age through the implemented program.

**Keywords:** weightlifting, snatch technique, technical gesture, strength mobile applications.

## Introducción

El deporte se ha convertido en uno de los máximos exponentes de constancia, disciplina y esfuerzo puro, así las cosas esta investigación propende por indagar *la incidencia de la preparación del gesto técnico desde la biomecánica* de la halterofilia en niños, cuyas edades oscilan entre los 8 y los 12 años de edad; dado a que, al profundizar en el concepto de gesto técnico en infantes, resultan bases sólidas para que los deportistas, no solo adquieran destreza deportiva, sino también líneas de base que le permitan una técnica sólida para su desempeño en competencias presentes y futuras.

En el capítulo 1 se indica la descripción del problema, la hipótesis con su respectiva justificación, en donde se hace mención de la importancia, viabilidad, importancia y componente innovador del tema de investigación y con ello se hace mención de los objetivos general y específicos a desarrollar en el proyecto.

Para el capítulo II, se hace un recorrido por los antecedentes internacionales y nacionales que marcan el camino para una revisión teórica y conceptual relacionada al tema, buscando un acercamiento a la realidad de los atletas en el deporte de la halterofilia; haciendo un recorrido argumental donde diversos autores exponen su punto de vista conformando así las bases teóricas y conceptuales de la propuesta investigativa.

En el capítulo III se expone el cómo, donde y cuando se llevó a cabo la investigación, haciendo énfasis en el enfoque, diseño, tipo de investigación, variables de estudio, universo de estudio, así como en los criterios de inclusión y exclusión a partir de unas técnicas de recolección de datos y los respectivos procedimientos de medición que permiten profundizar en la dinámica propuesta.

En el capítulo IV, se encuentran los resultados que se evidencian así: el primer objetivo se hace una caracterización de los sujetos de estudio en el centro de acondicionamiento RM BOX, describiendo la biomecánica del gesto técnico a través de un formato designado de medidas antropométricas, que permiten evidenciar las medidas de los sujetos en cuestión.

## Capítulo I: Problema de Investigación

### 1.1. Planteamiento del Problema

El levantamiento de pesas es un deporte olímpico donde se lleva a cabo la máxima fuerza en dos modalidades, el arranque y el envión. Este deporte aporta a las condiciones físicas de los atletas, como la flexibilidad, agilidad y precisión entre otras. La práctica de la halterofilia es ejecutada por hombres y mujeres, teniendo en cuenta que las participaciones son fundamentadas por la International Weightlifting Federation (IWF), que establece criterios de inclusión, como la categoría o división, medida por peso corporal, en donde los deportistas compiten (Rojas Padilla y Zambrano Ríos, 2018).

Con la evolución técnica del levantamiento de pesas, se ha identificado el problema de la ejecución del arranque fundamentado en la fuerza; evidenciado en el momento de generar cargas diferentes, pues al atleta le cuesta trabajo ejecutar una técnica apropiada en la medida que suben sus pesos, trayendo como consecuencia una lesión.

Lo anterior está alineado con la carencia de un entrenamiento donde primen ejercicios clásicos o ejercicios de fortalecimiento tanto del tren inferior como superior y cuyos movimientos no se han tenido en cuenta en la preparación de los atletas, convirtiéndose en un hábito malsano a largo plazo, lo que provoca una realización del gesto del arranque sin un desarrollo constante de fuerza y sin tener en cuenta los movimientos mecánicos propios del cuerpo humano y por consiguiente una ejecución precaria de la técnica (Peña Fernández et al., 2020).

Desde la biomecánica, que implica el análisis de los movimientos físicos del cuerpo humano descubriendo “las posibles fallas existentes en la ejecución del gesto y permitir una mejora del desempeño atlético a través de la corrección y/o adaptación de la técnica deportiva” (Graziano, 2008, como se citó en López Araujo et al., p. 255).

Por ello se abordará el análisis de los movimientos físicos y sus puntos de apoyo en donde al caracterizarlos se busca una mejora en la técnica a partir de la ejecución de movimientos específicos que surgen de conocimientos científicos; es importante recalcar que “la modalidad de arranque consiste en levantar la barra desde el suelo hasta por encima de la cabeza en un solo movimiento continuo, sin detenerse” (Hernández et al., s.f., p. 2). Es un gesto técnico que requiere de sus practicantes fuerza y velocidad en la ejecución, que se logra con entrenamiento intensivo de los grupos musculares involucrados, para que estos tengan una

activación (uso del musculo) adecuada produciendo en los deportistas un mayor rendimiento en la finalización del mismo (Vera Cossio et al., 2015).

Por lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación, *¿cuál es la incidencia de la preparación del gesto técnico desde la biomecánica sobre la modalidad de arranque en los usuarios entre los 8 y 12 años del centro de acondicionamiento de RM-BOX de la ciudad de Popayán para el año 2022-2023?*

## **1.2. Hipótesis**

### **1.2.1 Hipótesis de Investigación**

La preparación del gesto técnico desde la biomecánica sobre la modalidad de arranque presento efectos significativos en usuarios entre los 8 y 12 años del centro de acondicionamiento RM BOX Popayán año 2022-2023

### **1.2.2 Hipótesis nula**

La preparación del gesto técnico desde la biomecánica sobre la modalidad de arranque no presento efectos significativos en usuarios entre los 8 y 12 años del centro de acondicionamiento RM BOX Popayán año 2022-2023

## **1.3. Justificación**

El presente proyecto es importante, puesto que busca no solo estimular el deporte, sino espacialmente el ejercicio en niños y niñas en edades tempranas, puesto que permitirá que todos aquellos que estén inmersos en una dinámica deportiva, puedan adquirir valores como la disciplina, la constancia y la competencia justa; precisamente es el deporte de la halterofilia del que trata esta investigación la que se pretende inculcar en los niños y niñas, apropiando el gesto técnico en la ejecución de la modalidad de arranque en dicho deporte, analizando la biomecánica del gesto técnico de los niños en cuestión y desarrollando la capacidad deportiva a través de un programa que permita hacerlo de forma paulatina y constante combinando fuerza, resistencia y velocidad.

Esta investigación es pertinente porque quiere evidenciar a la comunidad académica y deportiva la importancia no solo de un buen desarrollo motriz a partir de un programa de

entrenamiento, sino del acompañamiento de un profesional para ello, puesto que la aplicación de los entrenamientos deportivos sin el debido seguimiento de ello genera resultados deficientes y posiblemente lesiones en atletas amateurs.

Se puede señalar entonces que la investigación es viable por que se direcciona hacia la mejora del gesto técnico en la modalidad del arranque en atletas de temprana edad, ya que aporta a la flexibilidad articular, adicional a ello proporciona fuerza y coordinación, a través de la biomecánica logrando una máxima velocidad en la ejecución final, entendiendo que si se desarrolla en la infancia la ejecución del movimiento con disciplina y constancia será efectiva en el mediano y largo plazo, logrando que atletas lleven a cabo movimientos explosivos, donde se aplica de forma adecuada la fuerza, evitando un gasto energético con un aumento de masa muscular y fuerza.

La investigación entonces es innovadora porque se centra en los niños entre los 8 y los 12 años, contrario a otras investigaciones que enfatizan en áreas competitivas y de edades entre los 11 y los 15 años. Además de ello comprender que tratar la mejora de los niños desde la biomecánica fundamentando su desarrollo psicomotor a largo plazo y en busca del fortalecimiento de su cuerpo trabajando los lineamientos básicos de entrenamiento de la halterofilia en niños y combinándolas con aplicaciones tecnológicas de uso diario como lo son: My motion lab y WL Analysis, aperturando la posibilidad de nuevos conocimientos al momento de identificar fallos en la ejecución técnica de los movimientos llevados a cabo por los niños y niñas en edades de iniciación deportiva , siendo viable el estudio de la aplicación del programa.

## **1.4. Objetivos**

### ***1.4.1. Objetivo General***

Determinar la incidencia de la preparación del gesto técnico desde la biomecánica sobre la modalidad de arranque en los usuarios entre los 8 y 12 años del Centro de acondicionamiento RM-BOX de la Ciudad de Popayán año 2022-2023.

### ***1.4.2. Objetivos Específicos***

- Describir la población en el Centro de acondicionamiento RM-BOX de las Ciudad de Popayán.



- Evaluar la biomecánica del gesto técnico en la modalidad de arranque de los atletas entre los 8 y 12 años edad de RM-BOX de la ciudad de Popayán.
- Implementar el programa de preparación o perfeccionamiento del gesto técnico para los atletas entre los 8 y 12 años edad con falencias en el arranque.
- Analizar la implementación del programa de preparación o perfeccionamiento del gesto técnico del arranque a través de aplicaciones móviles en los atletas con falencias en el en RM-BOX entre los 8 y 12 años edad de la ciudad de Popayán.

## Capítulo II: Marco Referencial

### 2.1. Antecedentes

Además de ello en la presente investigación, se ha hecho necesario indagar sobre propuestas previas, que hayan trabajado bajo los conceptos de biomecánica, mejora de la fuerza y postura en la ejecución de la técnica en infantes y adolescentes, pues son estos los que a lo largo de la misma se harán presentes. Por ello se hace una revisión documental desde el ámbito internacional, nacional y regional para dar cuenta de la importancia del deporte en los niños y el impacto positivo que tiene en la salud de los mismos.

#### 2.1.1. Internacional

Con ello se hacen presentes varios autores que en la actualidad han trabajado la evolución de la técnica en niños, con el propósito de mejorar su postura y técnica. Por ello, el Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil (2018), con su investigación denominada *Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: beneficios, riesgos y recomendaciones*, cuyo propósito es analizar el acondicionamiento físico a través del entrenamiento de la fuerza en personas entre los 7 y 19 años, bajo una revisión documental, se evidencia que el entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes es útil y eficaz siempre que este esté supervisado adecuadamente.

Sumado a ello se encuentran autores como Durán-Jácome y Torres-Palchisaca (2021), con su propuesta catalogada como *Práctica de la halterofilia a edades tempranas. Consecuencias en el crecimiento*, en donde el objetivo principal era analizar la práctica de la halterofilia en edades tempranas, bajo una metodología documental descriptiva, los resultados se direccionan hacia el deporte halterófilo como un espacio, en el cual el infante crece de forma adecuada, teniendo en cuenta que el entrenamiento de fuerza en una actividad física esencial para garantizar el crecimiento adecuado.

De igual manera Macias Vera et al. (2022) con su idea de *La arrancada movimiento clásico en halterofilia y la postura corporal en deportistas de 9 a 13 años*, que pretende indagar sobre el movimiento clásico Halterófilo y la postura de deportistas entre 9 y 13 años, con una metodología La metodología aplicada utilizó un diseño correlacional transversal no experimental, permitiendo identificar principios para la iniciación deportiva y la actividad física sin que ello afecte su integridad ni condición física.

Además de ello Solís Valencia (2023) con su propuesta investigativa *Análisis de la ejecución de la técnica del ejercicio clásico arranque en pesistas de la categoría juvenil*, pretende analizar el ejercicio clásico de arranque buscando mayor eficiencia al momento de la ejecución por medio de los entrenadores y el tipo de enseñanza que imparten para ello. Bajo la metodología descriptivo y exploratorio con técnicas de encuesta, guía de observación y un test pedagógico se encontró como resultado que fue necesario generar una metodología para la enseñanza de la técnica.

Por último, los autores Arteaga Ruiz y Coral Apolo (2021) en su propuesta investigativa *Análisis biomecánico del salto vertical en deportistas de halterofilia. Estudio por niveles y género* y cuyo objetivo es el análisis biomecánico de la técnica deportiva para conocer las deficiencias de la misma en los deportistas que practican la halterofilia, con una metodología descriptiva-correlacional y uso del programa Kinovea 0.8.27, trajo como resultado que los hombres tienen una mayor velocidad que las mujeres y por consiguiente mayor salto y concluye que la práctica de este deporte produce un efecto positivo al momento de ejecutar el salto, puesto que le da mayor potencia sin tener en cuenta el género.

### **2.1.2. Nacional**

Es sí que en el ámbito nacional los autores Fuentes Rodríguez y Pineda Gutiérrez (2021) con su propuesta *Entrenamiento con pesas y desarrollo musculoesquelético en niños y prepúberes*, cuyo objetivo es presentar los efectos de la actividad física en pesas sobre el desarrollo muscular y esquelético de los niños y preadolescentes. Bajo un método de revisión documental que abarca desde el año 2000 hasta el 2020, se obtuvo información profunda y significativa que abordan la temática de estudio y que finalmente concluye en que el entrenamiento de pesas es favorable para el desarrollo físico de los sujetos, atendiendo a las cargas correctas para cada uno.

Así mismo Centeno Perea (2023) en su trabajo de investigación denominado *Efectos del ejercicio físico en índices de sobrepeso y obesidad en niños en edad escolar*, en donde el objetivo era analizar la eficacia de diversos programas de actividad física y como inciden en el sobrepeso infantil, bajo una metodología narrativa y de revisión documental entre 2012 y 2022, se encuentra que los programas se centran en la práctica del ejercicio físico y nutrición adecuado con énfasis en la talla corporal y medidas antropométricas de los sujetos de estudio y que finalmente traen como consecuencia que los programas que combinan actividad física y hábitos alimenticios son favorables para los infantes.

A nivel regional y local se considera el suroccidente colombiano como un espacio en donde surgen las dinámicas deportivas como una respuesta a lo que menciona Centeno Perea y que en palabras de León Valencia y Dueñas Valencia (2023), cuyo título de investigación es la *Incidencia de un programa de ejercicios de halterofilia en la movilidad y estabilidad de los principales grupos músculo-articulares al realizar movimientos funcionales en un grupo de estudiantes de 8 a 10 años de la Institución Educativa San Pablo de Buga en el 2023*”, propone analizar a través del instrumento de valoración de batería de evaluación funcional, la evolución de los sujetos de estudio a través de pruebas divididas en 4 fases por medio de ejercicios auxiliares, clásicos y especiales de baja y alta intensidad, bajo una metodología enfoque cuantitativo, alcance explicativo y diseño cuasi experimental, preprueba-posprueba, que trajo como consecuencia diferencias estadísticas a nivel de movilidad y estabilidad y que como resultado advierte sobre la importancia de estos programas para la prevención de lesiones, mejora en la postura y estabilidad, desarrollando músculos estabilizadores para tal fin.

## **2.1. Bases Teóricas**

El levantamiento de pesas o también conocido como Halterofilia “es un deporte olímpico donde se compite en dos modalidades o ejercicios, arranque y envi6n; la ejecuci6n de estas modalidades es una combinaci6n entre t6cnica y fuerza explosiva del levantador” (Galv6n, 2008, como se cit6 en Hurtado Guillen, 2016, p. 104), se deben tener en cuenta los dos movimientos los cuales son: el arranque y la envi6n; pues ambos forman parte de la realizaci6n del ejercicio de pesas que convierte a la Halterofilia en un deporte completo, puesto que lo que se ejecuta, suma toda el esfuerzo muscular del practicante. No obstante, se har6 6nfasis en la fase de arranque, pues es all6 donde radica la t6cnica, fuerza y velocidad del atleta para realizar ambos movimientos.

### **2.1.1. Preparaci6n del Gesto T6cnico**

Con ello se deja en claro que los movimientos, requieren de una serie de especificaciones t6cnicas que validan o no el movimiento, adem6s de ello se debe tener en cuenta que este ejercicio, tiene velocidad y potencia desde el primer momento, es decir, explosividad en la ejecuci6n del movimiento, por lo que realizar el ejercicio teniendo en cuenta lo anterior, permite obtener altos rendimientos (Reyes Robles et al., 2016). En ese sentido

Campos Granell et al. (2004) mencionan los criterios de eficacia al momento de ejecutar el movimiento de arranque:

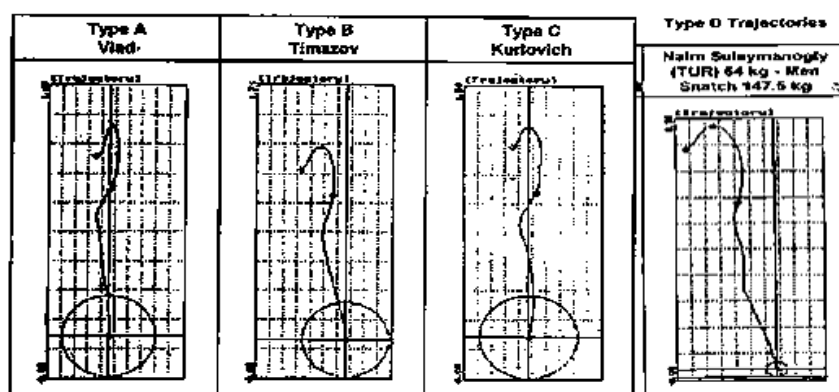
- Velocidad vertical máxima de la barra durante su fase ascendente.
- Aceleración vertical máxima de la barra durante su fase ascendente.
- Velocidad de las caderas en las fases ascendente y descendente del movimiento.
- Diferencia de altura de la barra entre las posiciones máxima y la correspondiente al instante del “encaje”.
- Índices de trabajo, potencia absoluta y potencia relativa (w/peso corporal). (p. 32)

Ahora bien, en la modalidad de arranque el gesto técnico Jekov (1976, como se citó en Zissu Boldur et al., 2011) menciona que se deben tener en cuenta cuatro factores indispensables que determinan la dinámica del arranque: “1) la velocidad de la palanqueta en ascenso, 2) velocidad de desplazamiento del atleta en la entrada, 3) la máxima altura de la palanqueta y 4) la altura de la entrada” (p. 40), además de ello Vorobyev (1978, como se citó en Zissu Boldur et al., 2011) indica que existen tres tipos de trayectoria:

1. La trayectoria “A” – La palanqueta se mueve inicialmente hacia el atleta durante el primer halón y se aleja del atleta en el segundo halón. Durante esta porción, 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.
2. La trayectoria “B” – 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.
3. La trayectoria “C” – En el inicio del primer halón, la palanqueta se aleja ligeramente del atleta, luego hacia el atleta intersectando 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 en frente a la línea vertical imaginaria de referencia debido al movimiento hacia delante en el principio del primer halón. (pp. 40-41)

**Figura 1**

Trayectoria de la barra tipo "A", "B" y "C"

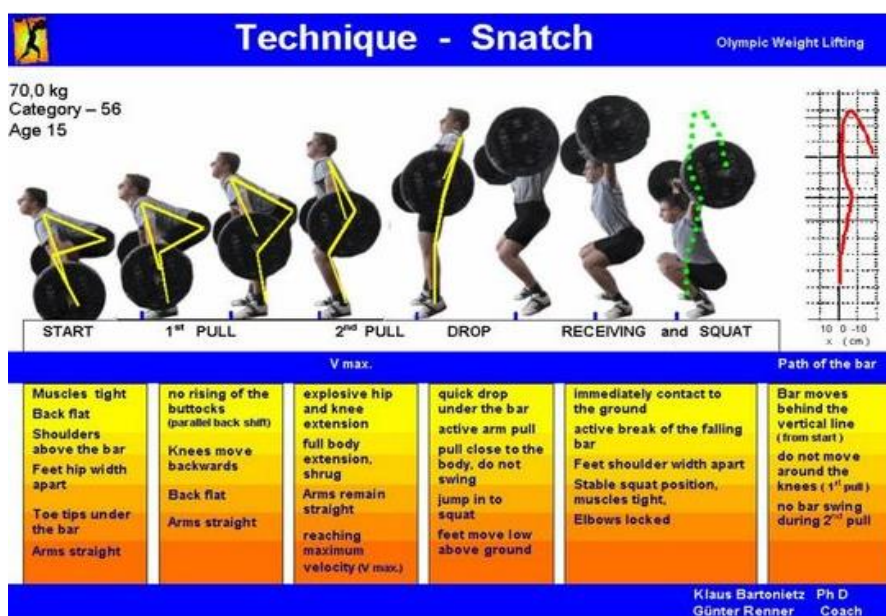


Nota. Imagen tomada de Hischia (1997, ilustrado en Zissu Boldur et al., 2011, p. 41).

De igual manera se evidencia de mejor manera, en la Figura 2, la trayectoria de la barra, en una persona de 15 años, permitiendo evidenciar la ejecución del movimiento en cada momento.

**Figura 2**

Técnica de Snatch paso a paso



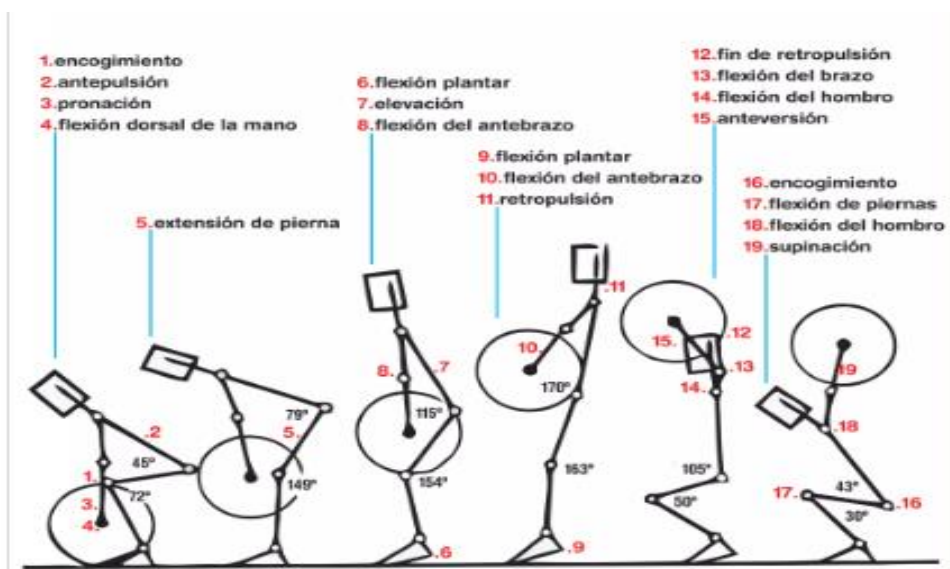
Nota. Fuente: Imagen Tomada de @UK Olympic Weightlifting, 2022.

Ahora bien, en la Figura 3 se puede evidenciar no solo el movimiento, sino los ángulos en los que se ve envuelto el atleta con la ejecución adecuada del mismo, en donde se puede apreciar la higiene postural del deportista, que indica al igual que en la Figura 1, que su centro de gravedad no se aleja del movimiento vertical de la barra ejecutando una técnica limpia.

