



***Trabajo de pliometría y su relación con el
IMC en futbolistas amateurs***

Título a obtener: Licenciatura en Educación Física y Deportes

-Facultad de Motricidad Humana y deportes-

Matias Nicolas Goenaga

Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer al Club Deportivo Infantil Villa Elisa (D.I.V.E) que me permitió usar el establecimiento, los materiales y confió en mí para poder entrenar a sus jugadores. A la categoría 2004 y 2006 que siempre pusieron lo mejor de ellos en cada entrenamiento y a Ricardo Kergaravat, el director técnico, que siempre tuvo consejos para mí y me enseñó a manejarme en el ámbito de fútbol.

Por guiarme en el transcurso de la tesis con la mejor predisposición al profesor Daniel Pallarola, y por ayudarme siempre que les consulte y brindarme material bibliográfico al profesor Pablo Agustín Cipolloni y la profesora Mayra Romina Pérez.

Por último y más importante a mi familia y a mi novia que siempre estuvieron conmigo alentado y no dejando que baje los brazos, incentivandome a estudiar para poder forjar un futuro mejor de la profesión que amo y disfruto.

A todos, muchísimas gracias.

Índice

1. Resumen	5
2. Introducción	6
3. Antecedentes	8
4. Justificación y relevancia	13
5. Problema	13
6. Objetivos	13
7. Marco Teórico	14
7.1 Concepto de fuerza	14
7.1.1 La fuerza máxima	15
7.1.2 La resistencia de fuerza	15
7.1.3 La fuerza Rápida	15
7.1.4 Factores que determinan la fuerza	15
7.1.5 Importancia de la fuerza en el Fútbol	17
7.2 Concepto de Velocidad	17
7.3 Tipos de fibras	18
7.3.1 Tipos de contracción de las fibras	19
7.4 Pliometría	19
7.4.1 Pliometría y Ciclo Estiramiento-Acortamiento	19
7.4.2 Método pliométrico de Anselmi	20
7.4.3 Niveles Pliométricos del método Anselmi	21
8. Índice de Masa Corporal	22
8.1 Valores del índice de masa corporal	23
9. Metodología	24
9.1 Población	24

9.2 Diseño	24
9.3 Procedimiento	25
10. Resultados	27
11. Analisis	32
12. Conclusion	33
10.Bibliografia	34
Anexos	37

1. Resumen

La pliometría que también recibe el nombre de “tensión explosiva reactiva” es un método que trabaja la potencia a través de saltos. Es practicado por muchos jugadores de fútbol que me han comentado que a medida que pasan los días de entrenamiento, los jugadores con un peso corporal menor, sienten una mayor fuerza a la hora de saltar y correr en altas velocidades.

Por lo que en esta tesis se investiga cómo influye el Índice de Masa Corporal en el entrenamiento de la fuerza a través del método pliométrico, en adolescentes que practican el fútbol como deporte.

La intención en este trabajo es aplicar un test de saltabilidad y velocidad que mida la potencia del tren inferior a adolescentes, que vienen teniendo entrenamiento de fútbol 3 días a la semana. El uso de dos test de potencia de tren inferior, en este caso Test de Deten , surge como necesidad de concretar una práctica en la que los resultados queden plasmados explícitamente dado que en la puesta en marcha de un programa de entrenamiento de fuerza las mejoras se ven, el alumno las siente, pero muchas veces no quedan registros al papel de esos logros, sobretodo en entrenamientos grupales de fútbol donde hay gente que se esfuerza, pero otros se toman el entrenamiento más a la ligera.

Los resultados obtenidos muestran que el entrenamiento de la pliometría en un mes y medio en relación al índice de masa corporal, no influye en la fuerza de la misma manera en los diferentes alumnos. Aunque hubo más alumnos que tuvieron aumento y disminución de la fuerza de tren inferior, el índice de masa corporal no influyó en los resultados.

Palabras clave: Potencia - Pliometría - Índice Masa Corporal- Test saltar y alcanzar

2. Introducción

Dentro de la práctica de Actividad Física para la mejora de las cualidades físicas en el fútbol, el tipo de actividades ha cambiado, se renueva con distintos métodos y trabajos. Por ejemplo actualmente se observa que el método de los entrenamientos en el fútbol destinado a la fuerza es considerablemente diferente que en el pasado, ya que se entrenaba de una manera muy diferente a lo que hace un jugador de fútbol dentro del campo de juego, ya que los entrenamientos provenían de preparadores físicos que venían del atletismo y la gimnasia, no especializados para este deporte. En base a todos estos cambios surgieron nuevos métodos y se fueron adoptando otros para trabajar la fuerza en los deportes de situación. La pliometría fue uno de ellos ya que traía innovación en los entrenamientos y poder darle una transferencia al deporte en el que se aplicaba.

El término de Pliometría aparece en la literatura de la metodología deportiva en 1966 y es V.M. Zaciorskij, quien en su trabajo denominado " Fiziceskie Kacestava Sportmena", usa el vocablo de Pliometría, para indicar la acción que consiste en un ciclo de estiramiento-acortamiento, durante el cual, el músculo preactivado se estira primero (acción excéntrica) y seguido por la acción de acortamiento (concéntricas), de manera que mediante este trabajo se lleva a cabo una reutilización de la energía elástica del movimiento, así como el aprovechamiento del reflejo miotático con el objetivo de conseguir una mayor velocidad en la aplicación de fuerza disminuyendo el tiempo del ciclo de estiramiento acortamiento.

La pliometría se introdujo a mediados de los años 70 en la preparación de los saltadores de altura en Europa del Este. La dominación soviética en los Juegos Olímpicos de los años 60/70 llevó a los estadounidenses a estudiar este proceso de entrenamiento.

Fred Wilt, un entrenador estadounidense, investigó el método ruso y lo rebautizó como pliométrico antes de traerlo de vuelta a los Estados Unidos.

Muchos autores y entrenadores fueron creando nuevos métodos en base a la pliometría para poder adecuarla de la mejor manera a sus entrenamientos, como Horacio Anselmi que es un preparador físico argentino, que ha trabajado con deportistas de élite: judocas, tenistas y sobre todo, futbolistas.

El método de Horacio Anselmi, donde se propuso diferentes niveles de pliometría, es una organización del entrenamiento pliométrico diferente al planteado en los numerosos programas existentes en el mercado sobre la mejora en el salto vertical y que trabaja más aspectos de la fuerza reactiva, además del salto vertical propiamente dicho.

A pesar de que el uso de la pliometría en los deportes es amplia no hay ningún estudio que lo relacione con el Índice de Masa Corporal (IMC) ya que la pliometría son saltos con el peso corporal, como influye este peso en las mejoras no se le da un foco importante.

Esta información podría incrementar el conocimiento del método pliométrico y ayudar a su abordaje a la hora de su entrenamiento.

El tema que elegí es por el gusto en el ámbito que me desenvuelvo y la inquietud que siempre se me fue desarrollando a la hora de que mis alumnos entrenen la potencia de tren inferior con el método pliométrico.

3. Antecedentes

El primer antecedente es la tesis “INTRODUCCIÓN AL MÉTODO PLIOMÉTRICO EN FUTBOLISTAS ADOLESCENTES ENTRE LOS 14 Y 15 AÑOS PERTENECIENTES AL PROGRAMA DE DIVISIONES MENORES DEL CLUB INDEPENDIENTE SANTA FE S.A.”

de Yeinsson Enrique Guevara Gutierrez de dos mil trece (2013), tenía como objetivo, demostrar que la pliometría si se puede trabajar en adolescentes por medio de los niveles pliométricos, y siguiendo rigurosamente los principios pedagógicos y del entrenamiento.

Este estudio se quiso realizar porque a pesar de haber buscado de forma exhaustiva sobre la aplicación del método pliométrico en adolescentes, no se ha encontrado material suficiente para dar cuenta de métodos y formas de trabajo. En cuanto a la iniciación de la pliometría en adolescentes, los diecisiete años son la menor edad encontrada en donde se menciona el uso de pliometría, sin embargo estos ejercicios citados tienen ya un componente elevado de trabajo muscular por lo tanto no se puede mencionar como introducción pliométrica.

En este estudio se han testado a treinta varones adolescentes entre catorce y quince años, que son aspirantes al alto rendimiento, además tienen entre cuatro y cinco sesiones de entrenamiento semanales y provienen de diferentes zonas del país pertenecientes a diferentes estratos sociales. En la muestra se tuvo un grupo heterogéneo de treinta jugadores, a su vez, se dividió en dos grupos cada uno de quince jugadores, el grupo A era conocido como grupo de control y el grupo B, grupo experimental.

El investigador utilizó dos test de campo con los que recolectó la información para poder llevar al papel su hipótesis, el Test de Deten y un Test de Velocidad de veinte metros.

Como conclusión se logró:

-Mejorar el promedio individual de potencia en salto del test de DETEN. En el grupo experimental se mejoró en promedio 3.47 cms, mientras que el grupo de control mejoró 1.33 segundos como promedio.

-Se logró mejorar 0.121 segundos el promedio individual de velocidad en prueba de 20 metros lanzados con el grupo experimental, mientras que el grupo de control aumentó solo 0.015 segundos.

