

**POTENCIA EN TREN INFERIOR POSTERIOR A PROGRAMA DE
ENTRENAMIENTO DE PLIOMETRIA EN DEPORTISTAS DE FUTBOL DE SALÓN.**



AUTOR:

IBAÑEZ, ESTABAN DANIEL.

TESIS DE LICENCIATURA EN ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO

DIRECTOR TESIS:

GUSTAVO, ELIA

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

FACULTAD DE PSICOMOTRICIDAD HUMANA LIC. EN ALTO RENDIMIENTO

DEPORTIVO METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

JUNIO DE 2024

TEMA:

**ANALISIS DE LA POTENCIA DE SALTO EN JUGADORES DE FUTBOL DE SALON DE
“LA ACADEMIA FUTSAL” DE POSADAS-MISIONES. DIVISIÓN DE HONOR.**

Ibañez Esteban Daniel

Danielibanez638@gmail.com

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA (UAI)

FACULTAD DE PSICOMOTRICIDAD HUMANA

POSADAS, MISIONES – ARGENTINA

2024

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
MARCO TEORICO	6
<i>El futsal</i>	6
<i>La potencia</i>	7
<i>El salto como método de entrenamiento:</i>	8
Descanso entre series de ejercicios:	13
TIPO DE ESTUDIO Y DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	15
SELECCIÓN DE LA MUESTRA.	15
CRITERIOS DE INCLUSIÓN:	16
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:	16
HIPÓTESIS.....	17
TEST Y MATERIALES.	18
MATERIALES.....	19
PROTOCOLO DE ACCIÓN.....	19
PROTOCOLO DE EVALUACIÓN:	20
PROTOCOLO DE ENTREN. PLIOMÉTRICO	22
CONCLUSIONES/ DISCUSIÓN	23
TABLA ESPECÍFICA DE EVALUACIÓN FINAL	23
ANEXO.....	27
BIBLIOGRAFIA.....	29

INTRODUCCIÓN.

El entrenamiento de futbol de salón tiene un alto componente de velocidad de reacción expresado en la potencia que se debe disponer para adaptarse a la alta intensidad que implica con sus series de movimientos variados, rápidos y de corta duración.

La potencia implica altos grados de fuerza muscular explosiva relacionada con la velocidad de ejecución remarcada en un tiempo determinado y con la coordinación de movimiento. En el futbol de salón o “futsal”, la potencia es una de las grandes protagonistas que permite dar ritmo y secuencia al deporte.

Sin embargo, el equipo de “La Academia futsal”, cuenta con un plantel de jugadores de barrio, es decir, en su mayoría son personas que solamente jugaban al futbol en sus barrios y tuvieron poco contacto con el entrenamiento deportivo. Así también, cuenta con jugadores que sí tienen una formación de base en futbol, pero de campo. ¿Por qué esa singularidad del pero?, ello se ampliará y detallará en el marco teórico en el cual se tratarán también otros temas como condición física, entrenamiento deportivo, planificación con pliometría, entre otros.

Para finalizar la presente introducción y dar paso al proyecto de investigación, cabe destacar que en este trabajo de investigación se establecerán ciertas ideas fundamentales para la mejora de la potencia del salto en jugadores de futbol sala “La Academia” de Posadas-Misiones. Se hizo la búsqueda de información científica con el fin de lograr un desarrollo óptimo de la potencia por medio del entrenamiento pliométrico, buscando así que logre su máximo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Como se nombró con anterioridad, en el presente trabajo de investigación pretende expresar la situación de la potencia en el tren inferior de los jugadores de futsal de La Academia, tomando las recomendaciones de Pérez y Cools (1990), sobre analizarla por medio del análisis de la capacidad de salto que disponen los jugadores, en este caso, el salto vertical.

Entendiendo a la potencia como “la máxima cantidad de trabajo o de tensión muscular que se puede desarrollar por una unidad de tiempo, o el producto de la fuerza por la velocidad” (Croin & Sleivert, 2005)

El problema que se generó en los jugadores al someterse a dicha disciplina deportiva, fue que eran muy lentos para realizar series sucesivas de movimientos, como ser: rotaciones, replieques, entre otros aspectos. Por ello, la presente investigación se realiza con el propósito de definir la importancia del entrenamiento con salto en el futbol de salón y su implicancia con la fuerza explosiva en miembros inferiores. Estableciendo parámetros de trabajo para mantener y mejorar el mismo por medio de la aplicación del mejor método que provea la investigación.

Preguntas que surgieron en los jugadores fueron ¿Cómo se puede mejorar la velocidad de reacción? ¿Cómo mejorar la potencia y ser más explosivo?, entre otras. Tras ello, se optó indagar los diferentes métodos para trabajar y mejorar dicha capacidad, así a su vez delimitar las bases de la progresión en entrenamientos con multisaltos en el deporte de futbol de salón.

En este sentido, ante esta situación, se establece la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué aportes son los más destacables sobre la potencia en salto de jugadores de futsal? Y,

¿Se lograrán mejoras en la fuerza explosiva del tren inferior luego del plan de entrenamiento?

MARCO TEORICO

El futsal o futbol de salón es un deporte de alta intensidad, con movimientos explosivos de corta duración. Por sus características en las series de movimientos y variables que pueden suceder, el futsal es un deporte de carácter acíclico como lo son la mayoría de los deportes de conjunto.

El futbol de salón es una adaptación del futbol tradicional, pero toma reglas y técnicas de otros deportes colectivos, como ser el handball, el baloncesto. El espacio en el cual se juega es de 40x20 mts, con 5 jugadores por equipo, los cuales, cuatro serán jugadores que tendrán posiciones específicas del deporte y sus respectivas funciones (el base, las alas y el pivot), y el portero. EL juego consiste en lograr realizar gol en el arco rival, quien logre mayor puntaje será el equipo ganador. (Tovar H. 2011).