Con ello para los puntos 1 al 4 que menciona la Figura 2, se tiene un ángulo adecuado de  $72^\circ$  en la parte posterior de la rodilla y de  $45^\circ$  entre el fémur y la cadera, en adición a ello en el movimiento 6, el ángulo de la parte posterior de la rodilla es de  $149^\circ$  y el ángulo entre el fémur y la cadera es de  $79^\circ$ . De igual forma en los movimientos, 6 al 8 el ángulo posterior de la rodilla alcanza  $154^\circ$ , mientras que el de la cadera  $115^\circ$ , ajustando la verticalidad de la barra al centro de gravedad. De los movimientos 9 al 11 se tiene un ángulo de  $153^\circ$  con una flexión entre fémur y cadera de  $170^\circ$ ; ya para los movimientos 12 al 15, el ángulo posterior de la rodilla formula un ángulo de  $50^\circ$  y entre fémur y cadera un ángulo de  $105^\circ$ . Finalmente, los movimientos 16 a 19 evidencian una postura adecuada con ángulos entre rodilla posterior y pantorrilla de  $30^\circ$  y apuesto a ello entre el fémur y la cadera un ángulo de  $43^\circ$ .

### Figura 3

*Trayectoria de la barra y los ángulos de las articulaciones*



*Nota.* Imagen tomada de Canto et al., 2014

En adición a ello se encuentra el segundo movimiento denominado el envión o dos tiempos y que la Federación Internacional de Levantamiento de Pesas lo define en dos partes:

1. La barra está colocada centrada horizontalmente en la plataforma de competición. El atleta se coloca en la posición inicial detrás de la barra y la agarra flexionando las piernas. Se agarra con las palmas hacia abajo y es levantada en un solo movimiento desde la plataforma hasta a los hombros, mientras se deslizan las piernas bien en tijera o se flexionan. Durante este movimiento continuo la barra puede deslizarse a lo largo de los muslos manteniéndola cerca del cuerpo. La barra no deberá tocar el pecho antes de alcanzar la posición final, colocándola sobre las clavículas, sobre el pecho o sobre los brazos flexionados totalmente. Los pies deberán colocarse en línea recta y las piernas deberán estar completamente extendidas antes de realizar el Jerk. Ninguna parte del cuerpo a excepción de los pies puede tocar la tarima durante la ejecución de la Cargada. El atleta puede recuperarse en el tiempo que necesite y debe colocar los pies en línea recta, paralelos al plano del tronco y de la barra. (Real Federación Española de Halterofilia, 2023, pp. 17-18)

2. Jerk: El atleta debe permanecer inmóvil con las rodillas totalmente extendidas antes de efectuar el Jerk. El atleta flexiona y extiende dinámicamente las piernas y los brazos al mismo tiempo que levanta la barra hacia arriba en un movimiento hasta la plena extensión de los brazos, mientras se deslizan en tijera o se flexionan las piernas. El atleta vuelve a colocar los pies en línea recta paralela al plano del tronco y a la barra, manteniendo sus brazos y piernas totalmente extendidas. El atleta espera la señal de los jueces para reponer la barra sobre la tarima de competición. Los jueces darán la señal de bajar la barra tan pronto como el atleta esté inmóvil en todas las partes de su cuerpo. Antes del Jerk, el atleta puede ajustar la posición de la barra por las siguientes razones: a) Apartar los pulgares o desengancharlos si ha utilizado este método. b) Si la respiración se ve obstaculizada. c) Si la barra causa dolor. d) Modificar la amplitud del agarre de la barra. Los ajustes anteriores no se considerarán un intento adicional de Jerk. (Real Federación Española de Halterofilia, 2023, pp. 19-20)

Lo mencionado anteriormente, no solo indica que, se debe emplear un alto grado de fuerza/potencia, sino que además se debe reconocer que es un trabajo de fuerza y técnica y por tanto los pesos que se utilizan son mayores a los que se usan en el primer movimiento, por ello deben usarse una serie de acciones musculares que activen los músculos y que posteriormente funcionan para la ejecución del movimiento.



### 2.1.2. Tipos de Acción Muscular

Para ejecutar cualquier gesto técnico, es necesario realizar movimientos que se den por acciones musculares, que permitan fortalecer el musculo logrando romper el límite del mismo, con el propósito de fortalecerlo para ejecutar de la mejor manera el movimiento. Por ello, Wilmore y Costill (2004, cómo se citó en Orozco Ramírez y Ospina Aldana, 2012), explican que existen tres tipos de acciones musculares:

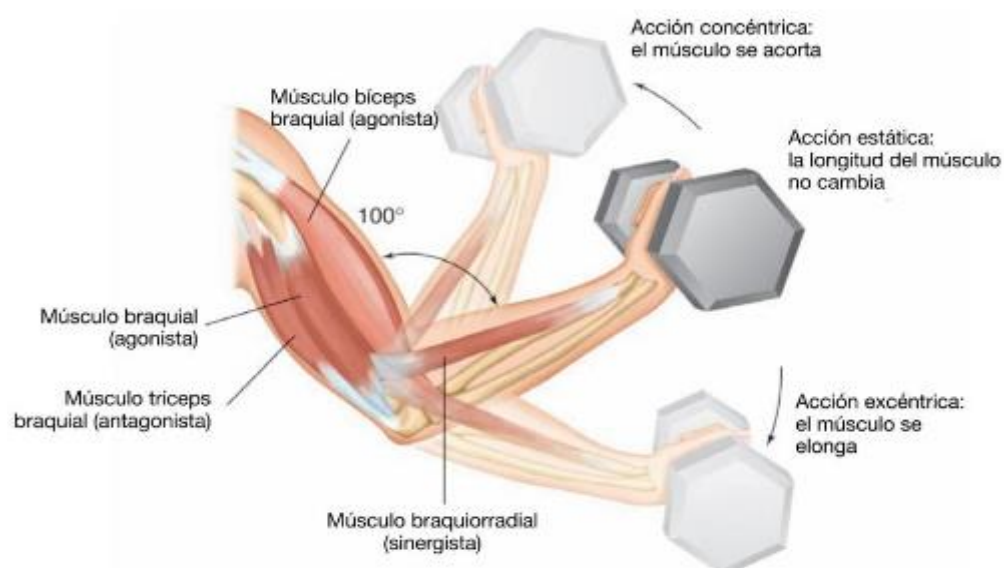
**1. Acción concéntrica:** es aquella en donde se vence una resistencia que se opone al musculo, produciendo un acortamiento muscular, provocando una hinchazón del musculo, ejemplo de ello es cuando se dobla el brazo.

**2. Acción excéntrica:** hace referencia a realizar un movimiento en donde el musculo quede en reposo, ejemplo de ello es cuando se extiende el brazo para volver a su posición inicial.

**3. Acción estática:** se define cuando “los músculos pueden actuar sin moverse cuando esto ocurre el musculo genera fuerza, pero su longitud permanece estática (invariable)” (Wilmore y Costill, 2007, p. 56).

#### Figura 4

*Contracción concéntrica y excéntrica*



*Nota.* Fuente: Imagen Tomada de *Fisiología del esfuerzo y del deporte* (p. 56), por J. H. Wilmore y D. L. Costill, 2007.

Lo anterior, otorga la posibilidad de reconocer la necesidad que tienen los dos ejercicios tanto céntricos que tienen como beneficio hipertrofia, resistencia, mejora de la coordinación, tonificación, mejora de la salud, entre otros, como excéntricos que al practicarlos tienen ventajas tales como: activación muscular, adaptación a otros ejercicios, mayor fuerza muscular y velocidad articular, elasticidad en los tejidos, mejorando el movimiento de los tendones y evitando lesiones, teniendo en cuenta lo mencionado, los dos ejercicios deben incluirse en la planificación de los diversos entrenamientos, en donde lo que se busca es la mejora del músculo acompañado de la fuerza y la velocidad que requiere la Halterofilia.

### 2.1.3. Errores Comunes de los Gestos Técnicos

Los atletas de los diversos deportes, dentro del marco general deben acatar ciertas reglas y momentos para asegurar la adecuada ejecución de los movimientos y en el proceso reducir las lesiones de los mismos, es por eso que, en Halterofilia o levantamiento de pesas, debido a lo que se carga en los dos movimientos existentes, se debe reconocer que existen lesiones al momento de generar movimientos, ya sea por falta de técnica o trabajo en la fuerza.

A continuación, se presenta la Tabla 1, en donde se describen los errores comunes de los gestos técnicos según Liquinchana Muñoz (2010):

**Tabla 1**

*Errores comunes de los gestos técnicos*

<b>Tipo de error</b>	<b>Descripción</b>
<b>Arranque</b>	Flexionar los codos al iniciar y concluir el movimiento, falta de desplazamiento.
<b>Posición Inicial</b>	Mala posición de la espalda, pies bajo la barra.
<b>Despegue</b>	Levantar los glúteos, recoger los brazos, sostenerse en puntillas
<b>Primera fase de halón</b>	Perder el equilibrio, adelantar la posición de la cadera, adelantar la posición de la espalda.
<b>Segunda fase de halón</b>	No concluir con toda la fase del halón, impulsarse solo utilizando las piernas o a su vez la espalda.
<b>Recepción de la barra</b>	Flexionar poco los codos, saltar hacia atrás o adelante, poco espacio en el desplazamiento.
<b>Cargada</b>	Recoger los brazos, utilizar los antebrazos al momento de la recepción.
<b>Toda la fase del halón</b>	Impulsarse solo utilizando las piernas o a su vez la espalda.
<b>Envión desde el pecho</b>	Mantener los codos por debajo de los hombros, aflojar la posición inicial.
<b>Recepción de la barra</b>	Dejar delante de la cabeza, flexionar los codos, recibir la barra por debajo de los hombros

*Nota.* Elaboración propia a partir de la tesis *Eficacia de un programa de enseñanza para halterofilia de los gestos técnicos en niños de 11 años de edad de la concentración deportiva de Pichincha* (pp. 24-26), por F. Liquinchana Muñoz, 2010.

#### **2.1.4. La Biomecánica Sobre la Modalidad de Arranque**

En halterofilia o levantamiento de pesas, es imperativo considerar todas las aristas que hacen parte de los movimientos, para el caso de la modalidad de arranque, se debe tener en cuenta que no solo se trabaja la técnica, sino también el por qué el cuerpo humano debe moverse de una manera específica para que el movimiento sea válido y en el transcurso de la ejecución del movimiento no genere lesiones.

En ese sentido la biomecánica es definida por Bolívar et al. (2019) “como el área de estudio del conocimiento y los métodos de la mecánica, que son aplicados a la estructura y función del sistema de locomoción humana” (p. 5), en donde lo que se busca desde el deporte es estudiar las características físicas del cuerpo humano y los principios de la mecánica para guiar la efectividad de los movimientos que realiza el deportista.

Desde la década de los 80’s se han estado utilizando videograbadoras 3D (Hiskia,1993, Baumann y cols,1988 como se citó en Zissu Boldur et al. 2011), para analizar los ángulos apropiados en los cuales se debe ejecutar la técnica de arranque. Ya en la década de los 2000 hacia adelante se aprecia el programa Kinovea como un software en donde se puede apreciar la ejecución del movimiento y que, a través de una secuencia fotográfica, revelan los ángulos que los deportistas alcanzan, sus errores y debilidades al momento de dicha ejecución (Bolívar et al. 2019)

Además de ello, Palao (2012, citado por Sánchez-Pay, 2018) menciona que:

La biomecánica se divide en cinemática y cinética. La cinemática se encarga de describir los movimientos, situando espacialmente los cuerpos mediante coordenadas y ángulos. Detalla los movimientos en términos de desplazamientos, velocidades y aceleraciones. En cambio, la cinética describe las causas del movimiento (dinámica) o ausencia del mismo (estática). (p. 726)

En adición a lo anterior Zissu Boldur et al. (2011), manifiestan que se deben tener en cuenta características especiales al momento de ejecutar el primer movimiento en levantamiento de pesas, de acuerdo al modelo biomecánico cualitativo de la modalidad de arranque. Según Zissu y Beltrán, 2005, como se citó en Zissu Boldur et al., 2011), se debe tener en cuenta la altura total a la que se debe elevar la palanqueta se puede subdividir en varias alturas parciales tales como:

1. Altura al Final del desliz;
  - 1.1. Altura Máxima de elevación de la palanqueta;
    - 1.1.1. Altura del Primer halón [altura y desplazamiento vertical de la barra];

1.1.2. Altura del segundo halón;

1.3. Elevación de la palanqueta en el desliz sin apoyo (máxima altura alcanzada por la barra después del halón e inicio del desliz);

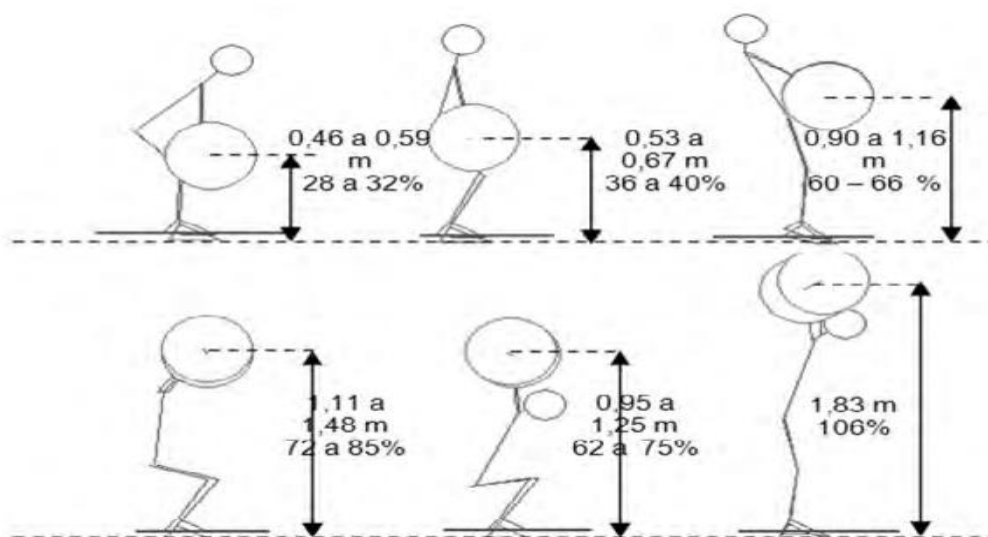
1.2. Pérdida de Altura en la fase del desliz con apoyo;

2. Altura de la Fase de Recuperación. (pp. 44-45)

Stone y Cols (1998, como se citó en Zissu Boldur et al., 2011), expresan que “el desplazamiento horizontal total de la barra desde el inicio del movimiento del halón hasta la recepción en el desliz, puede variar desde  $-0,02$  m a  $-0,14$  m y en algunos casos puede llegar de  $-0,10$  a  $-0,20$ ” (p. 45), lo que evidencia que no solo se es preciso encontrar la fuerza sino también el equilibrio para mantener en pie la barra y no perder o invalidar la ejecución del movimiento como se evidencia en la Figura 5.

### Figura 5

*Altura de la barra en las diferentes fases del arranque*



*Nota.* Imagen Tomada de Zissu y Altuve (2005, como se ilustra en Zissu Boldur et al., 2011, p. 47)

Con ello se evidencia que, para mejorar la biomecánica del cuerpo, se hace necesario ejercicios auxiliares, complementarios y clásicos (Bolívar et al., 2019), con el propósito de ampliar el espectro de ejecución y peso del deportista, acompañados de un seguimiento antropométrico que permita dar cuenta de los progresos del atleta, puesto que “en la evaluación de la efectividad de la técnica deportiva se debe rendir cuenta del desarrollo complejo de los grupos musculares” (Bolívar et al., 2019. p. 4), definidos a partir del tamaño, maduración y forma del mismo que para este caso se deriva de los efectos de la actividad física que se realiza.

### 2.1.5. Ejercicios Complementarios

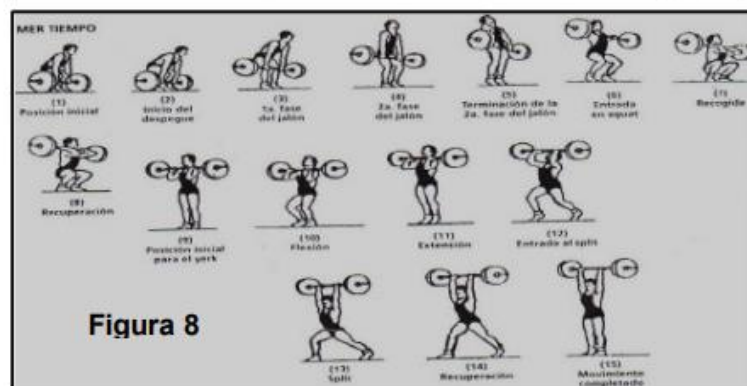
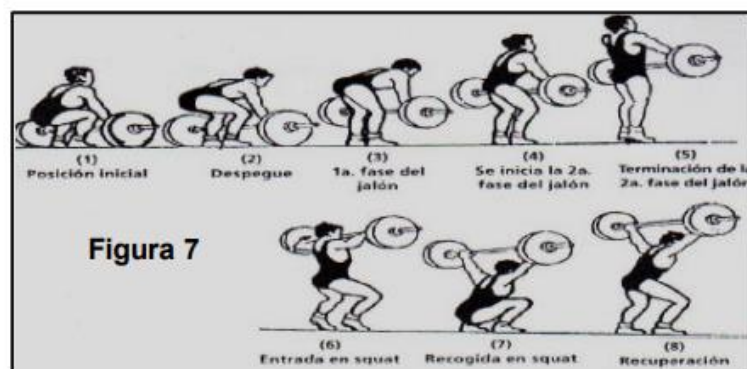
Para el desarrollo de la fuerza no solo es necesario levantar la barra o mejorar la técnica que se genere con ella, sino también tener en cuenta que los tipos de fuerza como lo son; fuerza máxima, fuerza rápida y/o explosiva y fuerza de resistencia (Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, 2018), dejando en claro que lo que se quiere es aumentar los pesos en la medida en que el cuerpo soporte la carga y para ello se deben reconocer los métodos de fuerza, así como la clasificación de los ejercicios en el levantamiento de pesas, el cual idea ejercicios clásicos, especiales y auxiliares.

De acuerdo con la Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte los ejercicios complementarios se pueden definir de la siguiente manera:

**1. Ejercicios clásicos.** “son aquellos que se realizan en la competencia, es decir son las dos modalidades que tiene el Levantamiento de Pesas” (Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, 2018, p. 9).

#### Figura 6

*Ejercicios clásicos arranque y envión*



*Nota.* Imágenes tomadas del *Manual de Capacitación en iniciación deportiva en el levantamiento de pesas* (p. 12), por P. Castro Molina, 2005.

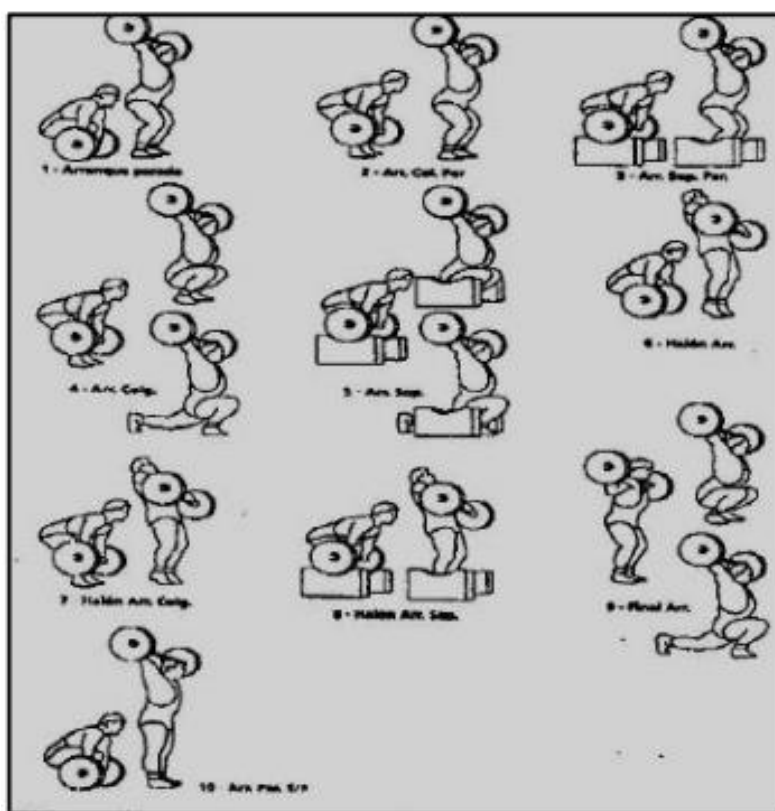
2. **Ejercicios especiales:** son aquellos que forman parte del proceso de enseñanza en etapas de iniciación y formación deportiva, sin embargo, estos ejercicios dentro de los periodos del entrenamiento cumplen un objetivo concreto según la etapa de preparación en la que se encuentre el pesista, así mismo también está en concordancia con la preparación física de cada disciplina deportiva, ... los ejercicios especiales se utilizan para el desarrollo de fuerza especial del pesista. (Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, 2018, pp. 9-10)

De acuerdo con lo anterior, existen tres tipos de ejercicios especiales de acuerdo con Castro Molina (2005):

- **Especiales para el Arranque:** Que incluye todas las variantes del ejercicio de Arranque, Halones y los ejercicios para el desliz del Arranque.
- **Especiales combinados:** que pueden ser la combinación de dos ejercicios especiales o de un ejercicio especial y uno auxiliar. (p. 13)

**Figura 7**

*Ejercicios especiales*



*Nota.* Imagen tomada del *Manual de Capacitación en iniciación deportiva en el levantamiento de pesas* (p. 13), por P. Castro Molina, 2005.

- **Ejercicios auxiliares:** Los ejercicios auxiliares son utilizados para el desarrollo de fuerza de los diferentes grupos musculares. Por esto se los conoce más en la preparación física de toda actividad que requiera de fuerza, teniendo más relevancia y participación en el desarrollo de hipertrofia.