-En el grupo experimental se evidencia un aumento de 2.53 centímetros en promedio en el músculo gemelo derecho y de 2.1 centímetros en promedio en el músculo gemelo izquierdo. En el grupo de control se evidencia un aumento de 0.4 centímetros en promedio en el músculo gemelo derecho y de 0.33 centímetros en promedio en el músculo gemelo izquierdo.

-En el grupo experimental se evidencia un aumento de 1.66 centímetros en promedio en el músculo cuádriceps derecho y de 2.07 centímetros en promedio en el músculo cuádriceps izquierdo. En el grupo de control se evidencia un aumento de 0.14 centímetros en promedio en el músculo cuádriceps derecho y de 0.2 centímetros en promedio en el músculo cuádriceps izquierdo.

-En el grupo experimental se evidencia un aumento de 0.87 centímetros en promedio en el músculo isquiotibial derecho y de 0.81 centímetros en promedio en el músculo isquiotibial izquierdo. 57 En el grupo de control se evidencia un aumento de 0.13 centímetros en promedio en el músculo cuádriceps derecho y de 0.07 centímetros en promedio en el músculo cuádriceps izquierdo.

-Ninguno de los jugadores que recibió el entrenamiento pliométrico de nivel 1, mencionó no presentó lesiones durante el periodo de tiempo en el cual se desarrolló el trabajo.

Otro antecedente es el artículo “Efecto de 8 semanas de entrenamiento pliométrico y entrenamiento resistido mediante trineo en el rendimiento de salto vertical y esprint en futbolistas amateurs” de Garcias Ramos, Francisco y Peña Lopez, Javier de dos mil dieciséis (2016), tenía como objetivo, analizar los efectos de un entrenamiento pliométrico y de un entrenamiento resistido mediante arrastres de trineo de ocho semanas de duración sobre el rendimiento en pruebas de salto vertical (Squat Jump y Counter movement Jump) y velocidad en un sprint de 30 metros en futbolistas amateurs. Este estudio se realizó debido a la duda que plantearon los autores de cuál es la mejor forma de entrenar la velocidad de aceleración.

El estudio incluyó dos grupos experimentales que realizaron uno de los dos métodos de entrenamiento y un grupo de control. Participaron en el diseño final veintiséis jugadores de fútbol amateur. El programa de entrenamiento constó de dos días de entrenamiento para los grupos de pliometría y entrenamiento resistido respectivamente, que realizaron durante ocho semanas consecutivas con una carga diferente entre las cuatro primeras semanas y las cuatro últimas aumentando el peso en el trineo de arrastre y la altura y distancia entre vallas. Este estudio utilizó una báscula de 100 gramos de precisión con un tallímetro de 1 milímetro de precisión para medir la altura y el peso de los participantes. Para registrar los tests de salto se utilizó una plataforma de contactos Chrono Jump Bosco System. Las medidas se realizaron con Chronopic y se registraron con el software Chronojump. En cuanto al test de treinta metros, se utilizaron para registrar el tiempo las fotocélulas Witty (Wireless Training Timer).

Los participantes fueron repartidos en tres grupos (dos experimentales y uno de control). En el grupo de control estaban los participantes que por falta de tiempo no podrían realizar los entrenamientos semanales pero que podrían realizar los tests. En el grupo de arrastres estaban los participantes con un peso corporal igual o similar entre ellos para facilitar el entrenamiento y que no hubiera excesivas diferencias en el peso del

trineo para no tener que realizar muchos cambios de los discos y fuera más cómodo. El resto de participantes realizaron el entrenamiento pliométrico. El entrenamiento fue rigurosamente seguido y cuantificado con exactitud a la hora de los pesos para obtener la menor variación a la hora de los resultados.

El resultado fue que el análisis descriptivo, en concreto de las medianas de los resultados, mostraron cambios positivos en todas las pruebas realizadas después de las 8 semanas de entrenamiento respecto a la evaluación inicial. No obstante, el análisis estadístico no mostró diferencias significativas. Aunque la prueba de ANOVA indicaba que no existen diferencias estadísticamente significativas entre grupos, se realiza la prueba Post hoc de Scheffé para hacer comparaciones entre grupos. A partir de estos resultados en las pruebas de salto vertical (SJ y CMJ) podemos concluir que no se observan diferencias significativas entre los valores del pre- y el post-test, los autores adjudicaron estos valores al tiempo de ocho semanas de entrenamiento.

Otro antecedente es la tesis de grado “Efectos de un plan de entrenamiento pliométrico de bajo impacto, en el desarrollo de la potencia en miembros inferiores, en jugadores de fútbol del Club Real Santander, categoría sub 17” de Jhon Sebastian Barbosa Gelvis y Leidy Tatiana Mendoza Aguilar de dos mil dieciocho (2018) cuyo objetivo es Analizar la incidencia de un plan de entrenamiento pliométrico en el desarrollo de la potencia de los futbolistas del Club Real Santander categoría Sub 17.

Este trabajo se realizó ya que en este caso a través del trabajo pliométrico, queda claro la importancia que tiene esta investigación al pretender conocer qué tanto puede modificar esta capacidad física, un trabajo pliométrico.

Se utilizó una técnica de muestreo no probabilística por conveniencia. La población estuvo compuesta por deportistas del departamento de Santander (Nacidos y Foráneos), más acertadamente de la Ciudad de Bucaramanga, pertenecientes al Club de fútbol Real

Santander. Esta muestra inicialmente fue de dieciséis deportistas aptos para realizar el plan de entrenamiento, los cuales solo trece completaron las doce sesiones de entrenamiento.

La prueba se realizó en el escenario de entrenamiento del equipo de fútbol, la cancha "la Victoria" del Municipio de Bucaramanga., donde los deportistas ejecutaron los movimientos específicos para cada test squat jump (SJ), counter movement jump (CMJ) y abalakov jump (ABK).

El autor realizó esta investigación por fases, en las cuales distribuyó el paso a paso para el cumplimiento de los objetivos planteados con anterioridad. En la primera fase ejecutó la selección de la muestra, en la cual ahondando en los clubes de fútbol de la ciudad de Bucaramanga, entre los cuales escogimos los 2 clubes de fútbol a nivel profesional, Atlético Bucaramanga y Real Santander, a los cuales previamente presentó una solicitud para realizar el proyecto de investigación con sus deportistas categoría sub 17, donde el Club Real Santander fue quien dio el permiso y aval.

El trabajo arrojó los resultados donde tras cuatro semanas de entrenamiento se encontraron un aumento significativo en la potencia en el salto Squat Jump, CMJ Y ABK, dando como resultado positivo a la hipótesis investigativa que propone que el entrenamiento pliométrico se constituye como un método efectivo en el mejoramiento de la potencia en miembros inferiores de los futbolistas.

4. Justificación y Relevancia

Esta investigación es de suma importancia y relevancia, ya que, en la búsqueda previa de antecedentes no se logró encontrar ninguna investigación que involucre la relación del trabajo de fuerza potencia con el método pliométrico en base a los diferentes niveles del índice de masa corporal (IMC) en el fútbol.

Por lo tanto esta investigación buscará ampliar los conocimientos del trabajo pliométrico en relación a diferentes variantes, en este caso en (IMC).

Este trabajo aportara conocimientos teóricos-prácticos para los interesados en trabajar con el método pliométrico en el fútbol.

5. Problema

El problema que abordará esta tesis es cómo influye el Método Pliométrico en el trabajo de fuerza potencia, según el Índice de Masa Corporal en futbolistas adolescentes de nivel amateur.

6. Objetivos

General:

- Evaluar la influencia del Método Pliométrico en la potencia de los futbolistas según el IMC.

Específicos:

- Identificar la potencia del salto a través del test de Deten
- Categorizar morfológicamente a la población de estudio tanto en peso, edad, talla e IMC

7. Marco Teórico

7.1 Concepto de fuerza

La fuerza queda englobada, junto con la velocidad, la resistencia y la flexibilidad, dentro de las llamadas capacidades de condición motriz. Actualmente se define desde las perspectivas física (1) y biológica (2).