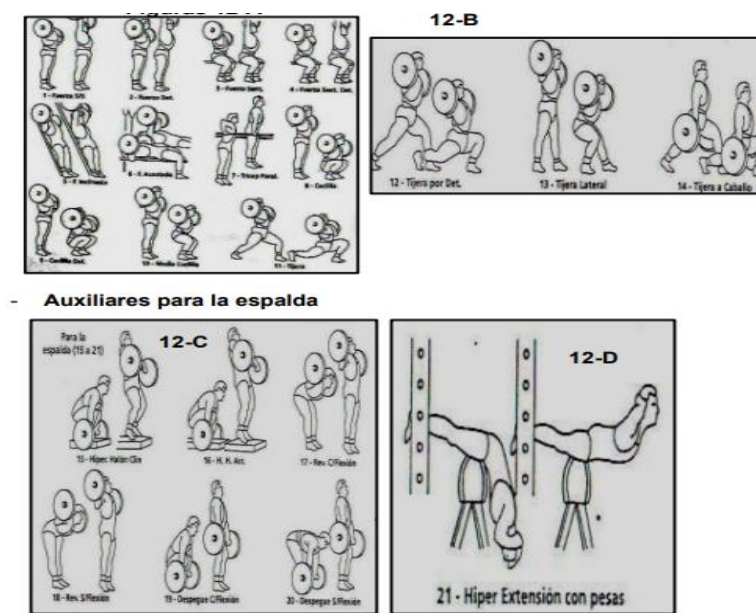
En el levantamiento de pesas estos ejercicios forman parte de la preparación física que complementa el fortalecimiento de grupos musculares que no se encuentran en la periferia de los músculos más grandes. (Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, 2018, p. 10)

Según Castro Molina (2005) estos se subdividen en cuatro grupos:

- **Auxiliares para los brazos,** que comprenden todos los tipos de fuerza, remos, ejercicios de carácter local para los brazos o la cintura escapular.
- **Auxiliares para las piernas,** que comprenden todos tipos de cuclillas, tijeras u otras similares.
- **Auxiliares para el tronco,** donde se incluyen las reverencias, despegues y torsiones.
- **Auxiliares combinados:** resultado de la unión de dos o más ejercicios de los subgrupos anteriores. (p. 15)

## Figura 8

### Ejercicios auxiliares



*Nota.* Imagen tomada del *Manual de Capacitación en iniciación deportiva en el levantamiento de pesas* (p. 16), por P. Castro Molina, 2005.

### 2.1.6. Categorías

Los grupos de competencia en halterofilia se categorizan por sexo y edad, en los siguientes grupos, según la Real Federación Española de Halterofilia (2020)

- **Jóvenes:** Conformado por atletas de 13 a 17 años de edad, se divide en hombres y mujeres.
- **Junior:** Conformado por atletas de 15 a 20 años de edad, se divide en hombres y mujeres.
- **Senior:** Conformado por atletas de 15+ años de edad, se divide en hombres y mujeres.
- **Masters:** Conformado por atletas de 35+ años de edad, se divide en hombres y mujeres. (p. 13)

**Tabla 2**

*Categorías por peso corporal*

Juveniles Femeninas					
1.	Hasta	40 Kg.	6.	Hasta	64 Kg.
2.	"	45 Kg.	7.	"	71 Kg.
3.	"	49 Kg.	8.	"	76 Kg.
4.	"	55 Kg.	9.	"	81 Kg.
5.	"	59 Kg.	10.	"	+81 Kg.

Juniors y Seniors Masculinos					
1.	Hasta	55 Kg.	6.	Hasta	89 Kg.
2.	"	61 Kg.	7.	"	96 Kg.
3.	"	67 Kg.	8.	"	102 Kg.
4.	"	73 Kg.	9.	"	109 Kg.
5.	"	81 Kg.	10.	"	+109 Kg.

Olímpicos Masculinos			Olímpicos Femeninos		
1.	Hasta	61 Kg.	1.	Hasta	49 Kg.
2.	"	67 Kg.	2.	"	55 Kg.
3.	"	73 Kg.	3.	"	59 Kg.
4.	"	81 Kg.	4.	"	64 Kg.
5.	"	96 Kg.	5.	"	76 Kg.
6.	"	109 Kg.	6.	"	87 Kg.
7.	"	+109 Kg.	7.	"	+87 Kg.

Juniors y Seniors Femenino					
1.	Hasta	45 Kg.	6.	Hasta	71 Kg.
2.	"	49 Kg.	7.	"	76 Kg.
3.	"	55 Kg.	8.	"	81 Kg.
4.	"	59 Kg.	9.	"	87 Kg.
5.	"	64 Kg.	10.	"	+87 Kg.

Olímpicos Juveniles Masculinos			Olímpicos Juveniles Femeninos		
1.	Hasta	55 Kg.	1.	Hasta	45 Kg.
2.	"	61 Kg.	2.	"	49 Kg.
3.	"	67 Kg.	3.	"	55 Kg.
4.	"	73 Kg.	4.	"	59 Kg.
5.	"	81 Kg.	5.	"	64 Kg.
6.	"	+81 Kg.	6.	"	+64 Kg.

Juveniles Masculinos					
1.	Hasta	49 Kg.	6.	Hasta	81 Kg.
2.	"	55 Kg.	7.	"	89 Kg.
3.	"	61 Kg.	8.	"	96 Kg.
4.	"	67 Kg.	9.	"	102 Kg.
5.	"	73 Kg.	10.	"	+102 Kg.

*Nota.* Tomado de *Reglas y reglamentos técnicos de competición*, por Real Federación internacional de Halterofilia, 2020.



### **2.1.7. Los Niños en la Halterofilia o Levantamiento de Pesas**

Si bien las categorías que se han presentado previamente, la edad mínima de participación es de 13 años. No obstante, ello no limita u obstaculiza que individuos de menor edad no puedan generar un proceso de preparación, que les permita estar listos para competencias de locales, regionales, nacionales o internacionales, teniendo en cuenta se ha creado un interés que se ha estado gestando en las últimas dos décadas y que para Colombia ha sido traducido en medallas olímpicas tanto para hombres como para mujeres.

Es así que la preparación de niños y niñas en el levantamiento de pesas se ha visto fortalecido por el interés que se evidencia, por ello generar entrenamientos que les permitan fortalecer los grupos musculares, mejorar la velocidad, la explosividad del movimiento y la técnica (Bolívar et al., 2019; Castro Molina, 2005; Liquinchana Muñoz, 2010), otorgara la posibilidad de establecer desde edades tempranas las buenas prácticas y gestos técnicos que faculten al futuro atleta a una adecuada ejecución de la técnica.

Sin embargo, son pocas las investigaciones, en donde se comprometa el concepto de biomecánica y menos que se aplique (Tamayo Rodríguez y Echavarría Ramírez, 2019), por ello incentivar a los niños a que se inserten en las dinámicas deportivas, es propicio, ya que crea disciplina, autoconfianza y autoestima, acompañado de programas que permitan medir y mejorar la biomecánica y el gesto técnico.

### **2.1.8. Tecnología y Deporte**

A lo largo del tiempo el deporte ha sido evaluado por medio de la observación, por ello las personas que tienen esta tarea, son aquellas que no solo gozan de un buen estado de salud, sino también de un buen juicio, permitiéndoles emitir veredictos de forma objetiva.

No obstante, con los años y la evolución de los diferentes deportes, todos los involucrados en la adecuada ejecución de los movimientos y la transparencia del mismo, han tenido que mejorar, encontrando que en la actualidad no solo existen herramientas tecnológicas de apoyo para evaluar lo que sucede en el transcurso del juego o ejecución de movimientos como lo son: X-Training Fusion, Video Stat 2.0, Sport-designer o Data Volley 4 (Runco y Lanzarini, 2017), entendiendo que ello no debe tomarse como un gasto innecesario, todo lo contrario, debe apreciarse como parte de un proceso de desarrollo y crecimiento del atleta, potenciando su rendimiento.

Con ello, Runco y Lanzarini (2017) mencionan que “se espera que la herramienta seleccionada facilite la gestión diaria de la información y aporte datos fundamentales que permitan comprobar cómo están yendo las cosas” (p. 125), teniendo en cuenta las necesidades del deportista y que a su vez la herramienta escogida sea de fácil manejo, pues ello permite la manipulación sencilla de los datos.

Los progresos tecnológicos que ha experimentado la sociedad en los últimos 20 años, no solo ha surgido una sociedad, que se interconecta, sino que también ha emergido una, en donde las rutinas diarias se han visto facilitadas por las aplicaciones tecnológicas que en la actualidad acompañan a los aparatos electrónicos (celular, tabletas, entre otras) y con ello un manejo de información más amplio pero también responsable, en la medida en el que la obtención y uso de la información, debe siempre salvaguardar la integridad de las personas que acceden a ella.

Lo anterior, no solo se ve entonces en el diario vivir, sino que se ha establecido en los diversos espacios en los que el hombre se desenvuelve y el ámbito deportivo no es la excepción. Es así que la correlación que se crea entre aplicaciones tecnológicas y deporte ha permitido que se mejoren los tiempos de respuesta ante la mejora de un atleta.

Así pues, López (2014), Aznar (2019) y Jacinto (2018) como se citó en Beltrán et al. (2021) mencionan que el uso de aplicaciones tecnológicas ha posibilitado subsanar “necesidades mucho más especializadas y directas como son: análisis técnicos y tácticos, cuantificación de la carga, planificación del entrenamiento, diseño de baterías de ejercicios en algunos casos con participación directa de entrenadores” (p. 2) y que sin lugar a dudas atiende los objetivos y necesidades del deportista a partir de un control estricto de sus avances.

Lo anterior genera una apertura de opciones que permite hacer uso de diferentes aplicaciones, sino también hacer un proceso de observación objetivo a través del uso de aplicaciones tecnológicas que se encuentran al alcance de la mano, como por ejemplo “*My motion lab*”, que permite medir los diversos ángulos del atleta, con el propósito de ver en imagen 2D, las falencias o virtudes del practicante; otra aplicación es “*WL Analysis*” que analiza la trayectoria de la barra la velocidad, la fuerza y el desplazamiento horizontal.

Es así que para el efecto de análisis hoy en día el uso de herramientas tecnológicas como *My motion lab*, *WL Analysis* o aplicaciones móviles, el uso de uno u otro se convierte en una preferencia y no en una obligación.

## 2.2. Marco Conceptual

Se definen una serie de términos con el fin de dar a entender los elementos con los conceptos que hacen parte de la disciplina deportiva, halterofilia. Por lo que a continuación encontrara conceptos tanto del movimiento de arrancada como envión, ya que lo que se pretende es dar al lector una idea general de los movimientos y sus respectivas definiciones que se manejan en esta área.

### 2.2.1. Definición de Términos

**Levantamiento de Pesas.** Acorde con Galvis Arias y Erazo Pérez (2022),

El origen del levantamiento de pesas data desde tiempos remotos, en donde el hombre en su intento de demostrar su fortaleza física levantaba diversos pesos, dando comienzo a uno de los primeros deportes en formar parte de los juegos olímpicos. Es por ello que su definición ha evolucionado a través del tiempo. (p. 21)

Según Hedrick y Wada (1930) definen este concepto como:

El levantamiento de pesas es un deporte en el cual los atletas intentan levantar la mayor cantidad de peso posible en los movimientos de arranque y envión, El arranque y el envión (y sus ejercicios derivados) son ejercicios explosivos. El término “levantamientos olímpicos” aunque común, es incorrecto, excepto para aquellos atletas de elite que compiten en el deporte de levantamiento de pesas en los Juegos Olímpicos. El término “levantador de pesas” queda reservado para aquellos individuos que entrenan y compiten en el deporte del levantamiento de pesas. (párr. 2)

Los ejercicios olímpicos utilizados en la halterofilia son dos: la arrancada (levantamiento en un tiempo) y el dos tiempos (levantamiento en dos tiempos), estos a su vez se dividen en varias fases que al final constituyen ejercicios que permiten el desarrollo de la fuerza en esta disciplina (Quiroga Díaz, 2008).

**La arrancada.** Definiendo esta acción Everett (2021) menciona que:

La arrancada es el primero de los dos levantamientos con los que se compite en la halterofilia olímpica y en el que se levanta del suelo una barra por encima de la cabeza en un único movimiento. Con una velocidad incomparable y un amplio arco de movilidad, es el ejemplo perfecto de potencia mecánica- la ejecución de un trabajo máximo en un tiempo mínimo-precisión técnica.

**Dos tiempos.** Ahora bien, el levantamiento en dos tiempos como lo menciona Quiroga Díaz (2008) expresa que:

Como el propio nombre indica, este levantamiento consta de dos fases o tiempos: la cargada y el envi6n.

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 mu1ecas (con 6sta muy pr6xima 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 6sta, y luego recuperando hasta la posici6n de erguido con piernas estiradas. El segundo tiempo (envi6n) consiste en elevar la barra explosivamente desde la posici6n anterior hasta dejarla por encima de la cabeza con los brazos completamente extendidos. Al ejecutar el tir6n se realiza simult6neamente una flexi6n de rodillas en split (tijera) para bajar el centro de gravedad y as6 ayudar al levantamiento de la barra, que luego se estiran recuperando la posici6n para finalizar el movimiento. (p. 41)

**La arrancada.** Seg6n Granell y Rabad6 (2009, como se cit6 en Giner-Godoy y Bazuelo-Ruiz, 2022),

Adem6s de conllevar la realizaci6n de la m6xima fuerza en el menor tiempo posible, tambi6n requiere de un alto nivel coordinativo de la cadena cinem6tica en la que cada eslab6n contribuye a la creaci6n de fuerzas reactivas que se transmiten entre s6 para acabar formando un patr6n id6neo de organizaci6n temporal. (p. 86)

Herrera (1992), Gourgoulis (2000), Cuervo (2003) y Mart6nez (2006), como se cit6 en Oliva Rodr6guez et al. (2017) “han caracterizado al Arranque, como una destreza motora compleja que requiere la aplicaci6n de m6todos cient6ficos que ayuden a lograr el perfeccionamiento del movimiento” (p. 63).

Haciendo referencia al desplazamiento horizontal de la barra durante la ejecuci6n, varias investigaciones, tales como las de Gorgoulis et al. (2009), Whitehead et al. (2014), y Musser et al. (2014) no revelaron diferencia alguna en cuanto a si este desplazamiento horizontal era la causa de un levantamiento exitoso o no exitoso. Por el contrario, Lin, Hsu & Ho (2015), enfoc6ndolo desde otra perspectiva y comparando los levantamientos realizados por diferentes sujetos y no los realizados por los mismos levantadores, concluyo que los atletas con mayor nivel realizaban la arrancada de manera m6s vertical y con menos oscilaciones horizontales de la barra que los atletas

de un nivel más bajo, dando a entender que los desplazamientos horizontales de barra sí pueden resultar claves en el rendimiento de una ejecución. (Giner-Godoy y Bazuelo-Ruiz, 2022, p. 89)

## Capítulo III: Metodología

La investigación es de tipo cuantitativa, teniendo como características los fenómenos de medición e interpretación de datos. este tipo de investigación permite medir de forma objetiva y clara los datos y generar un análisis adecuado, donde va acompañado de estudios estadísticos, matemáticos y/o numéricos, a partir de los datos obtenidos en la investigación (Arteaga, 2020).

### 3.1. Enfoque

El proyecto cuenta con un diseño cuasi experimental donde según Hedrick et al. (1993, como se citó en Bono Cabré, 2012) este tipo de estudio sirve para “probar la existencia de una relación causal entre dos o más variables” (p. 3); además de ello Chávez Valdez et al. (2020) menciona que la investigación debe realizarse en un espacio cerrado y controlado, su identificación tiene como relación la causa y el efecto de la importancia de apoyos externos, uso de diseños y métodos experimentales.

### 3.2. Diseño

El proyecto es de diseño evolutivo, el cual “puede estar dirigido al presente o al pasado. Cuando está dirigido al pasado el investigador centra su atención en un proceso de cambio que aconteció en otra época, y reconstruye el hecho en evolución” (Hurtado de Barrera, 2010, p. 721). Es así que para el caso de este proyecto se encuentra centrado en el presente, por lo cual, acompaña al evento y lo observa en su evolución, desde el presente hacia el futuro, a fin de estudiar sus cambios. en el tiempo. Este ... se caracteriza porque el investigador acompaña el devenir del evento y es contemporáneo con este. La ventaja del diseño evolutivo contemporáneo es que lo datos se pueden obtener directamente de las unidades de estudio. (Hurtado de Barrera, 2010, p. 721)

### 3.3. Tipo

En los diseños evolutivos longitudinales las mediciones o recolecciones de datos se hacen en varios momentos y de manera consecutiva, en la medida que el evento va cambiando. Estas mediciones se hacen con los mismos instrumentos Cuando el estudio,

además es contemporáneo, el investigador sigue el evento como testigo de sus transformaciones. (Hurtado de Barrera, 2010, p. 722)

Consisten en seleccionar un conjunto de unidades que serán observadas en varias oportunidades a lo largo del tiempo, en periodos determinados, para estudiar los cambios que se producen en el evento. (Hernández Sampieri y otros, 2006; Van Dalen y Meyer, 1991; Bisquerra, 2000; Papalia y otros, 2006, como se citó en Hurtado de Barrera, 2010, p. 722)

### 3.4. Variables de Estudio

- **Variable independiente:** programa de entrenamiento de ejercicios auxiliares, pliometricos, precompetitivos y competitivos
- **Variable dependiente:** modalidad de arranque
- **Variables de medición:** sexo, edad, tiempo de entrenamiento, IDMS, coordinación, fuerza, velocidad.

### 3.5. Universo de Estudio

**Población:** En el centro de acondicionamiento RM-BOX de la Ciudad de Popayán, cuenta con aproximadamente 100 usuarios, cada atleta cuenta con una técnica distinta a la ejecución real del arranque. Para ello se evaluará el gesto biomecánico al inicio, con una sesión de entreno enfocada al mejoramiento de la técnica del arranque. Ahora bien, se trabajarán sesiones de entreno con componentes biomecánicos que cumplan con ciertos parámetros de ejecución, los cuales permiten que tengan como base, la ejecución del arranque, para ello se emplea chequeos técnicos los cuales cumplan con el evaluar mediante ejercicios auxiliares del arranque. Esto con el fin de evaluar e identificar falencias de postura y debilidad muscular.

**Muestra:** sujeto 1 y 2, entre los 8 y 12 años de edad, que se encuentran inscritos en el centro de acondicionamiento RM-BOX y que asisten de forma regular al establecimiento desde hace 6 meses.

### 3.6. Criterios de Inclusión

- 8 -12 años de edad
- Masculino y femenino

- Rendimiento básico físico: trotar, saltar, coordinar, fuerza acorde a la edad del usuario.
- Los usuarios deben estar inscritos en el centro de acondicionamiento RMBOX
- Los usuarios deben haber firmado el consentimiento informado. (ver anexo)

### **3.7. Criterios de Exclusión**

- Discapacidad física
- Atletas no inscritos en el centro de acondicionamiento RM BOX

Para el desarrollo de la investigación los criterios de exclusión hacen referencia a la muestra, en donde se han escogido dos usuarios del centro de acondicionamiento que cumplen con las condiciones mencionadas anteriormente.

### **3.8. Técnicas de recolección de datos**

Inicialmente para la obtención de información con relación a los antecedentes y construcción de marco teórico y conceptual, para el desarrollo del primer objetivo específico se tiene en cuenta el formato de toma de medidas antropométricas, para apreciar en primera medida la valoración del cuerpo de los sujetos de estudio con el propósito de describir las características físicas del mismo.

Después de ello para el desarrollo del segundo objetivo se hace una evaluación de la biomecánica del gesto técnico en la modalidad de arranque de los atletas entre los 8 y 12 años edad de RM-BOX de la ciudad de Popayán analizando las fases iniciales del movimiento a través de evidencia fotográfica y proceso de observación.

Ya para el tercer objetivo se implementa un programa riguroso y específico para el desarrollo de fuerza, velocidad y potencia de los atletas de RMBOX, cuyo propósito es alcanzar su potencial a través de la activación continua de los músculos.

Ya para el cuarto objetivo se tuvo en cuenta el uso de aplicaciones móviles tales como: "My motion lab" y "WL Analysis" y "en donde los datos se perciben directamente por lo que la información se obtuvo en presencia del evento, observando o participando en él. En ese sentido la técnica de recolección es la técnica de observación directa. Estas aplicaciones permitieron tomar los ángulos del cuerpo mientras se ejecuta la técnica, otorgando la posibilidad de describir el antes y después.



### 3.9. Procedimientos de Medición

Inicialmente la investigación se desarrolla bajo una dinámica de revisión documental en donde, a partir de artículos de revista, libros, cartillas y manuales se construye una aproximación deportiva de la halterofilia, por lo que se hace necesario traer a colación a autores como Zissu Boldur et al. (2011), Bolivar et al. (2019), Canto (2014), entre otros, para dar forma a los elementos teóricos y conceptuales que se presentan a lo largo de la investigación.

De igual manera se hace necesaria una caracterización de la población en términos generales con el propósito direccionar la investigación en la imperiosa necesidad adoptar un estilo de vida saludable.

Para el desarrollo de la investigación en un segundo momento se tuvieron en cuenta elementos básicos para medir la fuerza, la resistencia y la coordinación, ello se tuvo en cuenta en las etapas iniciales, intermedias y finales del entrenamiento de los sujetos, puesto que con ella se generaron cifras sobre los progresos de los mismos.

Inicialmente los practicantes se sometieron a valoración antropométrica rigurosa, en donde además de determinar el peso y la talla, se debe mediar las longitudes de los brazos, piernas, el diámetro diacromial y el diámetro bitrocantéreo, pues con estos elementos se pueden apreciar otras partes del cuerpo que pueden variar con el entrenamiento.

Lo anterior con el fin de medir “tamaño, proporción, maduración, forma y composición corporal, y funciones generales del organismo, con el objetivo de describir las características físicas, evaluar y monitorizar el crecimiento, nutrición y los efectos de la actividad física” (Bolívar et al., 2019, p. 7)

Ya en un tercer momento se prepararon 6 horas de trabajo repartidas en 3 sesiones por semana, entendiéndolo como un microciclo de trabajo, al cumplir 4 semanas se genera un mesociclo, para un total de 6 mesociclos. Ello se hace por medio de las planillas de entrenamiento preparadas para cada atleta (Tabla 3 y Tabla 6) en donde se aplicarán diferentes test, que permitan medir el avance de los practicantes de halterofilia. Para esta investigación se aplicarán los siguientes test:

- ***Test de fuerza explosiva***

Los test de salto vertical destacan con gran variedad y modificaciones como el Test de salto vertical “Squat Jump”. El sujeto ha de efectuar un salto vertical máximo partiendo con rodillas flexionadas a 90° con el tronco recto y las manos colocadas a la altura de la cintura,

usando plataformas de fuerza para “obtener una relación de fuerza-tiempo que dé como resultado el impulso mecánico producido, así como la determinación de la velocidad vertical de despegue y, consecuentemente, la altura alcanzada por el centro de gravedad” (Rodríguez García, 1997, p. 148).

- ***Test de flexibilidad***

Se hará en flexión profunda, en donde se mide de manera global la elasticidad y flexibilidad del tronco y las extremidades, dejando en claro que se debe flexionar el tronco y las piernas e introducir los brazos entre las rodillas, llevándolos lo más atrás posible del cuerpo, manteniendo la posición unos segundos.

- ***Test de resistencia a la fuerza***

Según Rodríguez García (1997) indica que:

Es la capacidad de soportar la fatiga en la realización de esfuerzos musculares que pueden ser de corta, media y larga duración. En este caso supone saltos verticales continuos durante un intervalo de tiempo determinado (salto de cuerda) y por tanto, una combinación de las cualidades de fuerza y resistencia, donde la relación entre la intensidad de la carga y la duración del esfuerzo van a determinar la preponderancia de una de las cualidades sobre la otra. (p. 150)

- ***Test de coordinación***

En este test se valora el desarrollo de la coordinación motriz a través de un procedimiento cualitativo de la observación y evaluación objetiva de la ejecución de las actividades realizadas.

De acuerdo a ello y por último se busca que las diversas fases de la técnica de arranque que menciona Vorobyev (1978, como se citó en Zissu Boldur et al., 2011) se ejecuten de forma correcta y a partir de ello tener en cuenta la Figura 2 del marco teórico en donde indica los ángulos adecuados para alcanzar una higiene postural limpia, evitando lesiones (Canto et al., 2014).

Lo anterior se hace a través de aplicaciones móviles en donde “pueden extraerse datos de videos deportivos y utilizarlos para generar una base de datos. Dicha información permitirá

llevar un registro del desempeño del deportista para su análisis posterior” (Runco y Lanzarini, 2017, p. 122), que se acoge como instrumento de medición principal, como un dispositivo de software libre, midiendo de forma automática las acciones y procesos biológicos del deportista, durante la actividad física complementado de forma adecuada la dinámica de medición de las diferentes partes de su cuerpo a partir de ángulos en todas las etapas de entrenamiento de los atletas.

## Capítulo IV: Resultados

### 4.1. Descripción en el centro de acondicionamiento de RMBOX de la ciudad de Popayán

#### 4.1.1. Medidas Antropométricas

La antropometría básica permite realizar la medición de los diferentes perímetros y dimensiones corporales con el fin de verificar el desarrollo físico a través de seguimientos y controles periódicos en el transcurso del año, a continuación, se detallan las medidas del grupo muestra para este caso un niño y una niña (ver Tabla 3 y 6).

#### 4.1.2. Caracterización de los Deportistas

##### 4.1.2.1. Fases iniciales de la ejecución del movimiento: sujeto 1.

**Tabla 3**

*Niña (practicante) de 13 de años*

Caracterización del Deportista	
<b>Nombre</b>	Sujeto 1
<b>Fecha nacimiento</b>	30 de mayo de 2010
<b>Estatura</b>	155 cm
<b>Peso corporal</b>	48.7 kg
<b>Tiempo de entrenamiento</b>	3 años
<b>Fecha</b>	14 de abril de 2023

**Tabla 4**

*Perímetros corporales: Sujeto 1*

Perímetros Corporales							
Épocas	Fechas	Peso	Estatura	Cráneo	Tórax		
					Normal	Inspiración	Diferencia
<b>Comienzo del año</b>	03/02/2023	48.7 kg	155 cm	54 cm	73 cm	73,05	0,5 cm
<b>Mitad del año</b>	31/08/2023	50 kg	157 cm	54,3 cm	74 cm	74,05 cm	0,5 cm

Épocas	Fechas	Extremidades superiores			Extremidades inferiores			Bíceps			Muñecas		
		Der	Izq	Dif	Der	Izq	Dif	Der	Izq	Dif	Der	Izq	Dif
Comienzo del año	03/02/2023	65 cm	64 cm	1 cm	70 cm	70 cm	0 cm	21 cm	22 cm	1 cm	12 cm	12 cm	0
Mitad del año	31/08/2023	65,5 cm	64,5 cm	1 cm	70,2 cm	70,2 cm	0,2 mm	21,5 cm	22,5 cm	1 cm	12,3 cm	12,3 cm	0,3 mm

Épocas	Fechas	Biacromial	Bíceps tórico	Perímetro del muslo			Perímetro del gastrocnemio			Altura del pie		
				Dif	Der	Izq	Der	Izq	Dif	Der	Izq	Dif
Comienzo del año	03/02/2023	28 cm	75 cm	50 cm	50 cm	0 cm	31 cm	31 cm	0 cm	21 cm	21 cm	0
Mitad del año	31/08/2023	28,5 cm	75,3 cm	50,3 cm	50,3 cm	0 cm	31 cm	31 cm	0 cm	21 cm	21 cm	0

*Nota.* Modelo ficha Tomada del libro *Actividad física formativa para el desarrollo humano integral* (p. 54), por G. Salazar, 2004.

#### 4.1.2.2. Fases iniciales de la ejecución del movimiento: Sujeto 2.

**Tabla 5**

*Niño (practicante) de 13 años*

Caracterización del Deportista	
<b>Nombre</b>	Sujeto 2
<b>Fecha nacimiento</b>	15-feb-10
<b>Estatura</b>	163.0
<b>Peso corporal</b>	48.0 kg
<b>Tiempo de entrenamiento</b>	2 años
<b>Fecha</b>	14 de abril de 2023

**Tabla 6**

*Perímetros corporales: Sujeto 2*

Épocas	Fechas	Peso	Estatura	Cráneo	Perímetros Corporales		
					Normal	Tórax Inspiración	Diferencia
Comienzo del año	03/02/2023	48 kg	163 cm	54 cm	73 cm	73,05	0,5 cm
Mitad del año	31/08/2023	50 kg	163,5 cm	54,20 cm	74 cm	74,05 cm	0,5 cm

Épocas	Fechas	Extremidades superiores			Extremidades inferiores			Bíceps			Muñecas		
		Der	Izq	Dif	Der	Izq	Dif	Der	Izq	Dif	Der	Izq	Dif
<b>Comienzo del año</b>	03/02/2023	74 cm	73 cm	1 cm	100 cm	100 cm	0 cm	24 cm	23 cm	1 cm	16 cm	17 cm	1 cm
<b>Mitad del año</b>	31/08/2023	74,2 cm	73,2 cm	1,3cm	100,3 cm	100,3 cm	0,3 m	24,3 cm	23,3 cm	0,3 m	16,2 cm	17,2 cm	0,2 m

Épocas	Fechas	Biacromial	Bíceps tido	Perímetro del muslo			Perímetro del gastrocnemio			Altura del pie		
				Dif	Der	Dif	Der	Izq	Dif	Der	Izq	Dif
<b>Comienzo del año</b>	03/02/2023	39 cm	73 cm	46 cm	46 cm	0 cm	32 cm	33 cm	1 cm	23 cm	24 cm	1 cm
<b>Mitad del año</b>	31/08/2023	39,2 cm	73,5 cm	48 cm	48 cm	0 cm	33 cm	34 cm	1 cm	24 cm	25 cm	1 cm

*Nota.* Modelo ficha Tomada del libro *Actividad física formativa para el desarrollo humano integral* (p. 54), por G. Salazar Salazar, 2004.

**Tabla 7**

*Análisis de datos Sujeto 1*

Análisis datos Sujeto 1				
Fechas		Peso		Aumento en el peso de manera controlada y elocuente a la aplicación del programa y acompañamiento nutricional con el infante
03/02/2023		48.7 kg		
31/08/2023		50 kg		
Fechas		Estatura		Crecimiento del infante normal, con lo que se evidencia que el programa no ha afecta el proceso normal de crecimiento de infante
03/02/2023		155 cm		
31/08/2023		157 cm		
Fechas		Cráneo		Crecimiento normal de la circunferencia del cráneo lo que evidencia que el programa no afecta el proceso normal de crecimiento del infante
03/02/2023		54 cm		
31/08/2023		54,3 cm		
Fechas		Tórax		Se observa aumento en las medidas de tronco, en observancia a los dos momentos la diferencia en la inspiración se conserva en el 0,5 mm
Fechas	Normal	Inspiración	Diferencia	
	03/02/2023	73 cm	73,05	
31/08/2023	74 cm	74,05 cm	0,5 mm	
Fechas		Extremidades superiores		

	<b>Der</b>	<b>Izq</b>	<b>Dif</b>	
03/02/2023	65 cm	64 cm	1 cm	Respecto a las medidas de extremidades superiores el crecimiento es proporcional en 0,5 mm entre un momento y otro y de un 1 cm entre las extremidades
31/08/2023	65,5 cm	64,5 cm	1 cm	
<b>Extremidades inferiores</b>				
<b>Fechas</b>	<b>Der</b>	<b>Izq</b>	<b>Dif</b>	
03/02/2023	70 cm	70 cm	0 cm	Respecto a las medidas de extremidades inferiores se tiene un aumento del 0,2 mm
31/08/2023	70,2 cm	70,2 cm	0,2 mm	
<b>Bíceps</b>				
<b>Fechas</b>	<b>Der</b>	<b>Izq</b>	<b>Dif</b>	
03/02/2023	21 cm	22 cm	1 cm	En medida de los bíceps entre un momento y el otro se mantiene un aumento del 0,5mm y de entre las extremidades 1 cm
31/08/2023	21,5 cm	22,5 cm	1 cm	
<b>muñecas</b>				
<b>Fechas</b>	<b>Der</b>	<b>Izq</b>	<b>Dif</b>	
03/02/2023	12 cm	12 cm	0 cm	Valores que aumenta en el segundo momento de toma de medidas del 0,3 mm
31/08/2023	12,3 cm	12,3 cm	0,3 mm	
<b>Biacromial</b>				
<b>Fechas</b>	<b>Biacromial</b>	<b>Bíceps tidico</b>		
03/02/2023	28 cm	75 cm		Respecto al biacromial con un aumento del 0,5mm y bíceps tidico del 0,3 mm
31/08/2023	28,5 cm	75,3 cm		
<b>Perímetro del muslo</b>				
<b>Fechas</b>	<b>Der</b>	<b>Izq</b>	<b>Dif</b>	
03/02/2023	50 cm	50 cm	0 cm	Respecto a la variación de un momento a otro se tiene un aumento del 0,3 mm
31/08/2023	50,3 cm	50,3 cm	0 cm	
<b>Perímetro del gastrocnemio</b>				
<b>Fechas</b>	<b>Der</b>	<b>Izq</b>	<b>Dif</b>	
03/02/2023	31 cm	31 cm	0 cm	Se mantienen las medidas iniciales
31/08/2023	31 cm	31 cm	0 cm	
<b>Altura del pie</b>				
<b>Fechas</b>	<b>Der</b>	<b>Izq</b>	<b>Dif</b>	
03/02/2023	21cm	21cm	0	Se mantienen las medidas iniciales
31/08/2023	21cm	21cm	0	

**Tabla 8***Análisis de datos Sujeto 2*

<b>Análisis datos Sujeto 2</b>				
<b>Fechas</b>		<b>Peso</b>		Aumento en el peso de manera controlada y elocuente a la aplicación del programa y acompañamiento nutricional con el infante
03/02/2023		48 kg		
31/08/2023		50 kg		
<b>Fechas</b>		<b>Estatura</b>		Crecimiento del infante normal, con lo que se evidencia que el programa no ha afecta el proceso normal de crecimiento de infante
03/02/2023		163 cm		
31/08/2023		163,5 cm		
<b>Fechas</b>		<b>Cráneo</b>		Crecimiento normal de la circunferencia del cráneo lo que evidencia que el programa no afecta el proceso normal de crecimiento del infante
03/02/2023		54 cm		
31/08/2023		54,2 cm		
<b>Fechas</b>		<b>Tórax</b>		Se observa aumento en las medidas de tronco, en observancia a los dos momentos la diferencia en la inspiración se conserva en el 0,5 mm
<b>Fechas</b>	<b>Norma l</b>	<b>Inspiración</b>	<b>Diferencia</b>	
03/02/2023	73 cm	73,05	0,5 mm	
31/08/2023	74 cm	74,05 cm	0,5 mm	
<b>Fechas</b>		<b>Extremidades superiores</b>		Respecto a las medidas de extremidades superiores el crecimiento es proporcional en 1 cm entre un momento y otro y de un 1 cm entre las extremidades
	<b>Der</b>	<b>Izq</b>	<b>Dif</b>	
03/02/2023	74 cm	73 cm	1cm	
31/08/2023	74,2 cm	73,2 cm	1,3 cm	
<b>Fechas</b>		<b>Extremidades inferiores</b>		Respecto a las medidas de extremidades inferiores se tiene un aumento del 0,3 mm
	<b>Der</b>	<b>Izq</b>	<b>Dif</b>	
03/02/2023	100 cm	100 cm	0 cm	
31/08/2023	100,3 cm	100,3 cm	0,3 mm	
<b>Fechas</b>		<b>Bíceps</b>		En medida de los bíceps entre un momento y el otro se mantiene un aumento del 0,3mm y de entre las extremidades 1 cm
	<b>Der</b>	<b>Izq</b>	<b>Dif</b>	
03/02/2023	24 cm	23cm	1cm	
31/08/2023	24,3cm	23,3cm	0,3 mm	
<b>Fechas</b>		<b>muñecas</b>		
	<b>Der</b>	<b>Izq</b>	<b>Dif</b>	



03/02/2023	16 cm	17 cm	1 cm	Valores que aumenta en el segundo momento de toma de medidas del 0,2 mm
31/08/2023	16,2 cm	17,2 cm	0,2 mm	
<b>Fechas</b>	<b>Biacromial</b>	respecto al biacromial con un aumento del 0,2mm y bíceps tidico del 0,5 mm		Respecto al biacromial con un aumento del 0,5mm y bíceps tidico del 0,3 mm
03/02/2023	39cm	73cm		
31/08/2023	39,2cm	73,5 cm		
<b>Fechas</b>	<b>Perímetro del muslo</b>			Respecto a la variación de un momento a otro se tiene un aumento del 0,3 mm
	<b>Der</b>	<b>Izq</b>	<b>Dif</b>	
03/02/2023	46cm	46cm	0cm	
31/08/2023	48 cm	48 cm	0cm	
<b>Fechas</b>	<b>Perímetro del gastrocnemio</b>			Se mantienen las medidas iniciales
	<b>Der</b>	<b>Izq</b>	<b>Dif</b>	
03/02/2023	32cm	33cm	1cm	
31/08/2023	33cm	34cm	1cm	
<b>Fechas</b>	<b>Altura del pie</b>			Se mantienen las medidas iniciales
	<b>Der</b>	<b>Izq</b>	<b>Dif</b>	
03/02/2023	23cm	24cm	1cm	
31/08/2023	24cm	25cm	1cm	

De acuerdo a las tablas 7 y 8 y que según Hernández-Vásquez (2022)

Existe una gran correlación entre la edad biológica y algunos índices antropométricos en ambos géneros (talla, el peso, perímetro normal del tórax), y motores en el género masculino (carreras de velocidad, salto de longitud, lanzamiento y carrera de resistencia). Esto permite llegar a concluir que es marcada la influencia de la edad biológica sobre los niveles de desarrollo físico y la función motora en los escolares. Los profesores de Educación Física y entrenadores deben tener en cuenta los principios pedagógicos de la individualización y diferenciación de la carga física, optimizando la preparación física de sus estudiantes y deportistas de las diferentes disciplinas que se trabajan en el municipio. (p. 238)

De igual manera Devaud y Spotormo (2004, como se citó en Hernández-Vásquez, 2022) mencionan que, si bien puede existir un grupo de niños de edad similar, ello no significa que el crecimiento y desarrollo sea homogéneo, pues ello depende de su madurez biológica, es decir, distintas edades dentales, óseas y sexuales, lo que proporciona una ventaja en los atletas,

puesto que los iniciados tienen la oportunidad de formar sus músculos de acuerdo a las necesidades del deporte. Por ello, “para conocer el desarrollo físico de una persona es necesario conocer las dimensiones totales del cuerpo, la proporción corporal, la composición corporal y la determinación del nivel de maduración sexual, es decir la edad biológica” (Hernández-Vásquez, 2022, p. 239) que, como se observó anteriormente fueron los datos obtenidos del grupo muestra.

Con el protocolo de toma de medidas antropométricas base y los avances obtenidos se remitirá al desarrollo del programa dispuesto para el perfeccionamiento del gesto técnico utilizado.

#### **4.2. Biomecánica del Gesto Técnico en la Modalidad de Arranque de los Atletas de RM-BOX de La Ciudad de Popayán**

##### **Figura 9**

*Fases iniciales de la ejecución del movimiento*



Para el atleta 1 se evidencia que las articulaciones de las rodillas no alcanzan la postura adecuada, además de ello la espalda no encuentra un punto de equilibrio entre ella y la barra, finalmente la postura de la cadera no logra un ángulo adecuado para mantener la posición de fijación. En adición a ello el peso inicial que la atleta maneja es entre 0 y un máximo de 10 kilogramos.

##### **Figura 10**

*Fases iniciales de la ejecución del movimiento*



Para el atleta 2, en la postura de fijación, se evidencia que no maneja la postura adecuada, puesto que la ubicación de las rodillas sobrepasa el ángulo adecuado de la misma ( $30^\circ$ ), con ello también se denota una postura de cadera poco fiable para la ejecución del movimiento, lo que indica que se debe hacer un ajuste desde la flexibilidad muscular y desarrollo de fuerza.

En las Figuras 9 y 10, se evidencian las fases iniciales de la ejecución del movimiento durante el proceso de estudio para observar el desarrollo corporal de los sujetos, en el cual se determina la incidencia de la preparación del gesto técnico desde la biomecánica sobre la modalidad de arranque.

Los movimientos iniciales de los atletas se correlacionan directamente con las medidas antropométricas tomadas de manera previa, lo que permite establecer que la necesidad de crear y/o desarrollar flexibilidad muscular y potencia en los movimientos de los practicantes.

Las imágenes evidencian de primera mano cómo en edades tempranas los seres humanos, si bien cuentan con una flexibilidad inicial, si esta no es trabajada en la disciplina deportiva escogida, esta no se desarrolla. Por ello centrar el ejercicio de arranque a partir de los movimientos del cuerpo humano y un entorno adecuado, hace necesario la implementación de un programa que otorgue la posibilidad de mejorar dichos movimientos.

Con ello el desarrollo en las medidas corporales antropométricas del tronco y se atribuye a la aplicación programa el menú de ejercicios y observancia de la ejecución y corrección de técnica

#### **4.3. Programa de Preparación o Perfeccionamiento del Gesto Técnico para los Atletas con Falencias en el Arranque**

Para la implementación del programa o perfeccionamiento del gesto técnico de los atletas inscritos en el RMBOX, no solo se tuvo en cuenta la descripción poblacional realizada en líneas anteriores, sino que se tiene presente que, quienes se encuentran dentro del desarrollo inicial de este programa son aquellos inscritos en el centro de acondicionamiento, en las edades ya mencionadas y a quienes se les instruirá en el deporte de la Halterofilia. Con ello lo que se busca es, comprender que el desarrollo de este programa es para aquellos que se encuentren en las condiciones físicas mínimas para su ejecución y dentro del espacio en el cual se ejecutara.

Es así que el programa surge por y para los niños y niñas, que quieren hacer del deporte un estilo de vida y con ello desarrollar las habilidades de coordinación y fuerza, no solo para la ejecución de la técnica sino también para la vida cotidiana.

Es así que el programa a implementar es un macrociclo, de 8 meses de trabajo, como se evidencia en la Tabla 9 y que busca el fortalecimiento de los atletas así:

**Tabla 9**

*Macro ciclo Halterofilia*

Se compone periodo de (BD) básico desarrollador y (BE) básico estabilizador, donde sus etapas son (EG) Etapa general y etapa especial (EE), su parte competitiva se divide en 2. (PC) Precompetitiva y competitiva (C), de (R) restablecimiento, (CP) competencia preparatoria, (CF) competencia fundamental.

Topo de microciclo, corriente (R), restablecimiento (R), aproximación (AP), choque (CH), precompetitivo (PC) y competitivo (C).

Estácala de volumen e intensidad se basa en:

- B baja
- M moderada
- R regular
- S semi alta
- A alta

CATEGORIA	INFANTIL 8 A 12 AÑOS																										
OBJETIVO DEL MACRO	MEJORAR BIOMECANICA DEL ARRANQUE EN HALTEROFILIA																										
PERIODOS	Periodo preparatorio								Competitivo								Transito										
ETAPAS	Etapa G				Etapa E				Precompetitivo				Competitivo				Recuperador										
Mesociclos	B.D				B.E				Precompetitivo				Competitivo				Restable										
# de mesociclos	I				II				III				IV				V										
microciclo	C	C	C	R	A	A	C	R	A	A	P	P	C	C	C	R	A	P	R	A	A	C	C	R	R	R	R

# de microciclos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4					
Meses	Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre								
Rango de semanas	4	1	1	2	2	9	16	3	3	0	6	3	0	2	7	4	1	1	2	5	1	8	5	1	2	2	9	5	2
	9	6	3	0	7	4	21	8	4	1	8	5	2	9	6	3	0	6	3	0	7	3	0	7	3	0	7		
Competencias					C				P					C				P						C	C				
Pruebas biomecnicas																													
Dias de entrenamiento	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
# sesiones	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Vol. De meso	M - R				M - R				R - S				S - A				A				B								
Intensidad	2	4	3	2	4	4	4	2	4	4	4	4	5	3	4	3	4	4	5	5	2	2	2	2	2	2	2	2	
Vol. Tabla	4	5	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Vol. De micro	B				M				R				S				A				B								
P. fisica general																													
P. fisica especifica																													
P. tecnica																													

TABLA VOLUMEN E INTENSIDAD POR MICRO		
ESCALA	ECALA	%
1	BAJA	60
2	MODERADA	70
3	REGULAR	80
4	SEMI ALTA	90

Para planificar el entrenamiento por capacidades y generar desarrollo de las áreas de interés, es necesario entender los siguientes conceptos desde la perspectiva de García Peña (2005)

**Macro ciclo:** Es la estructura del entrenamiento en la que se suceden las fases de la forma deportiva y su duración es diferente, en la cual se desarrolla la forma deportiva, ésta a su vez, se divide en mesociclos y microciclos. En el deporte de Levantamiento de Pesas puede durar de 3 meses en adelante.

**Mesociclos:** Son las diferentes partes del macrociclo que garantizan el desarrollo de las cualidades y habilidades en el proceso de entrenamiento deportivo, y éstas se dividen en microciclos que duran de 2 semanas en adelante.

**Microciclos:** Son las partes del mesociclo, se caracterizan porque las estructuras de las cargas cambian en su ciclo y pueden durar de 3 a 7 días. (p. 17)

Con ello se busca que el atleta obtenga el mejor desarrollo en su entrenamiento y a partir de allí pueda ejecutar el gesto técnico de forma adecuada tanto fuera como dentro de una competencia.

De acuerdo, a lo anterior y para planificar el entrenamiento se deben tener en cuenta que se parte de la fuerza y el interés del atleta, con ello dicho la tabla 11 muestra lo que se quiere lograr con los atletas en el marco general del programa y se evidencia lo siguiente.

Un entrenamiento de 8 meses que se dividen en 4 semanas de trabajo por mes, que a su vez contienen 6 horas de trabajo semanal, es decir 2 horas diarias de trabajo (ver anexo A).