1. Fuerza en el sentido físico es el producto de la masa por la aceleración; expresado en la fórmula y las magnitudes correspondientes: $F = m \cdot a$

2. La fuerza en el sentido biológico es la capacidad de superar o contrarrestar resistencias mediante la actividad muscular. (Ehlenz, H., Grosser, M., Zimmermann, E., 1990)

Tipos de Fuerza

Según J. Weineck (2005) de (Letzelter/Letzelter, 1986, 66) existen tres formas principales de fuerza:

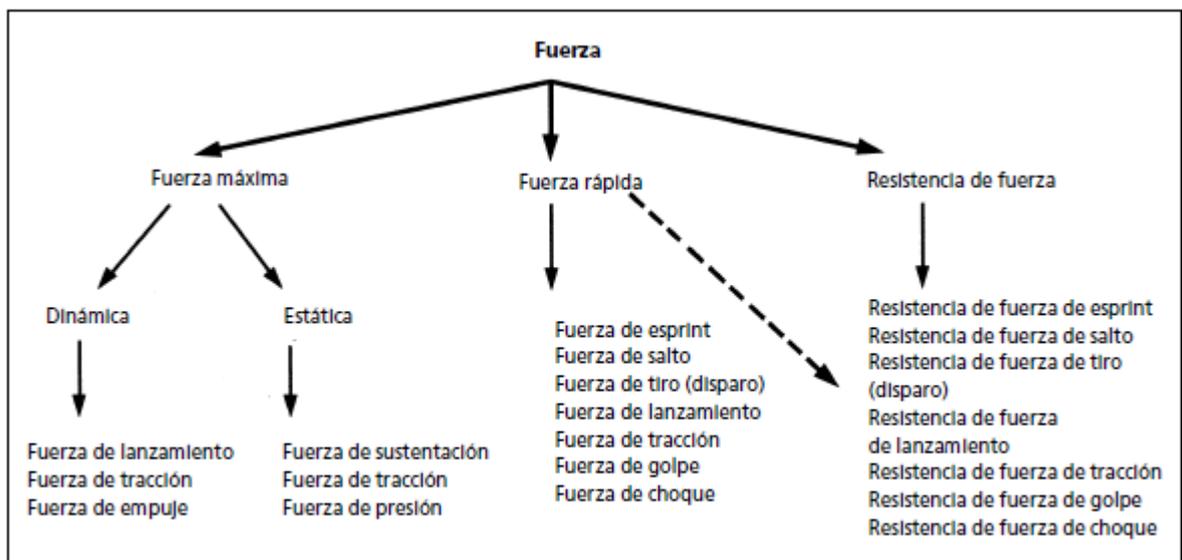


Figura 129. La fuerza y sus diferentes capacidades y formas de manifestación (de Letzelter/Letzelter, 1986, 66).

Fuente: <https://www.slideshare.net/torollski/endurance-forza-e-alimentazione>

7.1.1 La fuerza máxima

La fuerza máxima es la máxima fuerza posible que el sistema neuromuscular es capaz de ejercer en contracción máxima voluntaria. (J, Weineck 2005)

7.1.2 La resistencia de fuerza

La resistencia de la fuerza es, según Harre (1976), la capacidad del organismo para soportar la fatiga con rendimientos de fuerza prolongados.

7.1.3 La fuerza Rápida

La fuerza rápida tiene que ver con la capacidad del sistema neuromuscular para mover el cuerpo, partes del cuerpo (p. ej., brazos, piernas) u objetos (p. ej., balones, pesos, jabalinas, discos, etc.) con velocidad máxima (J, Weineck 2005)

7.1.4 Factores que determinan la fuerza

La fuerza está influenciada por dos tipos de factores, los intrínsecos y los extrínsecos.

Factores intrínsecos

Tamaño del músculo: El tamaño del músculo va a ser muy importante al determinar la cantidad de fuerza que se puede efectuar, mientras más grande sea el músculo más contracción muscular y eso se traduce en mayor fuerza

Velocidad de ejecución del movimiento: La velocidad a la hora de realizar la ejecución es fundamental ya que al mayor fuerza puede ser más veloz y la velocidad me permitirá poder imprimir mayor fuerza al movimiento

La longitud inicial del músculo: En el punto de más longitud el músculo producirá menos fuerza, será necesaria una longitud inicial del músculo adecuada para poder producir la cantidad necesaria de fuerza

El ángulo de la articulación: En ángulo de la articulación está determinado por la masa ósea, movimientos que acompañen el ángulo articular serán más naturales por lo tanto podrán producir una mayor fuerza

Reflejo Miotático: El que se produce ante el estiramiento de un músculo esquelético. Normalmente tiene lugar al golpear suavemente, con el martillo de reflejos, el tendón de un músculo, lo cual provoca la contracción de ese músculo. Es el reflejo más simple, pues en él solo intervienen la neurona sensitiva y la motora

Elasticidad Muscular: Algunos autores sostienen que mientras más elástico sea el músculo perderá fuerza, pero otros afirman que la elasticidad muscular es esencial para que el músculo pueda estirarse y contraerse de la manera adecuada de esta forma la fuerza producida será mayor

Factores extrínsecos:

Herencia: Hay una determinación hereditaria importante sobre el grado de fuerza que un sujeto presenta.

Sexo: Es un factor que condiciona el grado de fuerza, los hombres son más fuertes que las mujeres.

Edad: La fuerza tiene una evolución natural ascendente al principio y decreciente al final, durante la infancia un niño puede ir adquiriendo fuerza, siendo la juventud y la adultez temprana donde se presentan los picos de máxima fuerza debido a la explosión del sistema hormonal pero esta capacidad disminuye de forma progresiva hasta la vejez.

Sedentarismo: La falta de actividad física de forma habitual, ya sea por costumbre o por motivos laborales, resta fuerza.

La hora del día: La mayoría de los individuos son más fuertes por la tarde que por la mañana.

La temperatura ambiental: Un clima templado facilita el trabajo de fuerza, pues este permite que las reacciones químicas que se producen a nivel muscular se realicen con mayor celeridad.

La hidratación: Algunos autores sugieren que beber bastante agua contribuye a incrementar la fuerza del cuerpo.

7.1.5 Importancia de la fuerza en el Fútbol

La fuerza es la capacidad que tiene el músculo de producir tensión (Cesana, E. 2016), este tipo de tensiones en el fútbol se pueden observar constantemente ya que es un deporte mixto, considerado así por la participación de las tres principales vías de obtención energética: aeróbica, anaeróbica láctica y anaeróbica aláctica, tal y como plantea Cesana, E. (2016) es la intensidad que se puede manifestar a la velocidad al realizar el gesto deportivo.

7.2 Concepto de Velocidad

En el caso de la velocidad, se trata de un complejo extraordinariamente variado y complejo de capacidades, que se manifiesta de forma muy diferente en las distintas modalidades. La lucha, el boxeo, el karate, los juegos deportivos y el atletismo son modalidades caracterizadas por un papel importante de la velocidad, pero se diferencian en su velocidad específica.

La definición más amplia de la velocidad la proporciona Grosser (1991), pues, además de los aspectos físico y coordinativo, incorpora además el componente psíquico.

Su definición de la velocidad es la siguiente:

“... la velocidad en el deporte es la capacidad para obtener, basándose en los procesos cognitivos, en una fuerza de voluntad máxima y en la funcionalidad del sistema neuromuscular, las máximas velocidades de reacción y de movimiento posibles en determinadas condiciones.”

7.3 Tipos de fibras

El músculo puede estar compuesto por tres grupos de fibras musculares cada grupo caracterizado por diferencias significativas:

Fibras de contracción tipo lentas: Este tipo de fibras que se las conoce también como fibras rojas son fibras como su nombre lo indica de una contracción muscular lenta en comparación a las otras, poseen un diámetro pequeño, tienen una gran cantidad de mioglobina y de capilares, el sistema energético predominante es el aeróbico para este tipo de fibras musculares y tiene una elevada resistencia a la fatiga.

Fibras de contracción tipo intermedias: Son el intermedio en el tipo de fibras, con un entrenamiento adecuado puede volverse de contracción lenta o rápida, poseen un diámetro, contenido de mioglobina y cantidad de capilares intermedio en relación, el sistema energético predominante es una combinación entre el aeróbico y el anaeróbico.

Fibras de contracción tipo rápidas: Son fibras de un diámetro grande pero poseen una cantidad de mioglobina y de capilares bajos por lo que se fatigará más rápido que las otras fibras, a cambio de eso podrá producir mucha potencia pero no perdurará en el tiempo, el sistema energético que domina estas fibras es el anaeróbico.

7.3.1 Tipos de contracción de las fibras

El músculo puede producir una fuerza con desplazamiento de sus inserciones: se trata de una contracción isométrica

El músculo puede producir una fuerza con desplazamiento de sus inserciones: se trata de una contracción anisométrica. En este tipo de contracción distinguimos tres categorías: contracción anisométrica concéntrica, contracción anisométrica excéntrica, contracción anisométrica pliométrica. Cometti, G. (1998). *La pliometría*. INDE Publicaciones.

7.4 Pliometría

Etimológicamente la palabra pliometría proviene del griego “plethein” que significa aumentar, y de la palabra “isométrique” que significa de igual longitud.

La pliometría es un método de entrenamiento de la fuerza reactiva utilizada para mejorar el rendimiento deportivo, incrementando la velocidad o la saltabilidad de los deportistas. Es un método específico de preparación de la fuerza dirigida al desarrollo de la fuerza explosiva muscular y de la capacidad reactiva del sistema neuromuscular (Delgado, P. en el año 2011)

7.4.1 Pliometría y Ciclo Estiramiento-Acortamiento

Según García, D. (2005) Si consideramos que en la mayoría de gestos deportivos, toda contracción concéntrica va precedida de un estiramiento muscular, nos daremos cuenta de la importancia que actualmente se da al mecanismo pliométrico de trabajo muscular, también conocido como Ciclo Estiramiento-Acortamiento (CEA) ”pág., 1”, García, D. 2005) se define como la capacidad específica de desarrollar un impulso elevado de fuerza inmediatamente después de un brusco estiramiento muscular. La base

del método pliométrico se apoya en la mejora de la capacidad específica del músculo para conseguir un elevado impulso motor de la fuerza, inmediatamente después de un brusco estiramiento de la musculatura desarrollado durante la fase de frenado del cuerpo del deportista que cae desde una cierta altura. Provocando la capacidad de pasar rápidamente del trabajo muscular excéntrico al concéntrico, siendo esta es la base del entrenamiento pliométrico, aplicado actualmente en gran número de disciplinas deportivas que realizan estos ejercicios.