En adición a ello y de acuerdo al plan de entrenamiento semanal, se quiere trabajar inicialmente ejercicios auxiliares en donde, la falta de fuerza muscular en ciertos puntos del cuerpo del atleta como brazos y piernas, esto dirigido u originado por diferentes aspectos o programas de entrenamiento (Terán Jaramillo, 2021) para el caso de los atletas que se encuentran en fase de entrenamiento en el centro de acondicionamiento RMBOX, se debe tener en cuenta que al estar en edades tempranas, ellos no han seguido ningún tipo de programa y este es el primero en el que se encuentran y que esta direccionado hacia la halterofilia.

Lo anterior genera que se creó una carencia de conocimientos acerca de cómo potenciar el desarrollo de los diferentes grupos musculares del atleta, por ello los ejercicios auxiliares planteados están direccionados hacia el fortalecimiento muscular específico de cada atleta. Es así que se debe empezar con un RM (repetición máxima) el cual aporta a fundamentar la base del proceso de fortaleciendo de cada practicante (Emiliano, 2021), por ello dichos ejercicios auxiliares se aplican de tal forma que se aplica entre el 40% y 60%, de lo que realmente puede cargar el atleta, con el propósito de adaptarlo a la dinámica de ejercicios.

**Tabla 10**

*Ejercicios auxiliares: fase inicial (Movilidad articular)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Flexión y extensión de muñecas	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de codos	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión de cadera (buenos días)	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Giros de cadera por derecha e izquierda	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de rodillas	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de tobillos	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Sentadillas laterales	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja

**Tabla 11***Ejercicios auxiliares: fase central (ejercicios centrados al fortalecimiento muscular)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Press banco barra	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Press banco peso	5 rondas x 5 repeticiones	30%-50%	Media
Elevación de disco	5 rondas x 20 repeticiones	30%-50%	Media
Elevaciones de hombros laterales	5 rondas x 20 repeticiones	30%-50%	Media
Flexiones de codo al (suelo)	5 rondas x 20 repeticiones	30%	Baja
Flexiones de codo estructura (fondos)	5 rondas x 10 repeticiones	30%-50%	Media
Dominadas o (pull ups estrictas)	5 rondas x 10 repeticiones	30%	Baja

**Tabla 12***Ejercicios auxiliares: fase final o de relajación (ejercicios de estiramiento en general)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Estiramiento de tren superior	30 segundos por cada musculo	10%	Baja
Estiramiento de tren inferior	30 segundos por cada musculo	10%	Baja

**Tabla 13***Ejercicios auxiliares: fase inicial (Movilidad articular)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Flexión y extensión de muñecas	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de codos	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión de cadera (buenos días)	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Giros de cadera por derecha e izquierda	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de rodillas	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de tobillos	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Sentadillas laterales	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja

**Tabla 14***Ejercicios auxiliares: fase central (ejercicios centrados al fortalecimiento muscular)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
-------------------	---------------------	----------------	-------------------

Sentadilla de arranque con disco	5 rondas x 20 repeticiones	10%	Baja
Sentadilla de arranque con barra	5 rondas x 10 repeticiones	30%	Media
Sentadilla de arranque con peso	5 rondas x 5 repeticiones	3%-50%	Media
Halones de arranque con barra	5 rondas x 20 repeticiones	30%	Media
Halones de arranque con peso	5 rondas x 5 repeticiones	30%-50%	Media
Saltos a la caja con altura de 24"	5 rondas x 10 repeticiones	30%	Media

**Tabla 15**

*Ejercicios auxiliares: fase final o de relajación (ejercicios de estiramiento en general)*

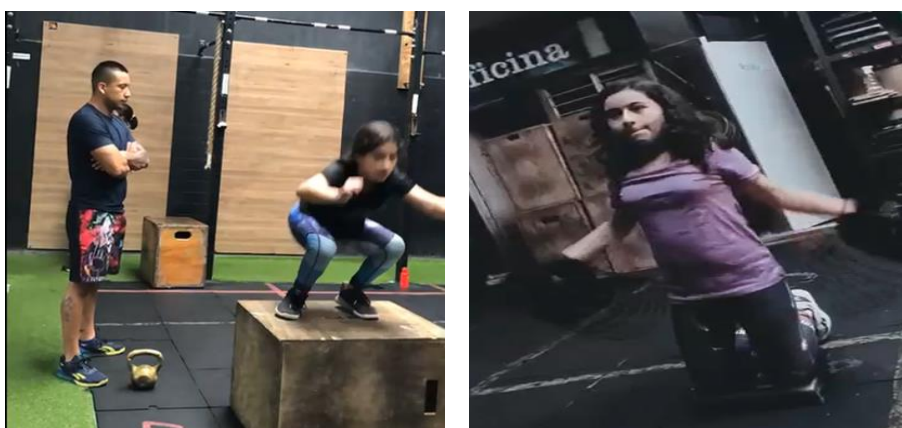
Movimiento	Repeticiones	Volumen	Intensidad
Estiramiento de tren superior	30 segundos por cada musculo	10%	Baja
Estiramiento de tren inferior	30 segundos por cada musculo	10%	Baja

Las tablas anteriores muestran grosso modo los ejercicios auxiliares o de fortalecimiento muscular que llevan a cabo los atletas, empezando con ejercicios de movilidad articular, que empieza por las muñecas y termina en sentadillas laterales, buscando que el cuerpo se adapte a las dinámicas del entrenamiento posterior. Después de ello los practicantes se incorporan en los ejercicios centrados en el fortalecimiento muscular, en donde se usan pesos progresivos desde el 10% hasta alcanzar un porcentaje de carga entre el 40 y 60 del total de la misma y finalmente, se pasa a hacer estiramiento de cuerpo completo con el fin de no lesionar ningún parte de él.

Con ello se busca una primera fase de dinamismo y creación, endurecimiento y consolidación del gesto técnico desde su base que es el desarrollo de la fuerza. Esta fase dura aproximadamente 2 meses.

**Figura 11**

*Ejercicios auxiliares atleta 1*





## Figura 12

### *Ejercicios auxiliares atleta 2*



Ahora bien, para el tercer mes se aplican ejercicios de polimétricos en donde la carga oscila entre el 40% y 60% en aceleración del atleta y con ello se genera un entrenamiento fundamentado “por una estimulación mecánica con choques, que fuerza a los músculos de miembros inferiores para producir la mayor tensión posible. Los estímulos pliométricos se aplicaron en 3 fases (adaptación inicial, desarrollo y especial)” (Romero Frómetá et al., 2020, p. 5).

Un primer momento o fase es básicamente un acondicionamiento diario en un mesociclo; después y de acuerdo a Romero Frómetá et al. (2020),

La segunda fase incluye ejercicios con soga y escalera o caja en dos meso ciclos de la preparación; y la tercera fase íntegra las dos fases anteriores, con una dosificación en 4 semanas que incluye entre 700-900 saltos de diversa índole por microciclo, y de esta forma transferir los niveles de potencia máxima a potencia específica. (p. 5)

Con la aplicación de esta clase de ejercicios se busca que los músculos transiten de la desaceleración a la aceleración, en donde pase sin mayor inconveniente de un ciclo de estiramiento al de acortamiento de forma rápida, con ello se espera mejorar la potencia, velocidad y fuerza de los músculos, pero esencialmente del tren inferior (piernas).

**Tabla 16**

*Ejercicios pliométricos: fase inicial (Movilidad articular)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Flexión y extensión de muñecas	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de codos	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión de cadera (buenos días)	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Giros de cadera por derecha e izquierda	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de rodillas	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de tobillos	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Burpees	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Jump jacks o payasitos	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Skipping medio	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Skipping alto	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja

**Tabla 17**

*Ejercicios pliométricos: fase central (ejercicios centrados en la Pliometría)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Sentadilla con salto vertical	5 rondas x 20 repeticiones	10%	Baja
Saltos a la caja altura de 20"	5 rondas x 15 repeticiones	30%	Media
Saltos largos	5 rondas x 10 repeticiones	30%	Media
Saltos a cajas	5 rondas x 10 repeticiones	30%-50%	Media
Rollos en colchonetas	5 rondas x 10 repeticiones	30%	Baja

**Tabla 18***Ejercicios pliométricos: fase final o de relajación (ejercicios de estiramiento en general)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Estiramiento de tren superior	30 segundos por cada musculo	10%	Baja
Estiramiento de tren inferior	30 segundos por cada musculo	10%	Baja

**Tabla 19***Ejercicios pliométricos: fase inicial (Movilidad articular)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Flexión y extensión de muñecas	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de codos	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión de cadera (buenos días)	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Giros de cadera por derecha e izquierda	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de rodillas	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de tobillos	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Burpees	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Jump jacks o payasitos	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Skipping medio	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Skipping alto	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja

**Tabla 20***Ejercicios pliométricos: fase central (ejercicios centrados en la Pliometría)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Sentadilla con salto vertical	5 rondas x 20 repeticiones	10%	Baja
Saltos a la caja altura de 20"	5 rondas x 15 repeticiones	30%	Media
Saltos largos diagonales	5 rondas x 10 repeticiones	30%	Media
Saltos a vallas de 24"	10 rondas x 5 repeticiones	30%-50%	Media
Saltos a caja desde una postura cero	5 rondas x 10 repeticiones	30%-50%	Baja

**Tabla 21**

*Ejercicios pliométricos: fase final o de relajación (ejercicios de estiramiento en general)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Estiramiento de tren superior	30 segundos por cada musculo	10%	Baja
Estiramiento de tren inferior	30 segundos por cada musculo	10%	Baja

En esta fase que dura aproximadamente un mes los atletas llevan a cabo ejercicios de movilidad articular, con el propósito de adecuar el cuerpo al entrenamiento, que ya se ha convertido en una secuencia regular a lo largo de las sesiones. Luego de dicha movilidad se da paso a la fase central que para esta etapa son ejercicios pliométricos, cuyo objetivo es desarrollar la potencia del tren inferior, con sentadillas con salto vertical, saltos con caja, saltos diagonales entre otros, ya finalizando la sesión de entrenamiento se ejecutan movimientos de relajación en donde se hacen ejercicios de estiramiento en general tanto de tren superior como inferior.

**Figura 13**

*Ejercicios Pliométricos atleta 1*

**Figura 14**

*Ejercicios Pliométricos atleta 2*



Para los meses 4, 5 y 6 el entrenamiento se centra en afianzar la técnica de arranque, en donde se pone en práctica y de forma íntegra los ejercicios practicados en los últimos 3 meses de entrenamiento, dejando en claro que se incluyen tanto ejercicios auxiliares como pliométricos, ya que desde allí radica el adecuado desarrollo de la técnica.

En la fase del entrenamiento precompetitiva, que se realiza en el sexto mes y en donde se manejan pesos entre el 85% y 95% del peso total de carga, es de vital importancia la motivación y la confianza que el entrenador da, pues con ello se transmite a los atletas en formación confianza en sí mismos y en el proceso que han estado desarrollando, ello aporta sustancialmente al desarrollo psicológico y físico durante la competencia, teniendo en cuenta que lo que se hace es un ejercicio completo y todos los aspectos del atleta se encuentra en constante formación, debido a su edad, pero también a la presión que puede ejercer este tipo competencias, el acompañamiento del entrenador es primordial y como lo menciona Pineda-Espejel y Morquecho-Sánchez, (2020), que el nivel de seguridad, autoconfianza y motivación da a los individuos la capacidad para ser exitosos en el deporte, en adición a ello existe una “correlación positiva entre las regulaciones controladas y la ansiedad cognitiva” (p. 13), lo que permite un adecuado desarrollo del atleta en ámbitos competitivos.

**Tabla 22**

*Ejercicios técnica de arranque: fase inicial (Movilidad articular)*

Movimiento	Repeticiones	Volumen	Intensidad
Flexión y extensión de muñecas	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de codos	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión de cadera (buenos días)	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja

Giros de cadera por derecha e izquierda	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de rodillas	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de tobillos	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Halones de arranque con la barra	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Arranque fuerza con la barra	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja

**Tabla 23**

*Ejercicios técnica de arranque: fase central (ejercicios centrados en fase precompetitiva)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Arranque olímpico	5 rondas x 10 repeticiones	30%	baja
Arranque olímpico con peso	5 rondas x 3 repeticiones	80%-90%	alta
Sentadilla de arranque barra	5 rondas x 10 repeticiones	30%	baja
Sentadilla de arranque con peso	5 rondas x 5-3 repeticiones	80%-90%	Alta
Peso muerto con agarre de arranque	5 rondas x 5 repeticiones	95%	Alta

**Tabla 24**

*Ejercicios técnica de arranque: fase final o de relajación (ejercicios de estiramiento en general)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Estiramiento de tren superior	30 segundos por cada musculo	10%	Baja
Estiramiento de tren inferior	30 segundos por cada musculo	10%	Baja

**Tabla 25**

*Ejercicios técnica de arranque: fase inicial (Movilidad articular)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Flexión y extensión de muñecas	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de codos	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión de cadera (buenos días)	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Giros de cadera por derecha e izquierda	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de rodillas	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de tobillos	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Halones de arranque con la barra hiper	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Arranque fuerza con la barra hiper	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja

**Tabla 26***Ejercicios técnica de arranque: fase central (ejercicios centrados en fase precompetitiva)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Arranque olímpico hiper barra	5 rondas x 10 repeticiones	30%	Baja
Arranque olímpico hiper con peso	5 rondas x 3 repeticiones	80%-90%	Alta
Peso muerto de arranque hiper	5 rondas x 5 repeticiones	30%	Baja
Ejercicio de arranque barra	5 rondas x 10 repeticiones	80%-90%	Alta
Halcones de arranque peso	5 rondas x 5 repeticiones	95%	Alta

**Tabla 27***Ejercicios técnica de arranque: fase final o de relajación (ejercicios de estiramiento en general)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Estiramiento de tren superior	30 segundos por cada musculo	10%	Baja
Estiramiento de tren inferior	30 segundos por cada musculo	10%	Baja

En esta etapa de entrenamiento, se generan cargas entre el 80% y 90%, empezando por los ejercicios de extensión, pero también de fuerza con cargas bajas de aproximadamente el 10% de la carga. Después de hacer la adaptación se ejecutan ejercicios centrales en donde priman los movimientos con barra alcanzando las cargas máximas ya mencionadas para esta fase, finalmente se hacen movimiento de estiramiento general de cuerpo completo, para relajar.

**Figura 15***Ejercicios de arranque atleta 1***Figura 16***Ejercicios de arranque atleta 2*



En la etapa del séptimo mes García Ponce de León et al. (2022) mencionan que diferenciar las zonas de intensidad, donde cada una de estas variables se define por el porcentaje de peso que se carga, es relevante, ya que con el volumen de peso aproximándose al 100% el atleta puede y después del entrenamiento realizado, generar un reclutamiento máximo, debido a que el nivel de resistencia determina el nivel fuerza para superarla, lo que sin lugar a dudas requiere tiempo de activación, para este caso se evidencia efectivamente que se logran las cargas esperadas, debido al proceso de entrenamiento previo y con ello evaluar posteriormente que se ha superado los RM de cada atleta en competencia y posterior a ella, volviendo a los porcentajes mencionados en etapas previas y haciendo un desentrenamiento y posterior retoma de los ejercicios con nuevos pesos, optimizando el movimiento del arranque o snatch.

**Tabla 28**

*Ejercicios competitivos: fase inicial (Movilidad articular)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Flexión y extensión de muñecas	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de codos	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión de cadera (buenos días)	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Giros de cadera por derecha e izquierda	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de rodillas	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de tobillos	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Halcones de arranque con la barra	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Arranque fuerza con la barra	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja

**Tabla 29**

*Ejercicios competitivos: fase central (ejercicios centrados en fase competitiva)*



Movimiento	Repeticiones	Volumen	Intensidad
Arranque olímpico	2 rondas x 10 repeticiones	30%	baja
Arranque olímpico	2 rondas x 5 repeticiones	50%	Media
Arranque olímpico	2 rondas 3 repeticiones	70%	Media
Arranque olímpico	2 rondas x 2 repeticiones	80%	Alta
Arranque olímpico	1 repetición	90%-98%	Alta

**Tabla 30**

*Ejercicios competitivos: fase final o de relajación (ejercicios de estiramiento en general)*

Movimiento	Repeticiones	Volumen	Intensidad
Estiramiento de tren superior	30 segundos por cada musculo	10%	Baja
Estiramiento de tren inferior	30 segundos por cada musculo	10%	Baja

**Figura 17**

*Competencia atleta 1 y 2 antes y después*



Finalmente se inicia la etapa de desentrenamiento, en donde se pretende hacer entrenamientos de cargas bajas, es decir, trabajar con porcentajes bajos, los cuales oscilan entre 20% y el 40% de su rendimiento máximo, esto con la finalidad de prevenir lesiones a futuro y a su vez generando una recuperación muscular y psicológica, es entonces esta fase un proceso pedagógico y multifactorial (Mena Pérez, 2020).

En el primer caso se denomina pedagógico, debido a que lo que se busca es una retroalimentación de lo realizado a la fecha, mejorando posturas, movimientos y ejecución de ejercicios, direccionando el desentrenamiento hacia el fortalecimiento de lo ya aprendido.

Por otra parte, se expresa que es multifactorial, ya que el desentrenamiento va encaminado a preservar la salud, física y psicológica de los sujetos, pues con ello se realiza una readaptación de las cargas a trabajar y se adecuan de forma paulatina a los contextos en los que se van a desenvolver como atletas.

**Tabla 31**

*Ejercicios de desentrenamiento: fase inicial (Movilidad articular)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Flexión y extensión de muñecas	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de codos	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión de cadera (buenos días)	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Giros de cadera por derecha e izquierda	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de rodillas	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Flexión y extensión de tobillos	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja
Sentadillas laterales	5 rondas x 10 repeticiones	10%	Baja

**Tabla 32**

*Ejercicios de desentrenamiento: fase central (baja de cargas)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Sentadillas libres	5 rondas por 20 repeticiones	10%-30%	Baja
Tijeras o lunges libres	5 rondas por 20 repeticiones	10%-30%	Baja
Abdominales en mariposa	5 rondas por 20 repeticiones	10%-30%	Baja
Lumbares	5 rondas por 20 repeticiones	10%-30%	Baja
Flexiones de codo	5 rondas por 20 repeticiones	10%-30%	Baja

**Tabla 33**

*Ejercicios de desentrenamiento: fase final o de relajación (ejercicios de estiramiento en general)*

<b>Movimiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Volumen</b>	<b>Intensidad</b>
Estiramiento de tren superior	30 segundos por cada musculo	10%	Baja
Estiramiento de tren inferior	30 segundos por cada musculo	10%	Baja

En esta última fase se ejecuta una sesión de entrenamiento con cargas bajas, que no superen el 10% de la carga total del atleta, con el fin de dar un espacio para la recuperación del cuerpo del mismo y dar inicio al nuevo ciclo de entrenamiento, estos ejercicios varían entre sentadillas libres, abdominales y flexiones, ejercicios de tipo funcional para dicha recuperación.

**Figura 18**

*Ejercicios de desentrenamiento atleta 1*



**Figura 19**

*Ejercicios de desentrenamiento atleta 2*



#### **4.4. Análisis del Programa de Preparación o Perfeccionamiento del Gesto Técnico del Arranque para los Atletas con Falencias en el En RM-BOX de la Ciudad de Popayán**

A partir de lo ya expuesto a lo largo del documento, en este capítulo final se quiere evidenciar por medio de aplicaciones móviles, como “My motion lab” y “WL Analysis”, como herramientas de descripción de los diversos ángulos del cuerpo ante la ejecución del movimiento y los cambios que han surgido entre las etapas iniciales del proceso y la fase final de un entrenamiento, que buscó fortalecer los músculos de los practicantes y posteriormente su gesto técnico en el arranque y que de forma previa se apoya en las medidas antropométricas para ver la mejora o no desde otro punto de vista.

Así pues, las tablas 36 y 37 muestra cambios pequeños pero sustanciales en la fase de fijación, estableciendo una mejora en el gesto técnico, a partir de creación de fuerza que es en lo que se centra el programa, con ello se extraen los datos desde una vista lateral, anterior y posterior.

Ahora bien, para hallar los ángulos de los atletas se usó “My motion lab”, en donde se analizan los movimientos desde un dispositivo móvil, capturando imágenes para la realización del estudio en segunda dimensión; desde los ángulos articulares en los diversos planos. Dichos

ángulos se pueden dividir en ángulos articulares del plano sagital que constan de: Flexión de rodilla, Flexión de cadera, dorsiflexión del tobillo e inclinación del tronco hacia adelante y ángulos articulares del plano frontal: Caída pélvica contralateral, aducción de cadera y ángulo de proyección del plano frontal de la rodilla (APPLE, s.f.a)

Se puede considerar la aplicación como aquella que aprovecha el progreso de la tecnología para facilitar el análisis y mejora de los atletas, dando al entrenador, la posibilidad de hacer un examen profundo y significativo del progreso del practicante y en adición a ello rastrear la mejora constante a través de dicha aplicación.

Es entonces que se toman tres imágenes con sus respectivas medidas, de la fase inicial y final en la posición de fijación, en donde se puede notar una variación en los ángulos, entendiendo que se generó estimulación constante en los músculos y por consiguiente mayor flexibilidad de los mismos.

#### **4.5. Análisis**

Según Gómez y Beltrán (2011) indica respecto a:

[El análisis] de la barra de la plataforma de competencia se limita al instante en el que se pierde contacto, a partir de la aplicación de fuerzas internas que dan inicio al movimiento y fuerzas que se manifiestan entre otras formas como palancas para el deporte analizado en este estudio. (Gómez y Beltrán, 2011, párr. 2)

Por ello, tal como lo expresa Campillo et al. (1997, como se citó en Gómez y Beltrán, 2011):

Es difícil optimizar las posiciones angulares de los segmentos de los atletas, velocidades de ejecución entre otros aspectos, se pueden realizar un modelo, por ejemplo, el despegue de los pesos del suelo con el fin de mejorar los resultados deportivos. (párr. 2)

Por su parte, Aguado (2001, como se citó en Gómez y Beltrán, 2011) en lo referente a los movimientos del cuerpo humano se sitúan diferentes elementos claves:

Los músculos agonistas que son aquellos que producen la fuerza que permiten mover la palanca, y la resistencia que podría ser un objeto externo, el propio peso del cuerpo

o la relación de ambos, lo cual funciona según sea el objetivo que se persigue en cada movimiento. (párr. 2)


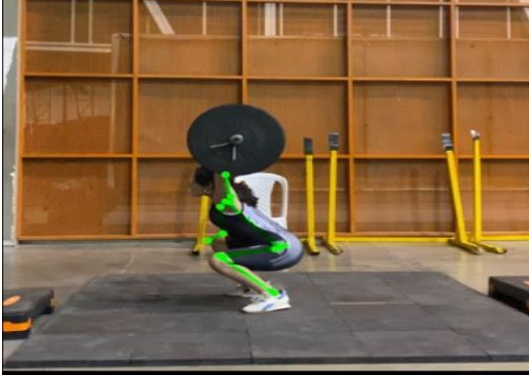
Existen tres tipos de palanca que pueden ser manifestados en el cuerpo humano, los cuales son: el apoyo (fulcro), la resistencia y la fuerza aplicada (Boone y Col, 2009, como se citó en Gómez y Beltrán, 2011, párr. 2).