7.4.2 Método pliométrico de Anselmi

El método de Horacio Anselmi, es una organización del entrenamiento pliométrico diferente al planteado en los numerosos programas existentes en el mercado sobre la mejora en el salto vertical y que trabaja más aspectos de la fuerza reactiva, además del salto vertical propiamente dicho. Conteniendo un volumen de trabajo mucho menor, lo que no genera una sobrecarga que derivara en un sobreentrenamiento en ninguno de los jugadores de fútbol.

El método de Anselmi tiene particularidades a resaltar:

- Sesiones de trabajo cortas.
- Nada analítico.
- Distribuido en niveles, según la cualificación del deportista.
- Metas claras antes de pasar al siguiente nivel.
- Fortalece las estructuras articulares de tobillo y rodilla en diversos ángulos de trabajo.
- Incorpora un trabajo coordinado en cada sesión.

7.4.3 Niveles Pliométricos del método Anselmi

El método Anselmi cuenta con un entrenamiento pliométrico de 4 niveles diferentes en donde se va a realizando una progresión en la sobrecarga del entrenamiento, desde el nivel 0, que es una adaptación, hasta el nivel 4, donde lo realizan atletas de elite, con cargas agregadas en los saltos. En esta investigación se explicará hasta el nivel 1, que es donde se realizaron los entrenamientos para poder posteriormente testear los resultados luego de 8 semanas, donde se repetirá el entrenamiento haciendo en la 5 semana una fase de descarga regresando 300 saltos máximos, para ir aumentando posteriormente y terminar nuevamente con 350 saltos.

Nivel 0

Es una fase de adaptación, y se emplea básicamente con deportistas de 12-13 años en etapa pre-puberal. Se realizan múltiples saltos a 1 pie, variando direcciones, terminando la serie con la fatiga del gemelo, momento que se vuelve con la otra pierna. Una cantidad aproximada de 10 ejercicios diferentes. Debido a que se minimiza el tiempo de descanso, la sesión en este nivel dura 10 minutos.

Estos ejercicios, provocan un fortalecimiento de las articulaciones y musculatura del arco plantar del pie en los adolescentes. La duración de este nivel es de 4 a 6 meses. Es importante realizar los ejercicios descalzos, o con calzado suave y sobre superficies duras.

Nivel 1

Este nivel es en el que empiezan la mayoría de los deportistas. Casi todos tienen bajos niveles de fuerza reactiva antes de entrenarla.

Además de entrenar la fuerza reactiva, este nivel incorpora la coordinación, algo muy importante para cualquier deportista, y muchas veces infravalorado en la preparación física de cualquier deporte.

Distribución Del Nivel 1

Consta de 3 días de trabajo, durante 4 semanas, en los cuales se va incrementando el volumen de trabajo de una semana a la siguiente. El 1 día de la semana 1 se realizarán 300 saltos (10 ejercicios, 3 series de 10 repeticiones), el día 2, 250 (8 ejercicios), el día 3, 300. Actualizaciones sobre el entrenamiento de potencia, Anselmi, H.

Semana/día	Día 1	Día 2	Día 3
Semana 1	300	250	300
Semana 2	300	300	300
Semana 3	350	300	300
Semana 4	350	350	300

Figura 2. Cantidad de saltos que tiene que hacer el individuo, por días en cada semana. Fuente: <https://bjsm.bmj.com/content/38/3/349>

8. Índice de Masa Corporal

Relacionar el peso con la talla de un individuo con la finalidad de obtener un índice que refleje una situación ponderal y el riesgo es una idea propuesta desde hace ya muchos

años. Uno de los primeros índices que se utilizaron fue el de Broca, que relacionaba de forma directa el peso y la altura debido a las variaciones de la talla se propuso elevar la talla al cuadrado para minimizar la influencia de sus cambios, de ahí nace el índice de masa corporal propuesto por Quetelet, que se establece como la relación del peso del individuo y su talla elevada al cuadrado.

8.1 Valores del índice de masa corporal

IMC	DEFINICIÓN
Menor a 15	Desnutrición muy severa
15-15.9	Desnutrición severa grado 3
16-16.9	Desnutrición moderada grado 2
17-18.4	Desnutrición leve grado 1
18.5-24.9	Normal
25-29.9	Sobrepeso
30-34.5	Obesidad grado 1
35-39.9	Obesidad grado 2
40 o más	Obesidad grado 3

Figura 3: Valores del IMC y su clasificación. Elaboración propia

En el presente trabajo sólo se trabajará con tres valores propuestos por la tabla del índice de masa corporal (IMC), dichos valores son: desnutrición leve de grado 1, normal y sobrepeso. Debe tenerse en cuenta que a individuos con distinto peso y talla puede corresponderles el mismo IMC y que para un mismo IMC presenta un menor riesgo el individuo de mayor talla.

Para calcular el IMC en forma práctica, sólo será necesario una mini calculadora o con una tabla de IMC, se utilizará el peso en kilogramos y la talla en metros.

9. Metodología

9.1 Población

Un total de 18 jugadores de fútbol del club Deportivo Infantil Villa Elisa, entre 14 y 16 años de edad, categorías de 2004 y 2006 completaron el test. Los sujetos poseían entrenamiento previo en nivel 0 y un poco del nivel 1 de pliometría, además llevan un entrenamiento físico de 2 años seguidos.

Los participantes fueron distribuidos en tres grupos acorde a su índice de masa corporal, el primer grupo de menor a 18.5, el segundo grupo de 18.5 a 24.9 y el tercer grupo de 25 hasta 30. Cada jugador fue informado sobre el propósito de la prueba cuya condición era completar el test de Deten; concurrir al entrenamiento sin falta las próximas 8 semanas; y no haber hecho actividad física o ejercicio al menos una hora antes de la prueba.

El lugar donde se realizó la investigación se ubica en la zona de Villa Elisa, donde concurren una gran cantidad de chicos con una gran cantidad de espacio, en charlas informales con ambas categorías me comentaron que querían trabajo físicos para ser más fuertes y rápidos en la cancha, además de tener una población con un índice de masa corporal muy variado por lo que el entrenamiento de pliometría iba a generar un esfuerzo adecuado para cada uno de los jugadores.

9.2 Diseño

El diseño de este estudio fue experimental longitudinal.

Se utilizó un método de medición para esta investigación, El test de Deten.

9.3 Test de Deten y su procedimiento

El test de DETEN tiene como objetivo evaluar la potencia de piernas. Mide la diferencia en centímetros que se puede producir durante un salto con impulso mínimo. El sujeto que se dispone a realizar la prueba se ubica de pie y de lado junto a una pared con el brazo extendido hacia arriba y por encima de su cabeza, la mano que se ubique contra la pared debe tener una sustancia que le permita marcar la distancia tanto de pie como la generada tras el salto, en este caso se utilizó polvillo de tiza.

Esta será la primera medida: la distancia máxima entre el suelo y el brazo extendido contra la pared sin salto ,marca 1 (M1), y la segunda medida será la altura máxima marcada que se logre con el salto con la mano extendida ,marca 2 (M2). Al iniciar el salto: el sujeto que realiza la prueba se separa de la pared entre 10 y 15 centímetros. Flexiona brevemente sus rodillas y produce el salto de mayor altura posible. Debe tocar la pared cuando se encuentre en la parte más alta del salto y marcará la pared con el dedo corazón para registrar la altura máxima conseguida. La prueba se puede realizar hasta tres veces y la mejor diferencia en altura será la que se toma en cuenta como modelo, esta prueba contará con 3 minutos de descanso entre intentos.

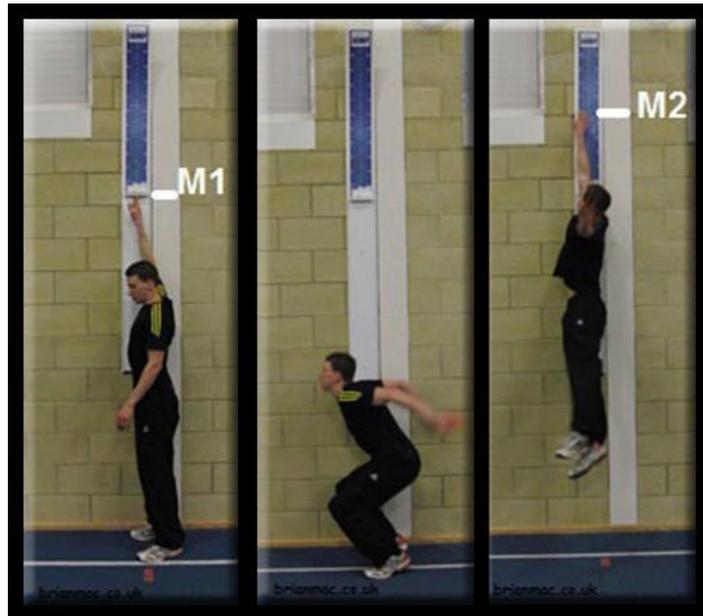


Figura 4: Imagen que demuestra las dos marcas tomadas en cuenta en el test de Deten:<https://www.foroatletismo.com/entrenamiento/potencia-tren-inferior-test-del-salto-vertical/>

Las principales ventajas atribuidas a este test han sido:

Presenta un procedimiento simple de administrar, cuenta con instrucciones muy fáciles de seguir, precisa de escaso entrenamiento previo para su aplicación y algo importante para no dejar de lado es que se puede realizar con materiales simples

10. Resultados

Miercoles 2 de septiembre de 2020							
Nombre	Categoria	Peso (kg)	Altura	IMC	MC1	MC2	Diferencia
S1	2004	98	1,9	27,1468144	2,4	2,9	0,50
S2	2004	85	1,78	26,82742078	2,28	2,76	0,48
S3	2004	72	1,65	26,44628099	2,15	2,6	0,45
S4	2004	77	1,7	26,64359862	2,12	2,41	0,29
S5	2004	68,3	1,61	26,34929208	2,3	2,67	0,37
S6	2006	71	1,66	25,76571346	2,22	2,5	0,28
S7	2004	87,3	1,86	25,23413111	2,28	2,76	0,48
S8	2004	74,7	1,81	22,80150179	2,32	2,8	0,48
S9	2006	69,5	1,81	21,21424865	2,3	2,57	0,27
S10	2006	49,5	1,53	21,14571319	1,99	2,33	0,34
S11	2004	60,3	1,69	21,11270614	2,16	2,82	0,66
S12	2004	63	1,74	20,80856124	2,26	2,8	0,54
S13	2006	57,1	1,66	20,72143998	2,19	2,48	0,29
S14	2004	58,6	1,7	20,27681661	2,14	2,47	0,33
S15	2004	56	1,78	17,67453604	2,29	2,73	0,44
S16	2006	53,5	1,74	17,67076232	2,18	2,47	0,29
S17	2006	47	1,64	17,47471743	2,06	2,33	0,27
S18	2006	53,5	1,78	16,88549426	2,18	2,41	0,23
S19	2006	51	1,74	16,84502576	2,13	2,43	0,30
S20	2006	47	1,69	16,45600644	2,07	2,36	0,29
S21	2006	43,1	1,62	16,4228014	2,02	2,39	0,37

Tabla 1: Primera toma de datos del test de Deten. Producción propia

En este cuadro se puede observar la edad de los alumnos, peso, altura y su Índice de Masa corporal. Luego se puede observar el MC1 y el MC2, el MC1 es la primera marca hecha solo estirando la mano y marcando, la MC2 es la segunda marca hecha luego de un salto vertical y con la mano extendida lograr tocar lo más alto de la pared.

Viernes 30 de Octubre de 2020							
Nombre	Categoría	Peso (kg)	Altura	IMC	MC1	MC2	Diferencia
S1	2004	97,5	1,92	26,4485677	2,43	2,95	0,51
S2	2004	84,8	1,78	26,7642974	2,28	2,77	0,5
S3	2004	70,8	1,66	25,693134	2,18	2,64	0,52
S4	2004	78	1,73	26,0616793	2,16	2,51	0,43
S5	2004	69	1,65	25,3443526	2,33	2,68	0,68
S6	2006	69,7	1,66	25,2939469	2,23	2,54	0,57
S7	2004	87,9	1,87	25,1365495	2,3	2,77	0,43
S8	2004	75,1	1,82	22,6723826	2,33	2,85	0,51
S9	2006	70,3	1,81	21,4584414	2,31	2,69	0,5
S10	2006	48,9	1,55	20,3537981	2,02	2,4	0,47
S11	2004	61,1	1,72	20,6530557	2,18	2,86	0,46
S12	2004	62,8	1,74	20,7425023	2,26	2,86	0,52
S13	2006	57	1,67	20,4381656	2,21	2,57	0,54
S14	2004	58,3	1,71	19,9377586	2,16	2,56	0,45
S15	2004	57,2	1,79	17,852127	2,29	2,78	0,5
S16	2006	53,2	1,74	17,5716739	2,19	2,54	0,45
S17	2006	46,4	1,66	16,8384381	2,07	2,43	0,41
S18	2006	53,8	1,78	16,9801793	2,2	2,58	0,42
S19	2006	52,2	1,75	17,044898	2,15	2,52	0,40
S20	2006	47,1	1,7	16,2975779	2,07	2,42	0,37
S21	2006	43,8	1,64	16,2849494	2,03	2,45	0,39

Tabla 2: Segunda toma de datos del test de Deten. Producción propia

En esta tabla a diferencia de la otra se puede observar el cambio de el peso, la altura, el IMC y de la MC1 y MC2 luego del entrenamiento de las 8 semanas de entrenamiento pliométrico.

Viernes 30 de octubre de 2020													
Nombre	Categoría	Peso (kg)	Peso (kg)	Altura	Altura	IMC	IMC	MC1	MC1	MC2	MC2	Diferencia	Diferencia
S1	2004	98	97,5	1,9	1,92	27,1468144	26,44856771	2,4	2,43	2,9	2,95	0,50	0,52
S2	2004	85	84,8	1,78	1,78	26,82742078	26,76429744	2,28	2,28	2,76	2,77	0,48	0,49
S3	2004	72	70,8	1,65	1,66	26,44628099	25,69313398	2,15	2,18	2,6	2,64	0,45	0,46
S4	2004	77	78	1,7	1,73	26,64359862	26,06167931	2,12	2,16	2,41	2,51	0,29	0,35
S5	2004	68,3	69	1,61	1,65	26,34929208	25,34435262	2,3	2,33	2,67	2,68	0,37	0,35
S6	2006	71	69,7	1,66	1,66	25,76571346	25,29394687	2,22	2,23	2,5	2,54	0,28	0,31
S7	2004	87,3	87,9	1,86	1,87	25,23413111	25,13654952	2,28	2,3	2,76	2,77	0,48	0,47
S8	2004	74,7	75,1	1,81	1,82	22,80150179	22,67238256	2,32	2,33	2,8	2,85	0,48	0,52
S9	2006	69,5	70,3	1,81	1,81	21,21424865	21,45844144	2,3	2,31	2,57	2,69	0,27	0,38
S10	2006	49,5	48,9	1,53	1,55	21,14571319	20,35379813	1,99	2,02	2,33	2,4	0,34	0,38
S11	2004	60,3	61,1	1,69	1,72	21,11270614	20,65305571	2,16	2,18	2,82	2,86	0,66	0,68
S12	2004	63	62,8	1,74	1,74	20,80856124	20,74250231	2,26	2,26	2,8	2,86	0,54	0,60
S13	2006	57,1	57	1,66	1,67	20,72143998	20,43816558	2,19	2,21	2,48	2,57	0,29	0,36
S14	2004	58,6	58,3	1,7	1,71	20,27681661	19,93775863	2,14	2,16	2,47	2,56	0,33	0,40
S15	2004	56	57,2	1,78	1,79	17,67453604	17,85212696	2,29	2,29	2,73	2,78	0,44	0,49
S16	2006	53,5	53,2	1,74	1,74	17,67076232	17,57167393	2,18	2,19	2,47	2,54	0,29	0,35
S17	2006	47	46,4	1,64	1,66	17,47471743	16,83843809	2,06	2,07	2,33	2,43	0,27	0,36
S18	2006	53,5	53,8	1,78	1,78	16,88549426	16,98017927	2,18	2,2	2,41	2,58	0,23	0,38
S19	2006	51	52,2	1,74	1,75	16,84502576	17,04489796	2,13	2,15	2,43	2,52	0,30	0,37
S20	2006	47	47,1	1,69	1,7	16,45600644	16,29757785	2,07	2,07	2,36	2,42	0,29	0,35
S21	2006	43,1	43,8	1,62	1,64	16,4228014	16,28494943	2,02	2,03	2,39	2,45	0,37	0,42

Tabla 3: Datos comparativos entre la primera y segunda toma de datos. Producción propia

Esta última tabla muestra la comparación de la primera y la última, resaltando en color verde los valores que aumentaron y los rojos los valores que bajaron.

Con respecto al primer valor a evaluar notamos que muchos disminuyeron su índice de masa corporal a lo que lo atribuimos es que el tiempo en pandemia hizo que su peso suba, y al volver a los entrenamientos los sujetos notaron una disminución en su peso y algunos experimentaron un aumento de la altura dando como resultado una bajada del IMC. En los casos anómalos que aumentaron su IMC, se notó un aumento tanto en el peso como en la altura lo que contribuyó al aumento del IMC.



Gráfico 1: Datos de la comparación del IMC entre aumento y disminución.

Producción propia

En este gráfico podemos observar la comparación del MC1 y el MC2 en el primer testeo de la prueba de Deten.