Las capacidades físicas es la base fundamental de la condición física, ya que es el desarrollo de las propias habilidades físicas En el cuerpo humano se manifiestan tres tipos de palancas, como se muestran en las figuras 20 al 35 en la y técnicas las cuales son la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad población objeto del estudio (Arias Ramírez, 2011).

Cabe recalcar que, el programa no necesariamente debe ser positivo en cuanto a resultados estadísticos, teniendo en cuenta que se está realizado una investigación en donde se buscó resultados de los atletas, ya sen bajos, regulares o buenos (Rodríguez et al., 2023).

**Tabla 34**

*Análisis de datos con “My motion lab” Sujeto 1*

<b>Análisis de datos sujeto 1</b>	
<b>Inicial</b>	<b>Final</b>
<b>Lateral- Fijación</b>	<b>Lateral- Fijación</b>
<b>Figura 20.</b> <i>Fase de fijación inicial con “My motion lab” atleta 1</i>	<b>Figura 21.</b> <i>Fase de fijación final con “My motion lab” atleta 1</i>
	
Flexión de rodilla derecha= 42.7°	Flexión de rodilla derecha=58.2

Flexión de rodilla izquierda= 39.7°  
 Flexión de cadera derecha= 35.8°  
 Flexión de cadera izquierda= 35.7°  
 Dorsiflexión del tobillo derecho=39.5°  
 Dorsiflexión del tobillo izquierdo=37.6°  
 Tronco inclinado= 42.3°  
 Aducción de cadera derecha= 43.0°  
 Aducción de cadera izquierda= 132.1°  
 Pelvis contralateral derecha= 35.2°  
 Pelvis contralateral de la cadera izquierda= 35.2°

Flexión de rodilla izquierda= 51.1°  
 Flexión de cadera derecha=61.1 °  
 Flexión de cadera izquierda=65.5°  
 Dorsiflexión del tobillo derecho=47.2 °  
 Dorsiflexión del tobillo izquierdo= 47.6°  
 Tronco inclinado=41.0 °  
 Aducción de cadera derecha= 13.4°  
 Aducción de cadera izquierda= 159.9°  
 Pelvis contralateral derecha= 28.8 °  
 Pelvis contralateral de la cadera izquierda=28.8°

### Anterior- Fijación

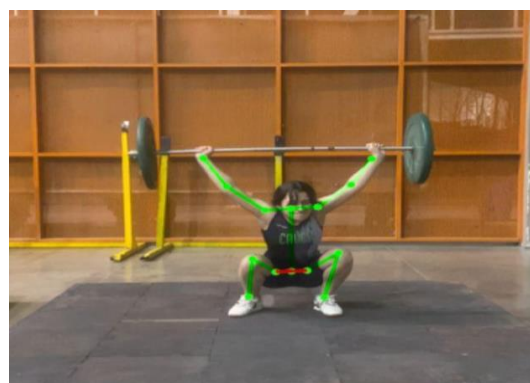
**Figura 22.** Fase Fijación anterior inicial con “My motion lab” atleta 1



Flexión de rodilla derecha= 100.8°  
 Flexión de rodilla izquierda= 83.5°  
 Flexión de cadera derecha= 128.1°  
 Flexión de cadera izquierda= 86.7°  
 Dorsiflexión del tobillo derecho= 16.1°  
 Dorsiflexión del tobillo izquierdo= 12.9°  
 Tronco inclinado= 2.2°  
 Aducción de cadera derecha= 153.4°  
 Aducción de cadera izquierda= 173.6°  
 Pelvis contralateral derecha= 0.1°  
 Pelvis contralateral de la cadera izquierda= -0.1°

### Anterior- Fijación

**Figura 23.** Fase fijación anterior final con “My motion lab” atleta 1



Flexión de rodilla derecha= 56.7°  
 Flexión de rodilla izquierda= 39.7°  
 Flexión de cadera derecha= 62.7°  
 Flexión de cadera izquierda= 63.3°  
 Dorsiflexión del tobillo derecho= 4.1°  
 Dorsiflexión del tobillo izquierdo=13.3°  
 Tronco inclinado= 0.1°  
 Aducción de cadera derecha=138.9 °  
 Aducción de cadera izquierda=146.2 °  
 Pelvis contralateral derecha=3.7°  
 Pelvis contralateral de la cadera izquierda=-3.7°

### Posterior –Fijación

### Posterior –Fijación

**Figura 24.** Fase fijación posterior inicial con “My motion lab” atleta 1



Flexión de rodilla derecha= 53.0°  
 Flexión de rodilla izquierda= 56.4°  
 Flexión de cadera derecha= 55.2°  
 Flexión de cadera izquierda= 53.4°  
 Dorsiflexión del tobillo derecho= 12.7°  
 Dorsiflexión del tobillo izquierdo= 3.4°  
 Tronco inclinado= 0.5°  
 Aducción de cadera derecha= 25.7°  
 Aducción de cadera izquierda= 28.8°  
 Pelvis contralateral derecha= -1.4°  
 Pelvis contralateral de la cadera Izquierda= 1.4°

**Figura 25.** Fase fijación posterior final con “My motion lab” atleta 1

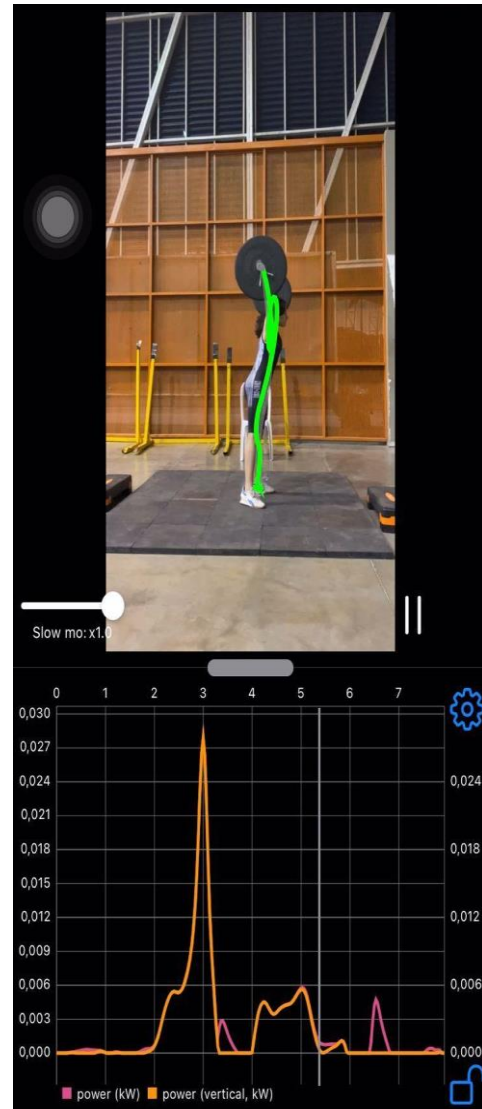
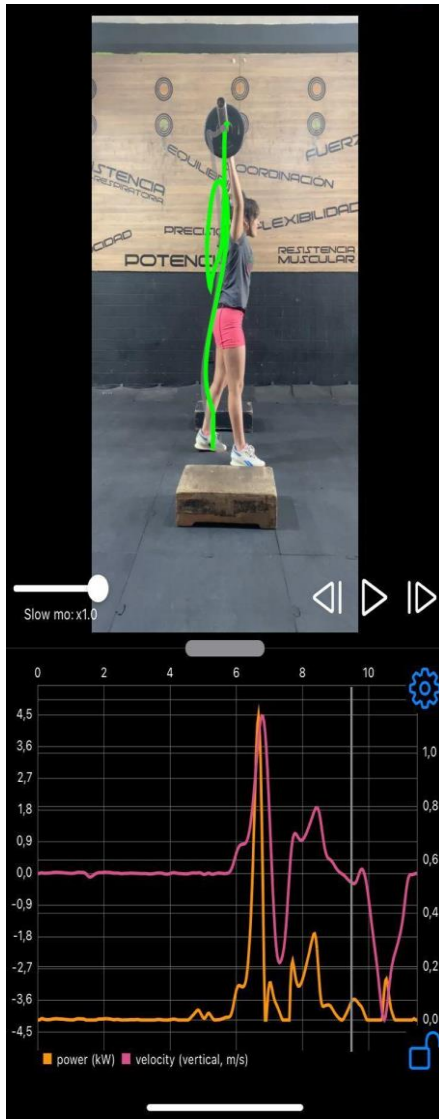


Flexión de rodilla derecha=52.0°  
 Flexión de rodilla izquierda=50.3°  
 Flexión de cadera derecha=67.5°  
 Flexión de cadera izquierda=64.4°  
 Dorsiflexión del tobillo derecho=0.9°  
 Dorsiflexión del tobillo izquierdo=13.7°  
 Tronco inclinado=2.8°  
 Aducción de cadera derecha=148.2°  
 Aducción de cadera izquierda=147.2°  
 Pelvis contralateral derecha=-7.0°  
 Pelvis contralateral de la cadera izquierda=7.0°

**Figura 26.** Trayectoria Barra inicial con “WL Analysis” atleta 1

**Figura 27.** Trayectoria Barra final con “WL Analysis” atleta 1





**Tabla 35**

*Análisis de datos con “My motion lab” Sujeto 2*

<b>Análisis de datos sujeto 2</b>	
<b>Inicial</b>	<b>Final</b>
<b>Lateral – Fijación</b>	<b>Lateral – Fijación</b>
<b>Figura 28. Fase de fijación inicial con “My motion lab” atleta 2</b>	<b>Figura 29. Fase de fijación final con “My motion lab” atleta 2</b>



---

**Análisis de datos sujeto 2**


---



Flexión de rodilla derecha= 53.1°  
 Flexión de rodilla izquierda= 59.4°  
 Flexión de cadera derecha= 98.8°  
 Flexión de cadera izquierda= 122.3°  
 Dorsiflexión del tobillo derecho= 50.2°  
 Dorsiflexión del tobillo izquierdo= 41.1°  
 Tronco inclinado= 17.3°  
 Aducción de cadera derecha= 36.8°  
 Aducción de cadera izquierda= 160.0°  
 Pelvis contralateral derecha= 5.2°  
 Pelvis contralateral de la cadera izquierda= -5.2°



Flexión de rodilla derecha= 71.5°  
 Flexión de rodilla izquierda= 48.4°  
 Flexión de cadera derecha= 74.7°  
 Flexión de cadera izquierda= 66.3°  
 Dorsiflexión del tobillo derecho= 36.9°  
 Dorsiflexión del tobillo izquierdo= 37.3°  
 Tronco inclinado= 17.3°  
 Aducción de cadera derecha= 149.3°  
 Aducción de cadera izquierda= 164.4°  
 Pelvis contralateral derecha= -30.9°  
 Pelvis contralateral de la cadera izquierda= 30.9°

---

**Anterior - Fijación**

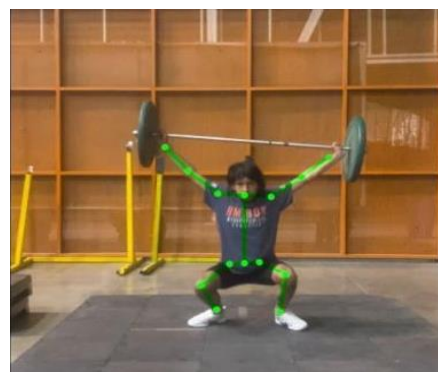
**Figura 30.** Fase fijación anterior inicial con "My motion lab" atleta 2



Flexión de rodilla derecha= 106.4°  
 Flexión de rodilla izquierda= 83.5°  
 Flexión de cadera derecha= 139.3°

**Anterior – Fijación**

**Figura 31.** Fase fijación anterior final con "My motion lab" atleta 2



Flexión de rodilla derecha= 100.1°  
 Flexión de rodilla izquierda= 109.4°  
 Flexión de cadera derecha= 141.2°

---

---

**Análisis de datos sujeto 2**

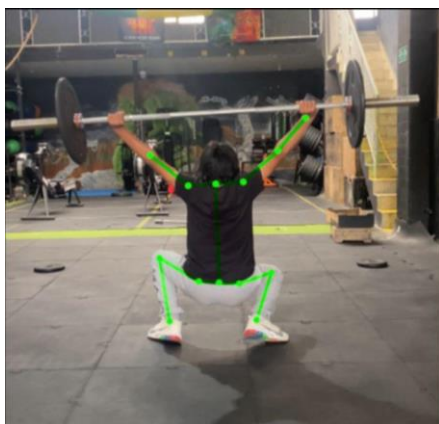

---

Flexión de cadera izquierda=95.6°	Flexión de cadera izquierda= 103.2°
Dorsiflexión del tobillo derecho = 19.6°	Dorsiflexión del tobillo derecho=30.2°
Dorsiflexión del tobillo izquierdo = 25.8°	Dorsiflexión del tobillo izquierdo=7.8°
Inclinación del tronco =0.5°	Tronco inclinado= 0.1°
Aducción de cadera derecha=144.5°	Aducción de cadera derecha= 143.8°
Aducción de cadera izquierda=160.6°	Aducción de cadera izquierda= 149.1°
Caída pélvica contralateral derecha = 0.3°	Pelvis contralateral derecha= 3.9°
caída pélvica contralateral izquierda = 0.3°	Pelvis contralateral de la cadera izquierda= 3.9°

---

**Posterior – Fijación**

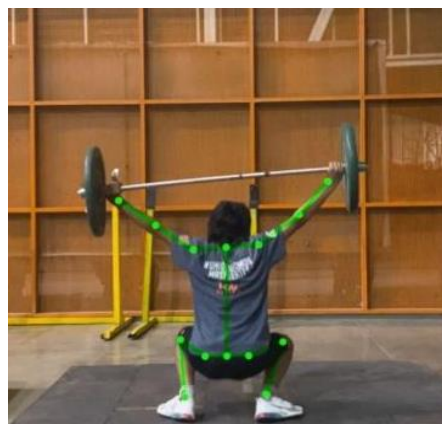
**Figura 32.** Fase fijación posterior inicial con “My motion lab” atleta 2



Flexión de rodilla derecha= 53.1°
Flexión de rodilla izquierda= 49.7°
Flexión de cadera derecha= 83.5°
Flexión de cadera izquierda= 73.1°
Dorsiflexión del tobillo derecho=17.3°
Dorsiflexión del tobillo izquierdo=8.9°
Tronco inclinado= 1.9°
Aducción de cadera derecha= 157.5°
Aducción de cadera izquierda= 151.7°
Pelvis contralateral derecha= 3.0°
Pelvis contralateral de la cadera izquierda= -3.0°

**Posterior – Fijación**

**Figura 33.** Fase fijación posterior final con “My motion lab” atleta 2

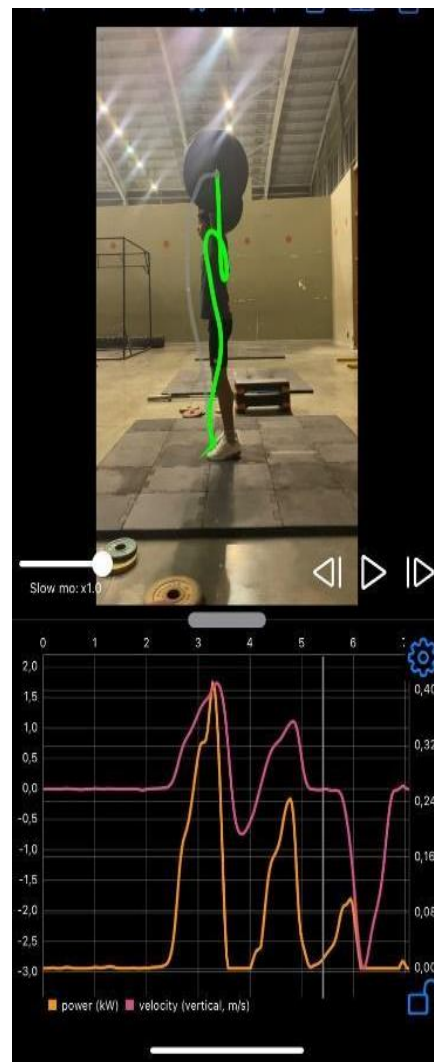
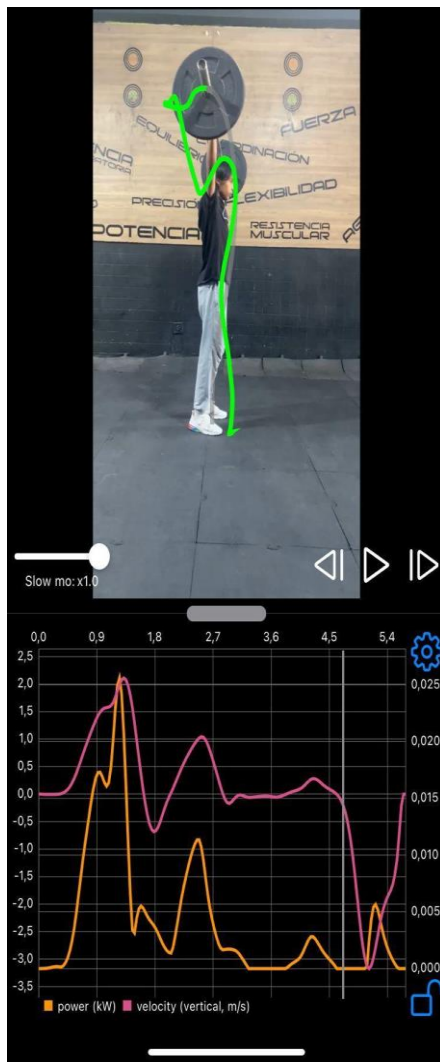


Flexión de rodilla derecha= 50.2°
Flexión de rodilla izquierda= 50.8°
Flexión de cadera derecha= 78.8°
Flexión de cadera izquierda= 68.6°
Dorsiflexión del tobillo derecho=17.1°
Dorsiflexión del tobillo izquierdo=4.6°
Tronco inclinado= 0.4°
Aducción de cadera derecha= 158.1°
Aducción de cadera izquierda= 144.7°
Pelvis contralateral derecha= -0.7°
Pelvis contralateral de la cadera izquierda= 0.7°

---

**Figura 34.** Trayectoria Barra inicial con “WL Analysis” atleta 2

**Figura 35.** Trayectoria Barra final con “WL Analysis” atleta 2



Teniendo en cuenta la valoración del Arco de Movilidad Articular (AMA), en base a los ángulos ya patentados de una postura en la modalidad del arranque en una población infantil, se valora la incidencia de la preparación del gesto técnico desde la biomecánica sobre la modalidad de arranque, análisis de la medición angular corporal a través de la aplicación software *wl analysis / mi emotion lab*, y posteriormente registro de mediadas angulares en un periodo de entrenamiento precompetitivo por semana correspondiente a 8 meses, tabuladas en una base de datos correspondiente a una valoración inicial y final sometidas a los programas estadísticos tipo software *NPAR TEST/WILCOXON ADUCI FLEXRI FLXF WITH ADUCF FLXRF (PAIRED)*

Por consiguiente, el análisis estadístico se basa en una prueba no paramétrica cuyos datos se realizan en una medición ordinal, con una distribución libre muestreo no aleatorio, realizado con dos deportistas valorados en una fase inicial y final para así determinar su efectividad, el tamaño de la misma es pequeño, se realiza una tabla de pares ordenados,

posteriormente se calcula la diferencia entre las puntuaciones, a la primera medición se resta la segunda medición, se realiza una asignación de rangos de menor a mayor diferencias positivas y diferencias (al repetirse el resultado del rango se calcula un promedio) posteriormente se suma los rangos con diferencias positivas(+) y negativas (-), por tanto se obtendrá unas diferencias positivas y diferencias negativas, se selecciona el valor de más pequeño comparando así el valor con la tabla, de esta manera se determina el valor crítico del test de wilcoxon para así descartar la hipótesis nula, donde  $Z$  es el valor estadístico estandarizado de la población de la prueba T – Wilcoxon (la probabilidad correspondiente de la puntuación  $Z$ ) para la suma de los rangos dentro del grupo de control, como se determina la figuras 20,21 y 28, 29.

Ahora bien, en este análisis de software Wilcoxon no se presentó significancia por el tamaño de la muestra, teniendo en cuenta que, de 100 usuarios solo 2 sujetos fueron investigados. Sin embargo, la investigación de los dos sujetos, dieron resultados positivos en la ganancia de ángulos de flexibilidad. Este software (MY MOTION LAB) fue uno de los que permitieron evidenciar la mejora de los dos sujetos.

***4.5.1. Análisis Figura 20,21 Y 28,29 tabulación medidas angulares miembro inferior mediante software NPAR TEST/WILCOXON ADUCI FLEXRI FLXF WITH ADUCF FLXRF (PAIRED)***

## NPAR TEST

/WILCOXON ADUCI FLXRI FLXCI WITH ADUCF FLXRF FLXCF (PAIRED).

**Rangos**

		N	Rango medio	Suma de Rangos
ADUCCION CADERA INICAL - ADUCCION CADERA FINAL	Rangos Negativos	2	1,50	3,00
	Rangos Positivos	0	NaN	,00
	Vínculos	0		
	Total	2		
FLEXION RODILLA INICIAL - FLEXION RODILLA FINAL	Rangos Negativos	2	1,50	3,00
	Rangos Positivos	0	NaN	,00
	Vínculos	0		
	Total	2		
FLEXION CADERA INICIAL - FLEXION CADERA FINAL	Rangos Negativos	0	NaN	,00
	Rangos Positivos	1	1,00	1,00
	Vínculos	1		
	Total	2		

**Pruebas Estadísticas**

	ADUCCION CADERA INICAL - ADUCCION CADERA FINAL	FLEXION RODILLA INICIAL - FLEXION RODILLA FINAL	FLEXION CADERA INICIAL - FLEXION CADERA FINAL
Z	-1,34	-1,34	-1,00
Sig. Asint. (2-colas)	,180	,180	,317

Datos presentados como correlación de datos en la medida angular de miembro inferiores mediante el test-wilcoxon. Grupos de intervención son descritos como flexión miembro inferior en una valoración inicial y una valoración angular final, determinando así las diferencias estadísticamente significativas entre las variables (inferiores a 0), a medida que se incrementa el valor en el ángulo de la movilidad articular de los segmentos corporales de las muestras, se vuelven menos sensible al no cumplimiento de esta condición en cuanto a la medida angular de referencia.