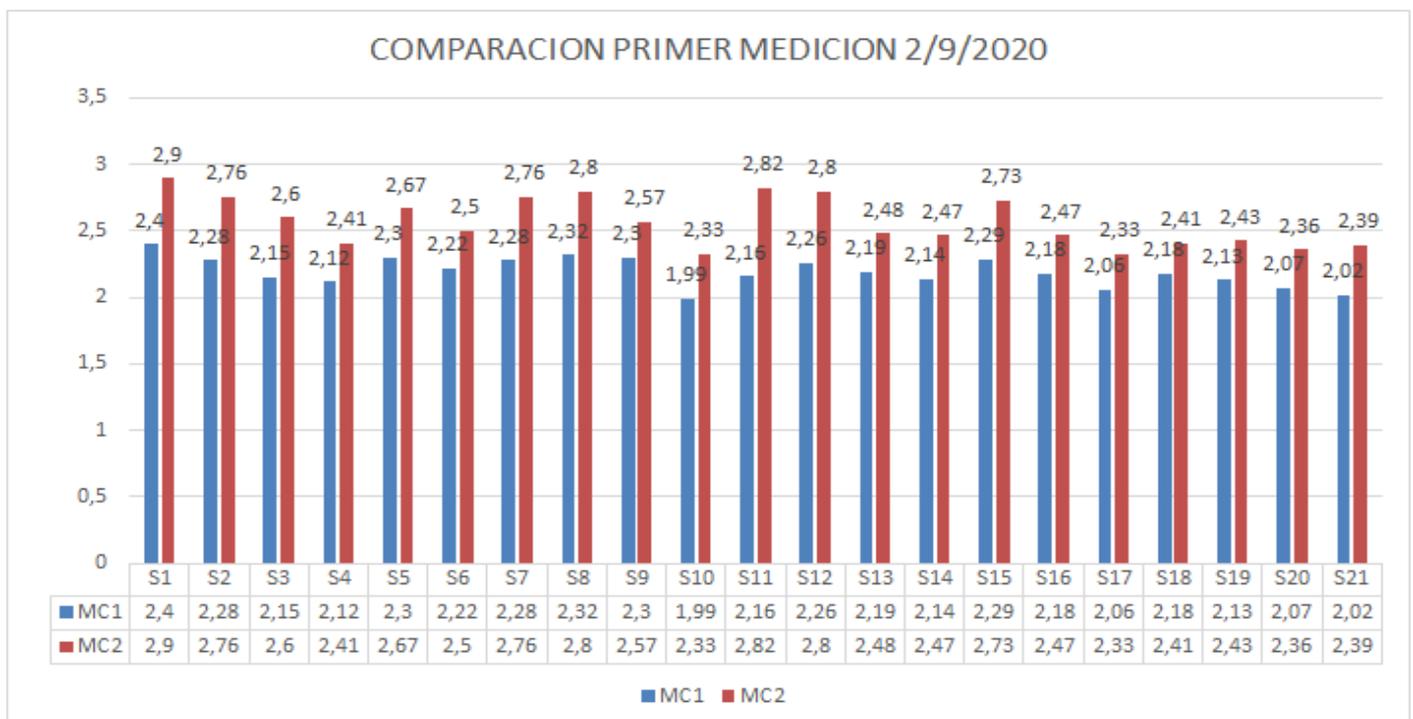


Gráfico 2: Diferencia entre la MC1 y MC2 primera toma. Producción propia

En este gráfico podemos observar la comparación entre el MC1 y el MC2 luego de la segunda medición del test de Deten, con las ocho semanas de entrenamiento.

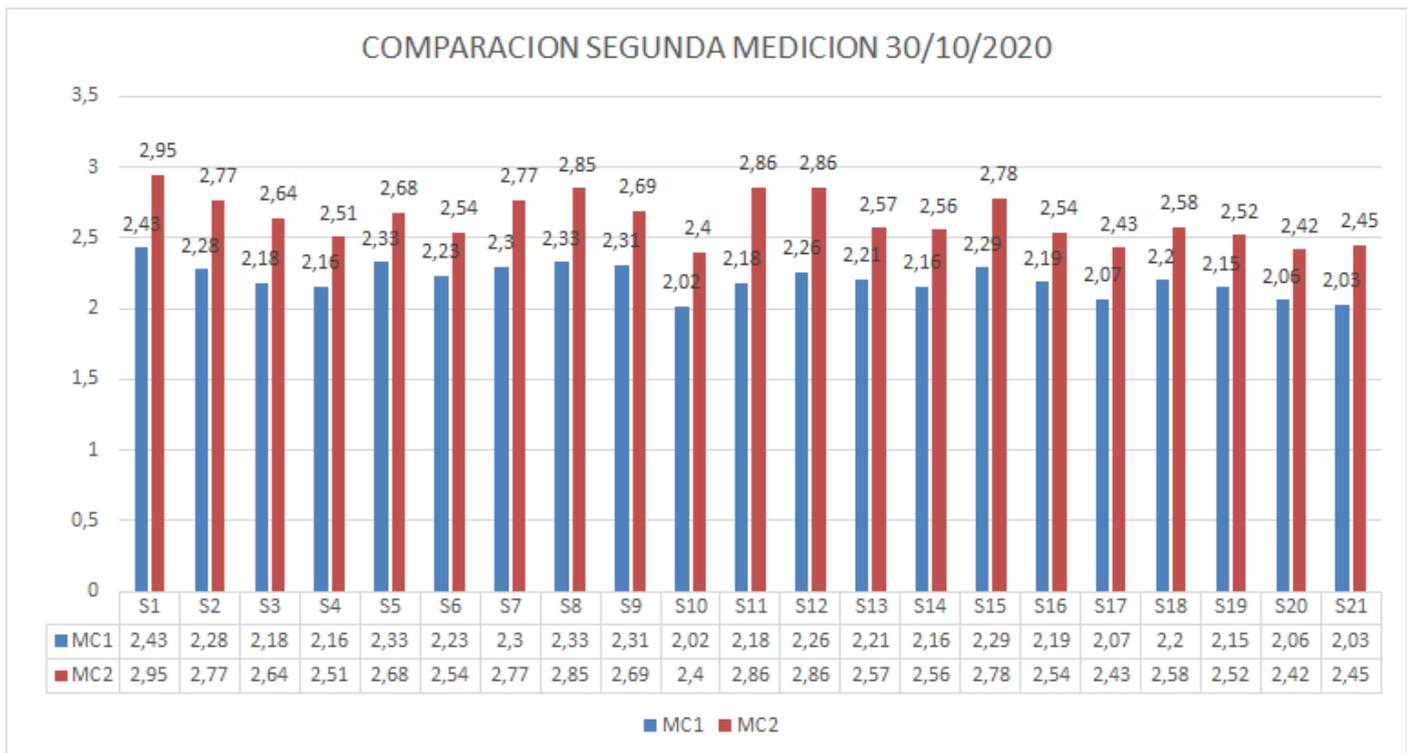


Gráfico 3: Diferencia entre la MC1 y MC2 segunda toma. Producción propia

11. Análisis

En este gráfico podemos ver la comparación entre la diferencia dada entre el MC1 y el MC2 en el primer testeo y el segundo testeo

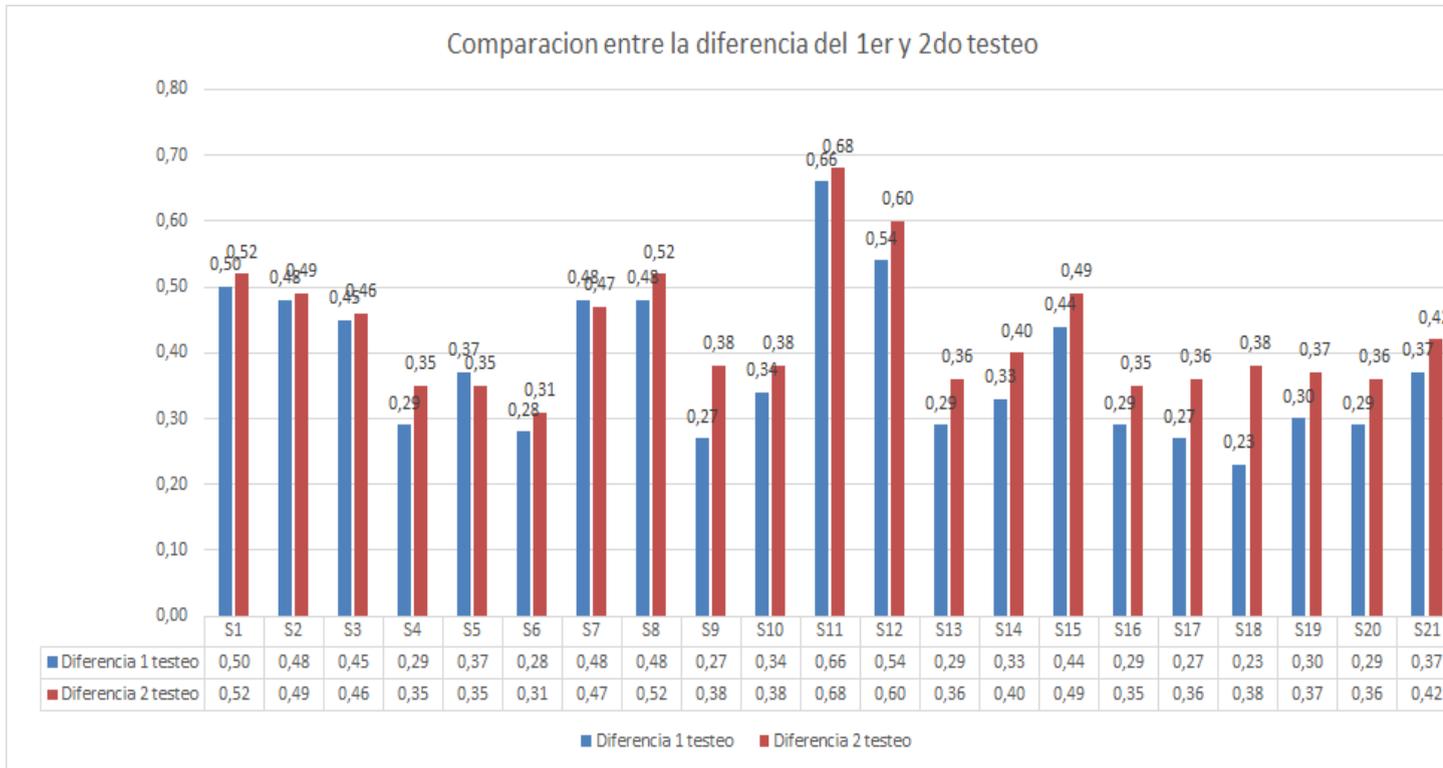


Gráfico 4: Diferencia entre el 1er y 2do testeo. Producción propia

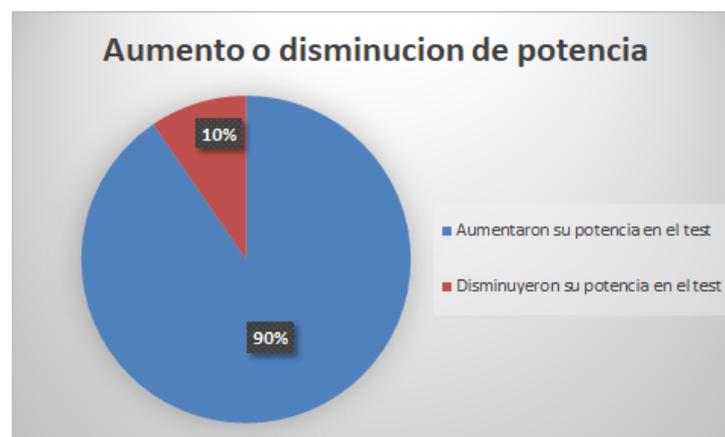


Gráfico 5: Resultado final de aumento y disminución de potencia post test.

Producción propia

En el gráfico 4 se puede observar la comparación entre la diferencia dada entre el MC1 y el MC2 en el primer testeo y el segundo testeo mostrando buenos resultados al estímulo de la pliometría en el test de Deten. El gráfico 5 arroja que 19 sujetos lograron un aumento de potencia a la hora del testeo y podemos ver 2 casos anómalos dados por los sujetos que no lograron superar sus marcas anteriores, en este caso son el sujeto 5 y el sujeto 7, que fueron los únicos que tuvieron más de 8 faltas en total de las 8 semanas de entrenamiento y no se los vio muy comprometidos a la hora de entrenar.

El resto de sujetos no superaron las 3 faltas en total de los entrenamientos y dieron su mejor disposición para los testeos y entrenamientos.

12. Conclusión

A partir de lo expuesto en este trabajo de grado, se llegó a la conclusión que el metodo pliometrico influye en el aumento de la potencia de tren inferior, y está ligado a la frecuencia del entrenamiento y la intensidad de este ya que se noto que los sujetos menos constantes no lograron una mejoría.

Se pudo observar más allá del valor dado por el IMC mejoras en la potencia tanto en los que disminuyeron su IMC y los que lo aumentaron.

Por otra parte, hubiera sido recomendable tomar mayor número de sujetos, contemplar más variables y contar con una camilla de salto para poder tomar los datos de una manera más objetiva.

Bibliografía

Acosta Alarcon , J. S., Acosta Moreno, Y. S., & Robles Cañon, J. M. (2017).

Propuesta de un plan de entrenamiento pliométrico para mejorar la velocidad lineal en jóvenes futbolistas.

Recuperado de:

https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/5946/TEFIS_AcostaAlarconJuanSebastian_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anselmi, H. (2007). Actualizaciones sobre entrenamiento de la potencia (12º ed. Vol.

Primero). Buenos Aires.

Barbosa Gelvis, J. S., & Mendoza Aguilar, L. T. (2018, Noviembre 15). Efectos de un plan de entrenamiento pliométrico de bajo impacto, en el desarrollo de la potencia en miembros inferiores, en jugadores de fútbol del Club Real Santander, categoría sub 17.

Recuperado de:

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/11076/1/2018_efectos_plan_entrenamiento.pdf

Cesana, E. (2016) Alto rendimiento fuerza en el fútbol. Recuperado de:

https://www.academia.edu/7060034/Fuerza_en_el_F%C3%BAtbol

Cometti, G. (2007). Manual de Pliometria. Barcelona. Paidotribo.

Cometti, G. (1998). La pliometría. INDE Publicaciones.

De Girolami, D. H. (2003). Fundamentos de valoración nutricional y composición corporal (1st ed.). El Ateneo.

Ehlenz, Grosser, & Zimmermann. (1990). Entrenamiento de la fuerza. Martinez

García López, DHerrero Alonso, J.ABresciani, G. y de Paz Fernández, J.A (2005).

Análisis de las adaptaciones inducidas por cuatro semanas de entrenamiento pliométrico. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 5 Recuperado de:
<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista17/artentrenamiento3.htm>

García Ramos, F., & Peña Lopez, J. (2016, Octubre 13). Efecto de 8 semanas de entrenamiento pliométrico y entrenamiento resistido mediante trineo en el rendimiento de salto vertical y esprint en futbolistas amateur.

Recuperado de:
https://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/6148/Kronos_2016_15_2_6.pdf?sequence=2

Lopez Chicharro, J., & Fernandez Vaquero, A. (2006). Fisiología de ejercicio (3rd ed.). Editorial médica panamericana.

Martin, D. 2004. Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil. Barcelona. Editorial PAIDOTRIBO.

Onzari, M. (2014). Fundamentos de nutrición en el deporte. El Ateneo.

Weineck, J. (2005). Entrenamiento Total. Barcelona. Editorial Paidotribo.