**4.5.2. Figura 35 tabulación medidas angulares miembro inferior en la relación a la cadera mediante software NPAR TEST/WILCOXON ADUCI FLEXRI FLXF WITH ADUCF FLXRF (PAIRED)**

NPARTEST  
/WILCOXON ADUCI FLEXRI FLXCI WITH ADUCF FLXRF FLXCF (PAIRED).

**Rangos**

		N	Rango medio	Suma de Rangos
ADUCCION CADERA INICAL - ADUCCION CADERA FINAL	Rangos	2	1,50	3,00
	Negativos			
	Rangos Positivos	0	NaN	,00
	Vínculos	0		
	Total	2		
FLEXION RODILLA INICIAL - FLEXION RODILLA FINAL	Rangos	2	1,50	3,00
	Negativos			
	Rangos Positivos	0	NaN	,00
	Vínculos	0		
	Total	2		
FLEXION CADERA INICIAL - FLEXION CADERA FINAL	Rangos	0	NaN	,00
	Negativos			
	Rangos Positivos	1	1,00	1,00
	Vínculos	1		
	Total	2		

**Pruebas Estadísticas**

	ADUCCION CADERA INICAL - ADUCCION CADERA FINAL	FLEXION RODILLA INICIAL - FLEXION RODILLA FINAL	FLEXION CADERA INICIAL - FLEXION CADERA FINAL
Z	-1,34	-1,34	-1,00
Sig. Asint. (2-colas)	,180	,180	,317

Datos prestados como correlación de datos en la medida angular de miembros inferiores en la relación a la cadera mediante el test-wilcoxon. Grupos de intervención son descritos como encogimiento miembro inferior en relación con la cadera. Presentando similitud en los resultados estadísticos con la figura 35 en una valoración inicial y una valoración angular final, determinando así diferencias estadísticamente significativas entre las variables (inferiores a 0), a medida que se incrementa el valor en el ángulo de la modalidad articular de los segmentos corporales de las muestras, se vuelve menos sensible al no cumplimiento de esta condición en cuanto a la medida angular de diferencia.

El levantamiento de pesas es un deporte que se ha fortalecido en las últimas décadas y con ello el método y preparación que se debe seguir para la ejecución exitosa de los movimientos y que como ha mencionado Liquinchana Muñoz (2010), es necesario que el practicante desarrolle habilidades básicas como: velocidad, coordinación, flexibilidad entre otras, estas habilidades deben considerarse fundamentales al momento de ejecutar los dos movimientos de la halterofilia, pues con ello se suma todo el esfuerzo muscular del practicante.

Es así que fue el arranque el que se identificó y pretendió fortalecer con la preparación e implementación de un programa dirigido a los infantes entre los 8 y 12 años practicantes de este deporte y que manifestó Jekov (1976) al momento de dicha ejecución, es necesario tener en cuenta 3 momentos: velocidad en la entrada como altura de la barra.

Por ello el ideal de velocidad y desplazamiento con la barra en infantes y adolescentes según Renner (2023) es aquella, en donde su centro de gravedad no se aleja del movimiento vertical de la barra ejecutando una técnica limpia, manteniendo de acuerdo a las bases teóricas ángulos así: De  $72^\circ$  en la parte posterior de la rodilla y de  $45^\circ$  entre el fémur y la cadera, en adición a ello en el movimiento 6, el ángulo de la parte posterior de la rodilla es de  $149^\circ$  y el ángulo entre el fémur y la cadera es de  $79^\circ$ . De igual forma en los movimientos, 6 al 8 el ángulo posterior de la rodilla alcanza  $154^\circ$ , mientras que el de la cadera  $115^\circ$ , ajustando la verticalidad de la barra al centro de gravedad. De los movimientos 9 al 11 se tiene un ángulo de  $153^\circ$  con una flexión entre fémur y cadera de  $170^\circ$ ; ya para los movimientos 12 al 15, el ángulo posterior de la rodilla formula un ángulo de  $50^\circ$  y entre fémur y cadera un ángulo de  $105^\circ$ . Finalmente, los movimientos 16 a 19 evidencian una postura adecuada con ángulos entre rodilla posterior y pantorrilla de  $30^\circ$  y apuesto a ello entre el fémur y la cadera un ángulo de  $43^\circ$  (ver figura 2 bases teóricas). Lo anterior indica que la biomecánica “se encarga de describir los movimientos, situando espacialmente los cuerpos mediante coordenadas y ángulos” (Palao, 2012, como se citó Sánchez-Pay, 2018, p. 726).

#### **4.5.3. Evolución atleta 1**

Para la primera atleta 1 (figura 33 y 34) se puede apreciar entre el antes y el después inicialmente en las rodillas y cuyo ángulo adecuado para dicha postura es de  $30^\circ$ , una diferencia del 42% en la rodilla derecha y en la rodilla izquierda en un 32% rebasando la postura adecuada, ya en el después existe una diferencia para la rodilla derecha un ángulo de 94% y para la izquierda 70%, en ambos casos superando el ángulo adecuado. Luego para la postura de la cadera en ambos lados en el antes se evidencia un 83% de alcance de postura adecuada, pero para el después se muestra una variación del 36,1%, entendiendo que el ángulo de postura adecuada es de  $43^\circ$ . Por último, en la dinámica de tronco inclinado en el antes se refleja a través de la aplicación un 98% de alcance de postura adecuada y para el movimiento final un alcance del 95,34%, siendo  $43^\circ$  la postura adecuada (Canto et al., 2014).

Los valores mencionados previamente, si bien muestran un cambio, en algunos casos refleja una disminución, pero ello puede ser explicado a través de la carga máxima, ya que en



el antes la atleta carga 10 kilogramos y ya para el final generaba una carga máxima de 15 kilogramos, es decir su postura de fijación mejoro, puesto que sus escapulas en un primer momento se colocaban hacia atrás y con el entrenamiento frecuente esta posición cambio.

#### ***4.5.4. Evolución atleta 2***

Para el atleta 2, en su postura de fijación (tabla 32 y 33) se evidencia lo siguiente: las rodillas derecha e izquierda en la fase inicial, refleja un 138% y 198% sobrepasando la postura adecuada y cuyo ángulo se encuentra en 30°. Luego se encuentra la cadera que para la etapa inicial marca un 129% en la derecha y 184% en el lado izquierdo y en el momento final disminuye a un 73% y 54% respectivamente, siendo 43° la postura adecuada. Por último, se encuentra el tronco inclinado en donde se posiciona en una 40% del alcance de posición adecuada en ambas fases y cuyo ángulo propicio es de 43° (Canto et al., 2014), por tanto, el atleta 2, sufrió un cambio en su postura debido a que mejoro su fuerza, lo que trajo como consecuencia un gesto técnico próximo a una higiene postural al momento de la ejecución del movimiento.

#### ***4.5.5. La acción muscular para el desarrollo de la velocidad y la fuerza***

Los ejercicios que se proponen desde cada deporte se aplican para que el musculo desarrolle fuerza y rebase los límites del mismo Wilmore y Costill (2004, cómo se citó en Orozco Ramírez y Ospina Aldana, 2012), es así que se generan varios tipos de ejercicios para tal fin.

Por consiguiente, para el deporte de la halterofilia que aplicaron los usuarios del RMBOX, se llevaron a cabo ejercicios auxiliares, pliométricos clásicos y especiales, que dentro del programa preparado y aplicado en cuestión permitió la activación muscular, adaptación a otros ejercicios, mayor fuerza muscular y velocidad articular, elasticidad en los tejidos, mejorando el movimiento de los tendones y evitando lesiones (ver imágenes). A partir de ello, se evitan los errores técnicos en las diferentes posiciones del movimiento.

#### ***4.5.6. Uso de herramientas tecnológicas como apoyo en la etapa de entrenamiento***

La aplicación sirve como una herramienta de análisis para levantamiento de pesas, proporcionando datos estadísticos sobre la trayectoria de la barra la velocidad, la fuerza y el



desplazamiento horizontal (APPLE, s.f.b). y con ello en la imagen se puede apreciar como la posición de los pies se mantienen en su posición (figura 27 y 35), mientras que en la etapa inicial estos se posicionaban de manera aleatoria con tal de mantener la barra arriba (figura 26 y 34).

Las tablas 26 y 27, y, 34 y 35, de los atletas 1 y 2, se observa el recorrido de la barra desde una vista lateral, a partir de la aplicación “WL Analysis” y en donde se puede apreciar lo expuesto por Hischia (1997, como se citó en Zissu Boldur et al., 2011) y que se ve reflejada la dinámica del movimiento a partir de los ángulos, de la técnica de arranque que la aplicación ya mencionada, entendiéndose que la aplicación calcula la fuerza en kilowatios y la velocidad con la que se realiza el movimiento.; Con ello la aplicación muestra la fuerza y velocidad ejercida en la ejecución de la técnica, teniendo en cuenta las medidas antropométricas iniciales de los atletas así como la toma de imágenes y ángulos con la aplicación “My motion lab”, se puede apreciar un cambio en la ejecución, puesto que de manera inicial la barra se balancea más hacia adelante, haciendo que se la ejecución del movimiento sea deficiente, mientras que con el entrenamiento de diversos ejercicios auxiliares y pliométricos, se fortalece los diferentes músculos del cuerpo, además de ello se crea flexibilidad lo que permite finalmente una ejecución eficiente de la técnica evitando que la barra se balancee hacia adelante y más bien pasando de manera cercana por el cuerpo del usuario

Finalmente, la investigación evidencia el antes y el después de los practicantes de la halterofilia, pues con ello y como lo menciona Bolívar et al. (2019). Con ello se evidencia que, para mejorar la biomecánica del cuerpo, se hace necesario ejercicios auxiliares, complementarios y clásicos a través de una preparación estricta que permita romper los límites del usuario y otorgue la posibilidad de apoyarse en las herramientas tecnológicas y análogas, para hacer revisión y plan de mejora sobre las imágenes y resultados que estos arrojan, maximizando los entrenamientos y resultados en competencia.

No se evidencia una discrepancia en las bases teóricas consultadas y los resultados obtenidos por los usuarios a lo largo de su entrenamiento; en lo que si se enfatiza es en dinamizar los ejercicios para los infantes, por dos elementos que en el largo plazo pueden ser fundamentales para su permanencia en el deporte de la halterofilia:

1. Que los pesos que se manejen sean acordes a la edad y crecimiento del niño, por ello es importante un seguimiento médico estricto, que permita hacer los cambios o ajustes necesarios en las diversas etapas del entrenamiento.
2. Que su curiosidad e interés puede verse deteriorado por la monotonía, lo que claramente implica que el entrenador acompañado de los tutores genere motivación psicológica,

evidenciando el progreso de cada uno, aludiendo a su participación en competencia cuando el coach lo considere.

#### 4.6. Discusión

Para el desarrollo de la investigación, se tuvo en cuenta la biomecánica como base fundamental del desarrollo de la técnica, ello permitió a través de un programa preciso que contemplaba movimientos auxiliares, pliométricos entre otros desarrollar flexibilidad, velocidad y fuerza en niños entre los 8 y los 12 años.

Indagando en otros documentos e investigaciones como las de Duran-Jácome y Torres Palchisaca (2021), inicialmente se puede evidenciar que la edad mínima en la que se indaga sobre ello está entre los 11 a los 14 años y no enfatizan en la biomecánica sino más bien en el desarrollo de la fuerza como un objetivo básico para la ejecución adecuada de la técnica. Es así que la investigación de Duran-Jácome y Torres Palchisaca (2021), solo se centra en reconocer la fuerza como un elemento vital para el desarrollo no solo del gesto técnico sino para desmentir consecuencias negativas en el crecimiento de los niños a partir de la práctica de este deporte.

No obstante, en el desarrollo de esta investigación y la de Duran-Jácome y Torres Palchisaca (2021), se muestra que se debe tener un programa claro, preciso y de seguimiento estricto, pues aporta las dinámicas de desarrollo psicomotor y psicosocial, siempre y cuando este sea guiado por un profesional.

Desde la investigación que se centra en el *Descubrimiento guiado como solución de problemas técnicos del arranque en halterofilia de la categoría sub-15* de Chaparro Roa (2017), a manera de guía pedagógica, es decir existe una guía por parte del profesional para que los atletas en cuestión descubran por sí mismos, cuáles son las falencias en la ejecución de la técnica, claro está guiados por el profesional; ello con un fuerte acompañamiento de su entrenador.

En ambas investigaciones se tuvieron en cuenta dos aspectos fundamentales en los que difiere la investigación actual y es que los niños están entre los 11 y 15 años de edad y en ambos casos se realiza la investigación desde una base competitiva, mientras que en el desarrollo de la investigación llevada a cabo en el centro de acondicionamiento RM-BOX esta se hace con usuarios particulares que de manera inicial no tienen un conocimiento técnico de la Halterofilia y el centro de acondicionamiento no cuenta con una inscripción permanente a las justas deportivas regionales y nacionales, lo que implica que la construcción de un

deportista desde la base y de manera particular implica disciplina, constancia y claro la motivación constante de su entrenador.

## Conclusiones

La población del centro de acondicionamiento RMBOX de la Ciudad de Popayán, conto con aproximadamente 100 usuarios, de los cuales dos fueron sujetos de muestra en edades comprendidas entre los 8 a 12 años de edad, quienes realizaron la investigación del mejoramiento de la biomecánica de la técnica en el movimiento olímpico del arranque en Halterofilia.

Ahora bien, el trabajo del mejoramiento de la técnica del arranque permitió una ganancia de ángulos de movilidad en los dos sujetos. inicialmente los usuarios al ejecutar la técnica balanceaban la barra hacia adelante perdiendo estabilidad y posicionamiento del cuerpo con respecto a la barra, además los ángulos iniciales mostrados en las imágenes indican que no atravesaban el umbral de los 90 grados con relación a la cadera y rodillas (sentadilla profunda), lo que a su vez evidenciaba ausencia de flexibilidad muscular. Ya con la aplicación del entrenamiento se dio la posibilidad de mejorar la fuerza, flexibilidad y velocidad de la ejecución de la técnica, trayendo como consecuencia un sostenimiento de la barra eficiente por encima de la cabeza y una sentadilla profunda para sostener la posición.

La frecuencia de entrenamiento a lo largo del tiempo dio paso a que los practicantes del deporte de Halterofilia generaran disciplina y constancia para dicho deporte, afianzando los conceptos en el transcurso de las sesiones y ejecutando movimientos completos en las etapas finales del programa.

La implementación del proceso de entrenamiento permitió encontrar que se presentó modificaciones en los ángulos, de acuerdo con los resultados finales de la valoración inicial, los cuales fueron de ganancia positiva en mejoramiento de la flexibilidad.

De acuerdo con los análisis se permitió encontrar que Finalmente con la ayuda del software PSPP (NPAR TEST WILCOXON), no se presentó significancia por el tamaño de la muestra, ya que de 100 usuarios solo se tomó la muestra de 2 sujetos, por lo tanto, el anterior análisis presento cambios significativos en la ganancia de ángulos, los cuales permitieron que el trabajo practico fuera de una u otra forma positiva

## Recomendaciones

Se recomienda que se lleve a cabo un seguimiento a los atletas que hicieron parte del programa en cuestión, ya que permitirá establecer bajo otros enfoques investigativos la pertinencia iniciar en el deporte del levantamiento de pesas a niños de temprana edad.

Además de ello se debe tener en cuenta que los programas en este deporte están orientados a personas mínimo de 14 años en adelante, lo que dificulta que los entrenadores ajusten las cargas, tiempos de entrenamiento e interés a practicantes de menor edad, por ello incentivar el interés y la curiosidad en los niños, facultara que en el corto y mediano plazo se formen posibles deportistas en esta área, con bases fuertes y duraderas.

Profundizar en el uso de aplicaciones móviles deportivas, pues con el avance tecnológico, en un futuro cercano no se hará necesario esperar análisis de terceros, sino que, con el conocimiento y capacitación requerida, la usanza de estas aplicaciones será fácil, practico y de manejo diario, para evaluar constante y consistentemente a los atletas profesionales y en formación.

En cuanto al programa de entrenamiento Deportivo es importante mencionar que no se encuentra en el repositorio temas relacionados a fondo con el levantamiento de pesas y cualquiera que referencie el perfeccionamiento del gesto técnico en alguna de sus fases, estos estudios permiten la creación de proyectos que intervengan directamente en la población más joven de nuestra ciudad visionando a futuro el desarrollo de la higiene en gestos técnicos que a lo largo del desarrollo deportivo ofrecen menos riesgo en cuanto a lesiones en los deportistas, eficiencia en la ejecución de los movimientos, adaptación y éxito en los programas que se crean para este deporte.

En las próximas investigaciones de análisis biomecánico, es importante tener en cuenta la cantidad de muestra, ya que, la investigación no permite analizar satisfactoriamente los resultados de solo 2 sujetos investigados.

## Referencias Bibliográficas

- Álvarez Bedolla, A. (2003). Estrategia, Táctica y Técnica: definiciones, características y ejemplos de los controvertidos términos. *EFDeportes.com Revista Digital. Lecturas: Educación Física y Deportes*, 2(60), 1-9. <https://www.efdeportes.com/efd60/tact.htm>
- Amadio, A. C., Costa, P. H., Sacco, I. C., Serrão, J. C., Araújo, R. C., & Mochizuki, L. (1999). Introdução à Biomecânica para análise do movimento humano: descrição e aplicação. *Revista Brasileira de Fisioterapia, São Paulo*, 3(2), 1-38.
- Anabelavila. (2023, marzo 26). *Tutorial de snatch*. <https://anabelavila.com/crossfit/tutoriales/snatch-arrancada/>
- APPLE. (s.f.a). My Motion Lab. apps.apple.com <https://apps.apple.com/ec/app/my-motion-lab/id1576072368>
- APPLE. (s.f.b). WL Analysis - barbell path tra. apps.apple.com. [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.karolsmolak.wlanalysis&hl=es\\_C O&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.karolsmolak.wlanalysis&hl=es_C O&gl=US)
- Arias Ramírez, O., Serna Botero, A. M., & Toro López, J. P. (2011). *Caracterización de las cualidades físicas en estudiantes que practican fútbol sala de la Universidad CES – Medellín 2010* [Trabajo de grado pregrado, Universidad CES]. Repositorio Institucional CES. <https://repository.ces.edu.co/handle/10946/2397>
- Arteaga, G. (2020, octubre 1). *Enfoque cuantitativo: métodos, fortalezas y debilidades*. Testsiteforme. <https://www.testsiteforme.com/enfoque-cuantitativo/>
- Arteaga Ruiz, J. S., & Coral Apolo, E. G. (2021). Análisis biomecánico del salto vertical en deportistas de halterofilia. Estudio por niveles y género. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 26(282), 127-149. <https://doi.org/10.46642/efd.v26i282.3159>
- Beltrán, J. D., Ruiz B., M., Guevara, C., & Agudelo, C. A. (2021). Revisión sistemática: Aplicaciones móviles para el entrenamiento de la fuerza máxima e hipertrofia a partir de la velocidad media propulsiva. *Revista Actividad Física y Desarrollo Humano*, 12, 1-21. [https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/AFDH/article/view/4633](https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/AFDH/article/view/4633)
- Bermejo Frutos, J. (2013). Revisión del concepto de técnica deportiva desde la perspectiva biomecánica del movimiento. *EmásF: revista digital de educación física, año 5(25)*, 45-59. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4707702>

- Bolívar, L., Gómez Guerrero, J. A., Medina Romero, C. A., & Zambrano Aragón, O. A. (2019). Análisis biomecánico y rendimiento deportivo de los levantadores de pesas de la Universidad del Atlántico. *Revista Educación Física, Deporte y Salud*, 2(3),1-20. <https://doi.org/10.15648/redfids.3.2019.3156>
- Bono Cabré, R. (2012). *Diseños cuasi-experimentales y longitudinales*. Universidad de Barcelona. <https://typeset.io/papers/disenos-cuasi-experimentales-y-longitudinales-474pp4yr13>
- Calle Brito, P. A., & Fernández Caizatasing, D. A. (2022). *Efectos de la propiocepción en el gesto técnico snatch y clean and jerk en practicantes de CrossFit*. 1-75 [Trabajo de pregrado, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional UCUENCA. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/38311/>
- Canto, V., Bruno, D., González, M., Martínez, L., Olmos, L., & Sarazola, L. (2014, junio 4). *Halterofilia Relevo 2A Producto Tarea5*. Slideshare. [https://www.slideshare.net/BrunoDemuro/a3-halterofilia-2aproductotarea5demurosegundo?from\\_action=save&ref=](https://www.slideshare.net/BrunoDemuro/a3-halterofilia-2aproductotarea5demurosegundo?from_action=save&ref=)
- Campos Granell, J., Poletaev, P., Cuesta, A., Abella, C. P., & Tébar, J. (2004). Estudio del movimiento de arrancada en Halterofilia durante ciclos de repeticiones de alta intensidad mediante análisis cinemáticos. *European Journal of Human Movement*, (12), 39-45. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2279039>
- Castro Molina, P. (2005). *Manual de Capacitación en iniciación deportiva en el levantamiento de pesas*. Gobierno de Chile. Chile deportes. <https://www.treinamientoesportivo.com/wp-content/uploads/2010/12/Levantamiento-de-Pesas.pdf>
- Centeno Perea, G. (2023). *Efectos del ejercicio físico en índices de sobrepeso y obesidad en niños en edad escolar* [Trabajo de grado pregrado, Universidad del Valle]. Biblioteca digital Univalle. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/entities/publication/00d18e24-7fb7-4127-ac02-beebf8ff9d79>
- Chalapud-Narváez, L. M., Molano-Tobar, N. Y., & Ordoñez Fernández, M. Y. (2019). Niveles de sedentarismo de una institución educativa en Popayán, Colombia. *Universidad y Salud*, 21(3), 198-204. <http://dx.doi.org/10.22267/rus.192103.156>
- Chaparro Roa, L. F. (2017). *El Descubrimiento guiado como solución de problemas Técnicos del arranque en halterofilia de la categoría sub 15*. [Trabajo de grado pregrado,