Anexos

Foto 1 Producción propia

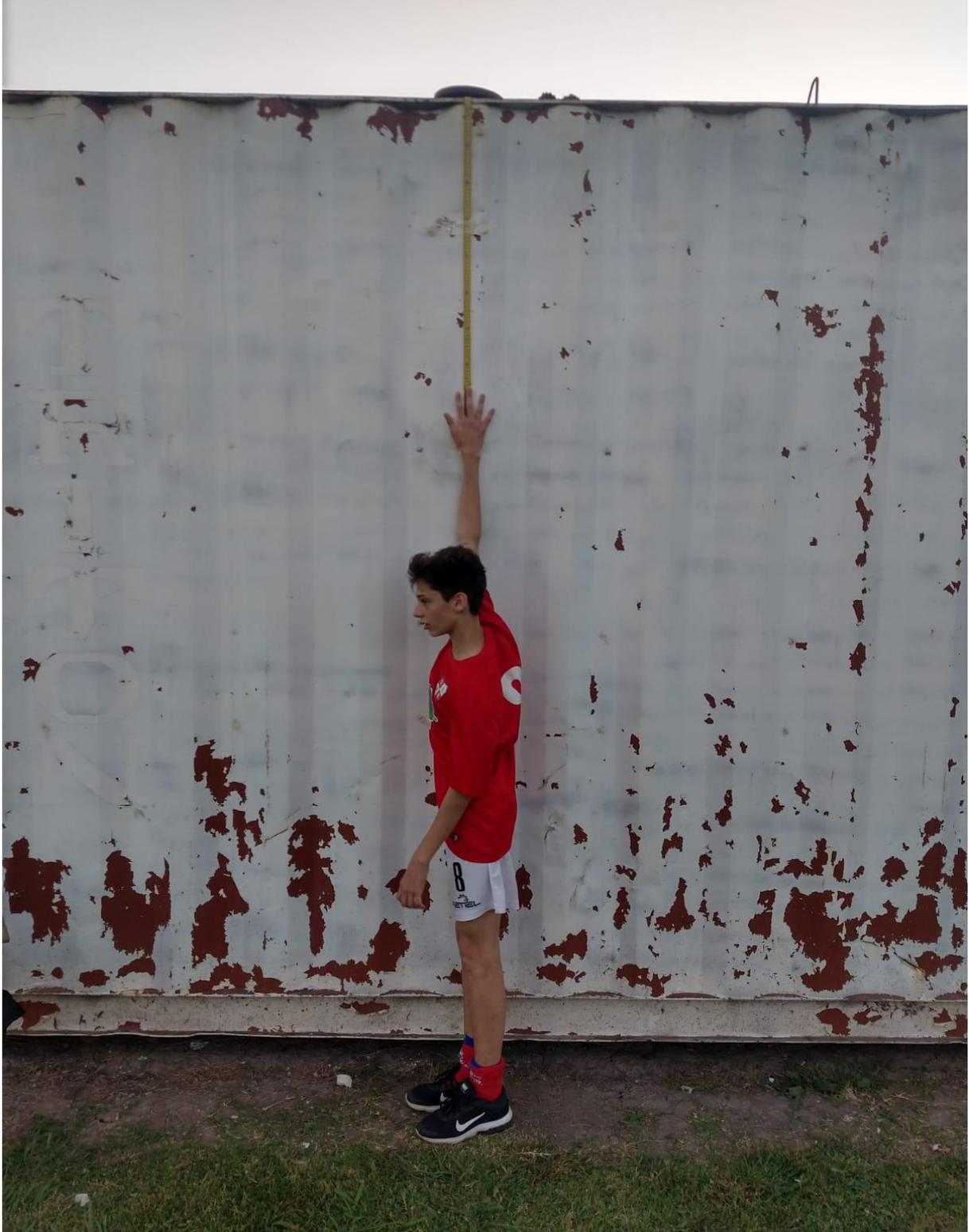




Foto 2 Producción propia



Foto 3 Producción propia

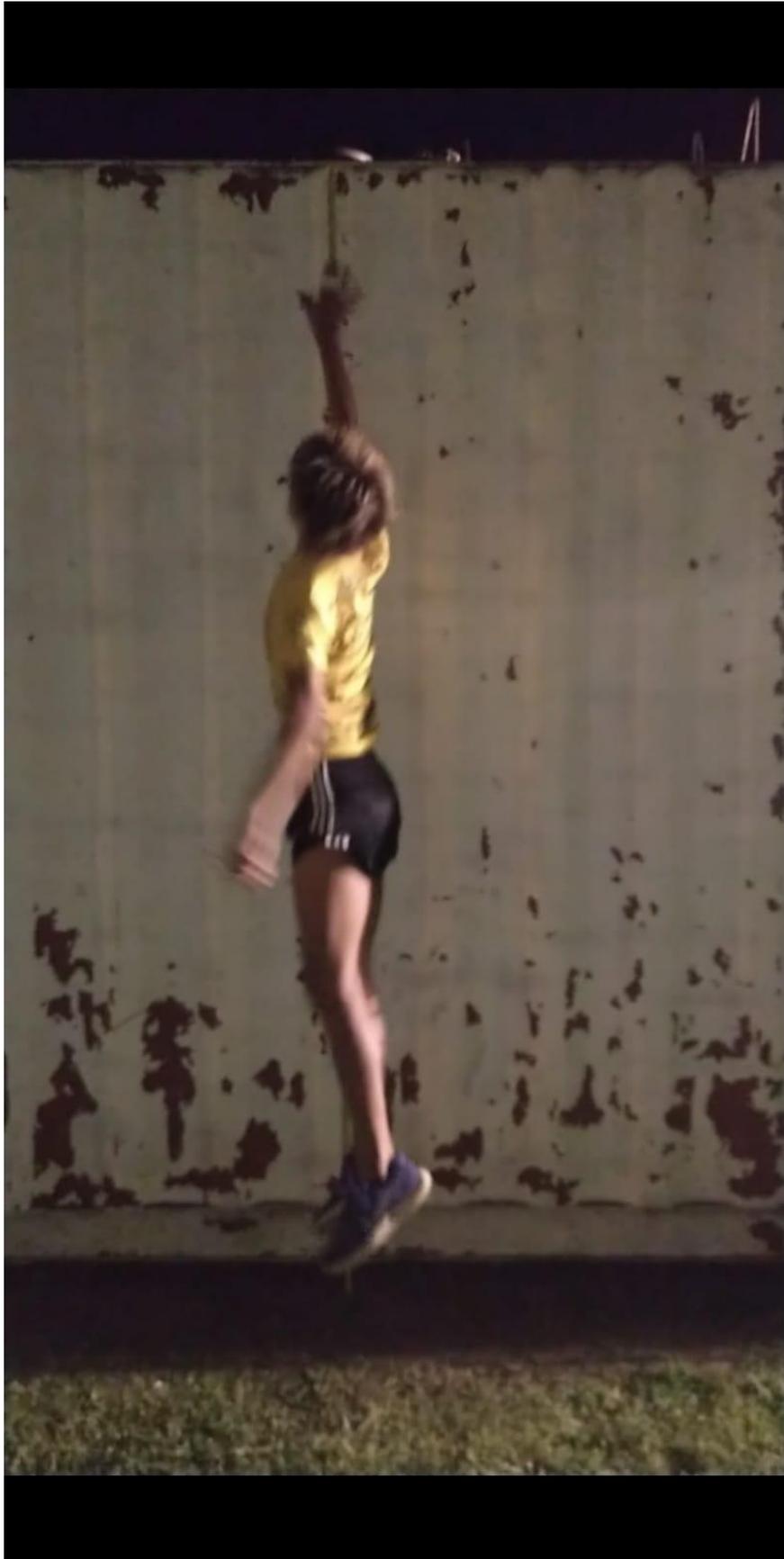


Foto 4 Producción propia



Foto 5 Producción propia



Foto 6 Producción propia



Foto 7 Producción propia

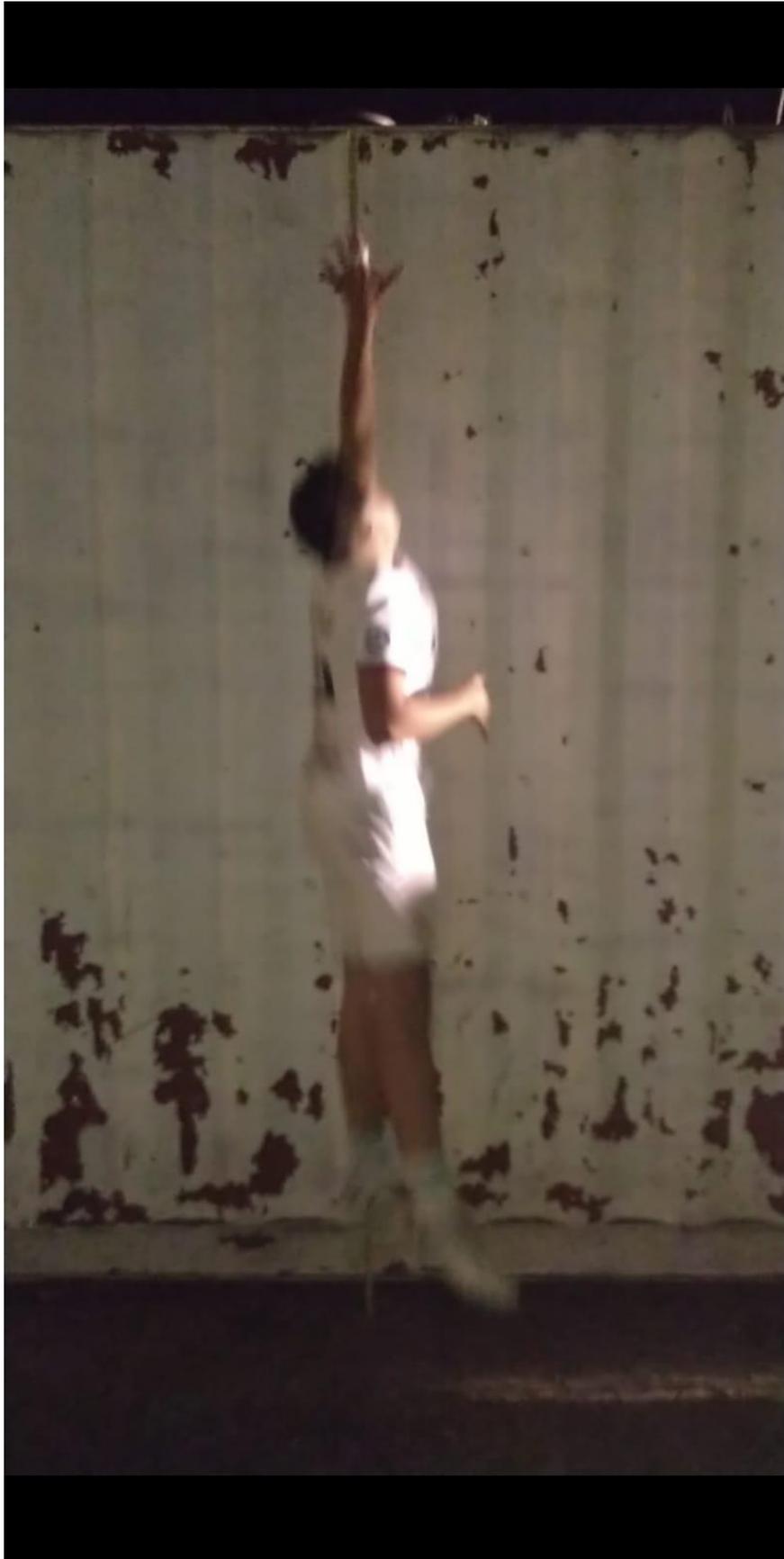


Foto 8 Producción propia



Foto 9 Producción propia



Foto 10 Producción propia