- Universidad de Cundinamarca]. Repositorio Universidad de Cundinamarca. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/2277>
- Chávez Valdez, S. M., Esparza del Villar, O. A., & Riosvelasco Moreno, L. (2020). Diseños preexperimentales y cuasiexperimentales aplicados a las ciencias sociales y la educación. *Revista Enseñanza e investigación en Psicología*, 2(2), 167-178. <https://revistacneip.org/index.php/cneip/article/view/104/80>
- Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil. (2018). Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: beneficios, riesgos y recomendaciones. *Arch argent pediatr*, 116(Supl 5), S82-S91. [https://www.sap.org.ar/uploads/archivos/general/files\\_supl5\\_entrenamiento\\_2610pdf\\_1539026880.pdf](https://www.sap.org.ar/uploads/archivos/general/files_supl5_entrenamiento_2610pdf_1539026880.pdf)
- Díaz Cárdenas, S., González Martínez, F., & Arrieta Vergara, K. (2014). Niveles de actividad física asociados a factores sociodemográficos, antropométricos y conductuales en universitarios de Cartagena (Colombia). *Revista de Salud*, 30(3), 405-417. <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v30n3/v30n3a14.pdf>
- Durán-Jácome, J. F., & Torres-Palchisaca, Z. (2021). Práctica de la halterofilia a edades tempranas. Consecuencias en el crecimiento. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(2), 187–205. <https://doi.org/10.35381/r.k.v6i2.1235>
- El Tiempo. (2013, octubre 16). *¿Está usted dentro del rango de estatura promedio de los colombianos?*. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13128617>
- Fuentes Rodríguez, C. F., & Pineda Gutiérrez, S. D. (2021). *Entrenamiento de pesas y desarrollo musculoesquelético en niños y prepúberes* [Trabajo de grado pregrado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio Institucional USTA. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/34604>
- Everett, G. (2021). *Halterofilia: guía completa para deportistas y entrenadores*. Editorial Paidotribo.
- Flores-Huerta, S. (2006). Antropometría, estado nutrición y salud de los niños. Importancia de las mediciones comparables. *Revista Mediagraphic, Artemisa en Línea, Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 63(2), 73-75. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=8553>
- Galvis Arias, D. L., & Erazo Pérez, J. S. (2022). *Caracterización de la fuerza explosiva en deportistas entre 14 y 29 años de la Liga Caucana de Levantamiento de Pesas en la ciudad de Popayán en tiempos de pandemia (Covid-19)* [Trabajo de grado pregrado,



- Universidad del Cauca]. Repositorio Universidad del Cauca. <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/handle/123456789/4956>
- García Peña, J. A. (2005). *Entrenamiento de levantamiento de pesas por el sistema de capacidades* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma del Nuevo León]. <http://eprints.uanl.mx/6812/1/1080128451.PDF>
- García Ponce de León, A., Ortiz Boulet, T. W., & Carreño, J. E. (2022). El entrenamiento de estimulación máxima y submáxima para mejorar el rendimiento competitivo. *Acción, Revista Cubana de la Cultura Física*, 18, 1-4. <http://accion.uccfd.cu/index.php/accion/article/view/229>
- García, J. M. (Ed.). (2013). *La halterofilia aplicada al deporte: su enseñanza, uso y aplicación*. Wanceulen Editorial.
- Giner-Godoy, C. G. & Bazuelo-Ruiz, B. (2022). Análisis de la ejecución de la arrancada en halterofilia: una revisión sistemática. *Acción motriz tu revista científica digital*, 30(1), 84-95. <https://www.accionmotriz.com/index.php/accionmotriz/article/view/225>
- Gómez, M., & Beltrán, S. P. (2011). Momento angular en la fase de despegue de la barra en el levantamiento de pesas en la modalidad de arranque. *EFDeportes.com, Revista Digital*, año 16(160). <https://www.efdeportes.com/efd160/despegue-de-la-barra-en-el-levantamiento-de-pesas.htm>
- Hedrick, A., & Wada, H. (1930). Movimiento del Levantamiento de Pesas: ¿Son mayores los beneficios que los riesgos?. *PubliCE*. <https://g-se.com/movimientos-del-levantamiento-de-pesas-son-mayores-los-beneficios-que-los-riesgos-1092-sa-t57cfb271bbd49>
- Hernández, Y. M., Leyva Cedeño, L. M., & Marrero Hernández, C. (s.f.). *Análisis cinemático, modalidad arranque en una atleta de levantamiento de pesas del equipo nacional*. Centro de Investigaciones del Deporte Cubano.
- Hernández-Vásquez, L. A. (2022). Determinación del perfil antropométrico y de condición física de escolares entre las edades de 10 a 16. *Educación y Ciudad*, (43), 237-259. <https://doi.org/10.36737/01230425.n43.2022.2705>
- Hurtado de Barrera, J. (2010). *Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia* (4. ed). Ediciones Quiron
- Hurtado Guillen, H. P. (2016). *La metodología utilizada por los entrenadores, para la enseñanza de la Halterofilia en deportistas de 11 a 13 años en los gimnasios filiales de concentración deportiva de pichincha durante el periodo 2014-2015* [Trabajo de

- pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/5235/>
- Institución Universitaria Escuela Nacional de Deporte. (2018). *Actualización en Halterofilia*. Instituto Colombiano del Deporte [COLDEPORTES]. (2009). *Guía deportiva levantamiento de pesas. Promedios*.  
<https://redaprende.colombiaaprende.edu.co/metadatos/recurso/guia-deportiva-levantamiento-de-pesas/>
- Jürgens, I. (2006). Práctica deportiva y percepción de calidad de vida. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias*, 6(22), 62-74.  
<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista22/artsalud20.htm>
- López Araujo, L., Toledo Domínguez, I., Castro Robles, A. I., Favela Ramírez, C. A., & Lozoya Villegas, J. F. (2016). Evaluación de la técnica de envión mediante indicadores cinemáticos en levantadores de peso universitarios. En E. R. Mesa Escalante, A. Soto Cota, J. Angulo Armenta y M. González Román. (cooms.), *Avances de Investigación Colegiada en la Universidad* (pp. 251-262), ITSON Educar para trascender.
- López-Cózar, R., & Rebolledo, S. (2002). Análisis de la relación entre práctica deportiva y características sociodemográficas en personas mayores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 2(5), 69-98.  
<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista5/artcalidad.htm>
- Liquinchana Muñoz, F. (2010). *Eficacia de un programa de enseñanza para halterofilia de los gestos técnicos en niños de 11 años de la concentración deportiva de Pichincha* [Trabajo de grado pregrado, Escuela Politécnica del Ejército].  
<http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/1015>
- Lin, Y., Hsu, C., & Ho, W. (2015). Performance Evaluation for Weightlifting Lifter by Barbell Trajectory. *International Journal of Biomedical and Biological Engineering*, 9(2), 193-196. <https://www.semanticscholar.org/paper/Performance-Evaluation-for-Weightlifting-Lifter-by-Lin-Hsu/be176462dc71107ef5c0f5d2b4390543fa1373c3>
- León Valencia, Y. A., & Dueñas Valencia, A. M. (2023). *Incidencia de un programa de ejercicios de halterofilia en la movilidad y estabilidad de los principales grupos músculo-articulares al realizar movimientos funcionales en un grupo de estudiantes de 8 a 10 años de la Institución Educativa San Pablo de Buga en el 2023* [Trabajo de grado pregrado, Unidad Central del Valle del Cauca]. Repositorio Institucional UCEVA.  
<https://repositorio.uceva.edu.co/handle/20.500.12993/3630>

- Macias Vera, T., Aguas Liquinchana, M. G., Liquinchana Muñoz, F., & Saa Cedillo, M. D. (2022). La arrancada movimiento clásico en halterofilia y la postura corporal en deportistas de 9 a 13 años. *MENTOR. Revista de investigación educativa y deportiva*, 1(2), 222-237. <https://doi.org/10.56200/mried.v1i2.3309>
- Macuacé Otero, R. A., & Raúl Cortes, L. (2021). *La dinámica de la población y el crecimiento urbano en Popayán: un análisis comparativo 1985-2018*. Editorial ESAP. <https://repositoriocdim.esap.edu.co/handle/123456789/25396>
- Martínez, V., & Lozano, A. (1998). *Calidad de vida en ancianos*. Universidad de Castilla- La Mancha.
- Mena Pérez, O. (2020). Modelo para la planificación del proceso de desentrenamiento deportivo. *Conrado*, 16(75), 8-14. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442020000400008&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442020000400008&script=sci_arttext)
- Mocha Bonilla, J. (2012). *El uso del kinovea (software de video análisis del movimiento) como herramienta para el desarrollo de los fundamentos técnicos individuales de los basquetbolistas juveniles del club importadora Alvarado* [Trabajo de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/2666>
- Muñoz Rivera, D. (2009). La Coordinación y el equilibrio en el área de la educación física. Actividades para su desarrollo. *EFDEPORTES*, año13(130). <http://www.efdeportes.com/efd130/la-coordinacion-y-el-equilibrio-en-el-area-de-educacion-fisica.htm>
- Oliva Rodríguez, K. A., Gómez Zoquez, A., Zamora Corrales, R., & García Mnazo, Y. (2017). Análisis biocinemático de la ejecución del arranque en levantadoras de pesas escolares de Granma (original). *Olimpia: Publicación Científica de La Facultad de Cultura Física de La Universidad de Granma*, 14(42), 62-74. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6210626>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2022, octubre 5). *Actividad física*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Orozco Ramírez, J. A., & Ospina Aldana, E. (2012). *La secuencia metodológica de la enseñanza de las técnicas básicas de la Halterófila en el club de levantamiento de pesas Diego Fernando Salazar* [Trabajo de pregrado, Unidad central del Valle del Cauca]. Repositorio Institucional UCEVA. <https://repositorio.uceva.edu.co/handle/20.500.12993/1503>

- Pacto Colombia con las Juventudes. (s.f.). *Briefer Escucha Colombia*.  
<https://pactocolombiajuventudes.presidencia.gov.co/assets/relatorias/CAUCA.pdf>
- Peña Fernández, J. M., Aguilar Morocho, E. K., Ochoa Sangurima, V. L., & Curipoma Quituzaca, M. S. (2020). *Levantamiento de pesas*. CIDEPRO.  
[https://www.researchgate.net/publication/356529030\\_LEVANTAMIENTO\\_DE\\_PESAS](https://www.researchgate.net/publication/356529030_LEVANTAMIENTO_DE_PESAS)
- Pineda-Espejel, P., & Morquecho-Sánchez, M. (2020). Estilo interpersonal del entrenador, competencia, motivación, y ansiedad precompetitiva en deportistas de alto rendimiento. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 20(1), 10-24.  
<https://doi.org/10.6018/cpd.397001>
- Quiroga Díaz, J. E. (2008). *La Técnica de los Ejercicios de Fuerza*. *Sport Training magazine*, 6. Sportraining. <https://www.sportraining.es/wp-content/uploads/2012/03/La-tecnica-de-los-ejercicios-de-fuerza-STM-20.-Septiembre-octubre-2008.pdf>
- Real Federación Española de Halterofilia. (2020). *Reglas y reglamentos técnicos de competición*. [https://www.fedehalter.org/wp-content/uploads/2020/08/00\\_Reglamento\\_T%C3%A9cnico\\_IWF\\_2017-2020\\_Enero\\_2020.pdf](https://www.fedehalter.org/wp-content/uploads/2020/08/00_Reglamento_T%C3%A9cnico_IWF_2017-2020_Enero_2020.pdf)
- Real Federación Española de Halterofilia. (2023). *Reglas y reglamentos técnicos de competición* (2 ed.). <https://www.fedehalter.org/wp-content/uploads/2023/09/Reglamento-Te%CC%81cnico-IWF-2021-2024-26-07-2023.pdf>
- Reyes Robles, M., Álvarez Muñoz, D. A., López Esquerro, L. E., Duarte Félix, H., Carbajal Baca, J. E., & Valdez Goycolea, H. F. (2016). Análisis de la técnica del ejercicio clásico de arranque mediante indicadores biomecánicos del equipo de Halterofilia ITSON. *Revista Digital de Educación Física. Lecturas: Educación Física y Deportes*, (39), 17-29. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5370982>
- Riera Riera, J. (1995). Estrategia, táctica y técnica deportivas. *Revista Apunts: Educación Física y Deportes*, 39(2), 45-56. [https://revista-apunts.com/wp-content/uploads/2020/11/039\\_045-056\\_es.pdf](https://revista-apunts.com/wp-content/uploads/2020/11/039_045-056_es.pdf)
- Rodríguez, A., Vivar, K., & Méndez Sacta, V. C. (2023). Capacidad estabilizadora del transversal abdominal en halterófilos de la federación deportiva del Azuay. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12(1), 189–200.  
<https://doi.org/10.24310/riccafd.2023.v12i1.16186>

- Rodríguez García, P. (1997). Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. *Revista española e iberoamericana de medicina de la educación física y el deporte*, 6(4), 142-154.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8578890>
- Rojas Padilla, I. C., & Zambrano Ríos, D. (Comps). (2018). *Actualización en Halterofilia: praxis y academia un objetivo común*. Institución Universtaria Escuela Nacional del Deporte. [https://www.researchgate.net/publication/332105947\\_Libro-Actualizacion\\_en\\_Halterofilia\\_praxis\\_y\\_academia\\_un\\_objetivo\\_comun](https://www.researchgate.net/publication/332105947_Libro-Actualizacion_en_Halterofilia_praxis_y_academia_un_objetivo_comun)
- Romero Frómota, E., Aymara Cevallos, V. D., & Rojas Portero, J. M. (2020). Efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de miembros inferiores en la lucha libre senior. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 39(1), 1-10.  
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=94252>
- Runco, A., & Lanzarini, L. (2017). *Herramientas de software aplicadas a la educación física: Objeto de aprendizaje Kinovea*. XII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI).  
<https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/63374>
- Salazar Salazar, G. (2004). *Actividad física formativa para el desarrollo humano integral*.
- Sánchez-Pay, A. (2018). El uso de Kinovea para el análisis biomecánico desde una perspectiva cuantitativa. *Transmisión del conocimiento educativo y de la salud*, 10(6) 725-738.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7076665>
- Solís Valencia, M. L. (2023). *Análisis de la ejecución de la técnica del ejercicio clásico arranque en pesistas de la categoría juvenil* [Trabajo de grado pregrado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional Universidad de Guayaquil.  
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/69331>
- Soares Leite, W. S. (2012). Biomecánica aplicada al deporte: contribuciones, perspectivas y desafíos. *EFDeportes.com, Lecturas: Educación Física y Deportes*, (170), 1-9.  
<http://www.efdeportes.com/efd170/biomecanica-aplicada-al-deporte.htm>
- Suarez, G. R. (coord.) (2009). *Biomecánica deportiva y control del entrenamiento*. Funámbulos Editores.
- Tamayo Rodríguez, Y. S., Echavarría Ramírez, O. (comps.). (2019). *Contextualización investigativa en la Educación, Cultura Física y el Deporte IV*. Editorial REDIPE.  
<https://redipe.org/wp-content/uploads/2019/07/Libro-educacion-y-pedagogia-cuba-2019-parte-iv.pdf>
- Terán Jaramillo, I. E. (2021). *Ejercicios de halterofilia y su contribución al desarrollo de los grupos musculares de la Brigada de guardiamarinas con el uso del gimnasio de la*

*escuela Superior naval* [Trabajo de pregrado, Universidad de las Fuerzas Armadas].

<https://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/34785>

UK Olympic Weightlifting. (2022, octubre 3). Technique - Álbumes de UK Olympic Weightlifting [Publicación]. Facebook.

<https://www.facebook.com/photo/?fbid=287033694731025&set=a.287033404731054.50238.276861019081626>

Vera Cossio, N. H., Valenzuela Sepúlveda, D. E., Vargas Uribe, S. E., Muñoz Vásquez, P. E., & Rebolledo Sepulveda, H. A. (2015). Análisis sistemático del arranque. *Efdeportes.com*, 19(202). <https://www.efdeportes.com/efd202/analisis-cinematico-del-arranque-de-halterofilia.htm>

Whitehead, P. N., Schilling, B. K., Stone, M. H., Kilgore, J. L., Chiu, L. Z. (2014). Snatch technique of United States national level weightlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(3), 587-591. [https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2014/03000/snatch\\_technique\\_of\\_united\\_states\\_national\\_level.1.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2014/03000/snatch_technique_of_united_states_national_level.1.aspx)

Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2007). *Fisiología del esfuerzo y del deporte* (6 ed.). Paidotribo.

Zissu Boldur, M., Aguado Jódar, X., & González Gallego, J. (2011). Biomecánica del arranque en el levantamiento de pesas (Novedades en la mecánica del levantamiento de pesas- Modalidad arranque, en sujetos latinoamericanos). *Expomotricidad*, 39-82. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/expomotricidad/article/view/331852>

## **Anexos**

### **Anexo A**

Videos de entrenamiento de Sujeto 1. Formato: CD-ROM.

Videos de entrenamiento de Sujeto 2. Formato: CD-ROM.

### **Anexo B**

Consentimiento informado de padres de familia.

## **CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA INVESTIGACIÓN ACADEMICA**

En Popayán Colombia 05 de enero de 2023

Yo, Víctor Hugo Orozco Guevara mayor de edad, con domicilio en Popayán y con número de Cédula 10307111, expedida en Popayán por medio del presente escrito,

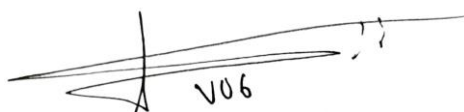
### **DECLARO**

1. Que el INVESTIGADOR ANGEL CHAVES, quien es estudiante de último semestre del programa en ENTRENAMIENTO DEPORTIVO de la Corporación Universitaria Autónoma y quien está a cargo de la investigación me ha informado suficientemente y en un lenguaje comprensible sobre las características de la investigación en la que mi hijo (a) va a participar y sobre las condiciones físicas requeridas para dicha participación.
2. Que se me ha informado de forma suficiente y clara sobre los riesgos de dicha investigación y sobre el profesionalismo de los que entrenadores y del personal universitario que acompañara la investigación, además de ello entiendo las medidas de seguridad a adoptar en la realización de la misma.
3. Que mi hijo (a), ha realizado el obligatorio reconocimiento físico de aptitud en el centro de acondicionamiento RM BOX de la ciudad de Popayán, para la realización de tal actividad deportiva, y que mi hijo (a) no presenta contraindicación médica alguna para la práctica de la Halterofilia.
4. Que he informado oportunamente al entrenador e investigador del centro de acondicionamiento del RM BOX de la ciudad de Popayán de cualquier tipo de alergia o patología preexistente que pudiera afectar mi desempeño deportivo o poner en riesgo al momento de la práctica de Halterofilia o del entrenamiento.
5. Que he informado tanto al investigador de la Universidad como a los entrenadores del centro de acondicionamiento RM BOX las medicaciones necesarias que debo recibir en caso de una emergencia, les he dado el nombre y número telefónico de un contacto, a quien poder recurrir en caso de que, mi hijo (a) sufra un accidente o cualquier tipo de emergencia médica durante el entrenamiento o práctica deportiva.



6. Que conozco y entiendo las normas reguladoras de la actividad deportiva que mi hijo (a) empezara a practicar y que estoy plenamente conforme con las mismas, sometiendo a mi hijo (a) a la autoridad de los entrenadores e investigadores durante la realización de la clase y durante cualquier actividad, entrenamiento o torneo competitivo que se realice en el marco de la investigación.
7. Que como tutor legal de mi hijo (a) asumo voluntariamente los riesgos de la actividad y, en consecuencia, eximo al investigador de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca o al centro de Acondicionamiento RM BOX de cualquier daño o perjuicio que pueda sufrir mi hijo (a) en el desarrollo de la actividad. Tal exención no comprende los daños y perjuicios que sean consecuencia de culpa o negligencia del investigador o los entrenadores.

*Nota.- En función de la naturaleza de la actividad deportiva (competición, aprendizaje, práctica recreativa, etcétera) y de otras circunstancias se puede extender el consentimiento informado a otras cuestiones (consentimiento para el tratamiento de datos personales, consentimiento para la obtención de muestras fisiológicas en los controles de dopaje, consentimiento para revelar los resultados de los controles de dopaje, consentimiento de explotación publicitaria, sometimiento a arbitraje, etcétera).*

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping horizontal and vertical strokes. Below the signature, the number '106' is written in a simple, hand-drawn style.

---

**Firma del tutor (a) legal**

**C.C 10307111**

**Tel: 3043437138**

## **CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA INVESTIGACIÓN ACADEMICA**

En Popayán Colombia 05 de enero de 2023


Yo, María Fernanda Zambrano dormida mayor de edad, con domicilio en popayan y con número de Cédula 34322137, expedida en Popayán por medio del presente escrito,

### **DECLARO**

1. Que el INVESTIGADOR ANGEL CHAVES, quien es estudiante de último semestre del programa en ENTRENAMIENTO DEPORTIVO de la Corporación Universitaria Autónoma y quien está a cargo de la investigación me ha informado suficientemente y en un lenguaje comprensible sobre las características de la investigación en la que mi hijo (a) va a participar y sobre las condiciones físicas requeridas para dicha participación.
2. Que se me ha informado de forma suficiente y clara sobre los riesgos de dicha investigación y sobre el profesionalismo de los que entrenadores y del personal universitario que acompañara la investigación, además de ello entiendo las medidas de seguridad a adoptar en la realización de la misma.
3. Que mi hijo (a), ha realizado el obligatorio reconocimiento físico de aptitud en el centro de acondicionamiento RM BOX de la ciudad de Popayán, para la realización de tal actividad deportiva, y que mi hijo (a) no presenta contraindicación médica alguna para la práctica de la Halterofilia.
4. Que he informado oportunamente al entrenador e investigador del centro de acondicionamiento del RM BOX de la ciudad de Popayán de cualquier tipo de alergia o patología preexistente que pudiera afectar mi desempeño deportivo o poner en riesgo al momento de la práctica de Halterofilia o del entrenamiento.
5. Que he informado tanto al investigador de la Universidad como a los entrenadores del centro de acondicionamiento RM BOX las medicaciones necesarias que debo recibir en caso de una emergencia, les he dado el nombre y número telefónico de un contacto, a quien poder recurrir en caso de que, mi hijo (a) sufra un accidente o cualquier tipo de emergencia médica durante el entrenamiento o práctica deportiva.

6. Que conozco y entiendo las normas reguladoras de la actividad deportiva que mi hijo (a) empezara a practicar y que estoy plenamente conforme con las mismas, sometiendo a mi hijo (a) a la autoridad de los entrenadores e investigadores durante la realización de la clase y durante cualquier actividad, entrenamiento o torneo competitivo que se realice en el marco de la investigación.
7. Que como tutor legal de mi hijo (a) asumo voluntariamente los riesgos de la actividad y, en consecuencia, eximo al investigador de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca o al centro de Acondicionamiento RM BOX de cualquier daño o perjuicio que pueda sufrir mi hijo (a) en el desarrollo de la actividad. Tal exención no comprende los daños y perjuicios que sean consecuencia de culpa o negligencia del investigador o los entrenadores.

*Nota.- En función de la naturaleza de la actividad deportiva (competición, aprendizaje, práctica recreativa, etcétera) y de otras circunstancias se puede extender el consentimiento informado a otras cuestiones (consentimiento para el tratamiento de datos personales, consentimiento para la obtención de muestras fisiológicas en los controles de dopaje, consentimiento para revelar los resultados de los controles de dopaje, consentimiento de explotación publicitaria, sometimiento a arbitraje, etcétera).*



---

**Firma del tutor (a) legal**

**C.C 34322137**

**Tel: 3132450229**