Se requiere de sprints máximos constantemente, con cambios de dirección bruscos, es por ello que el sistema energético principal es el del ATP-PC para los esfuerzos de corta duración. Un estudio reveló que cambian de tarea cada 3,28 segundos y recorren entre 105 y 160 metros por minuto; entre el 20% y 26% de esas distancias se al 85% de la frecuencia cardiaca máxima. (Rodríguez Santa Cruz 2016).

Como se nombró anteriormente, ha y posiciones de juego con diferentes funciones; se pretende detallar el rol de los cuatro jugadores en campo:

- **Alas:** Laterales, se desplazan mucho más que los demás, mayor resistencia subaeróbica. Suelen desplazarse frontal y cruzando las bandas, corridas en semicírculo, F cetrípeta luchan y a su vez explosión.
- **Pivot:** rompe la línea defensiva, jugador explosivo con buen control del balón, mayor desplazamiento corriendo hacia atrás en desmarques o jugadas.
- **Base:** muchos sprint laterales, desplazamiento explosivo lateral por posición de marcaje, mucha punta de pies en esa posición, es decir mucha potencia. Así también para los

repliegues (hora de bajar a retomar línea defensiva necesitan de velocidad y resistencia para aguantar la carga.

La potencia hace parte de la fuerza, que es la capacidad física que se utiliza en acciones explosivas y de corta duración, trabajar sobre la misma puede optimizar el rendimiento del jugador de futbol sala, quien necesita aplicar gran cantidad de fuerza explosiva en el deporte. (Hernández & García, 2012).

Tomando a González, Para que un deportista de futbol de salón logre mantener o mejorar su rendimiento, necesita trabajar las dos variantes de la potencia:

- Potencia de arranque: (González, J. 2000), refiere a lograr percibir un estímulo y procesar la información para desarrollar una respuesta reaficiente y así generar la máxima fuerza a máxima velocidad, buscando que sea una respuesta efectiva a la situación.
- Potencia de aceleración y desaceleración: (González, J. 2000), alude a lograr una gran capacidad de ejercer fuerza en cada zancada, buscando una mayor fase de vuelo (propulsión explosiva) y el menor contacto con el suelo. Pero así también, como desarrolla la aceleración, debe lograr desarrollar la capacidad de frenar de manera efectiva el movimiento con la mayor inercia posible.

Según Cuando se habla de potencia se refiere a la combinación entre fuerza y velocidad, en sinergia; justamente su fórmula es fuerza x velocidad (Lopez, J. 2017). Además, expresan que durante el ejercicio anaeróbico, los niveles de fatiga son elevados, lo que dificulta mantener un rendimiento constante durante un periodo extendido. Por su parte, Becerra, Pinzón y Vargas (2012) explican que los niveles de lactato aumentan o disminuyen en función del pH, dependiendo de la liberación por parte de los músculos. En ejercicios que requieren una vía

metabólica anaeróbica, los niveles de lactato y pH tienden a incrementar, lo cual es crucial tener en cuenta ya que influenciará en la fatiga del deportista después de un esfuerzo intenso.

Para evaluar la potencia anaeróbica, se utiliza un test de corta duración que permite medir la potencia en vatios de los jugadores a través de un test de salto vertical. Este método ayuda a determinar la potencia máxima del deportista sin estar en un estado de fatiga con niveles elevados de lactato.

El salto como método de entrenamiento:

El salto ha demostrado gran implicancia en la mejora de la máxima capacidad de fuerza desarrollada en la explosividad, es por esa razón que el entrenamiento pliométrico es tan recomendado en deportes que requieren mayor desempeño en las acciones rápidas de corta duración. (Saez, E. 2004).

Verkhoshansky es un renombrado científico del deporte y su trabajo ha sido fundamental en el campo del entrenamiento deportivo. En su libro "Special Strength Training: Manual for Coaches", Verkhoshansky explora la importancia de la fuerza en diferentes contextos deportivos, incluyendo el salto, el sprint y el lanzamiento.

En el caso específico de los saltos, Verkhoshansky destaca cómo esta forma de ejercicio puede tener un impacto significativo en la capacidad reactiva del sistema neuromuscular (F. elástica + Ref. miotático). El entrenamiento de saltos puede ayudar a mejorar la potencia y la explosividad muscular, así como a desarrollar la coordinación y la agilidad necesaria para muchas disciplinas deportivas, incluido el fútbol de salón.

Es importante tener en cuenta que el entrenamiento de saltos debe ser realizado de manera adecuada y progresiva para evitar lesiones y maximizar los beneficios para el rendimiento deportivo.

El salto requiere de la capacidad de ejercer **potencia** sobre un grupo muscular en una dirección adecuada, es decir de manera eficiente. La utilización del salto como elemento de testeo para medir y determinar la fuerza en los miembros inferiores ha crecido y surgieron diversas versiones, Bosco y Cools presentan una batería de saltos validados y estandarizados como ser:

- Drop jump: (DJ), testeo que se busca aprovechar la fuerza reactiva del reflejo miotático, consta de ubicarse sobre una superficie elevada y saltar al suelo, para luego dar un segundo salto aprovechando la acción reactiva del aparato tendinoso de golgi en cuanto a la detección del grado de tensión
- Squat jump: (SJ) es el salto vertical tradicional que se conoce, flexión de rodillas-cadera a 90°, para luego, desde posición estática, dar el salto más alto posible, sin balanceo de brazos.
- Contramovemet Jump de: (CJM), consta de la realización de una cuclilla profunda y luego saltar lo más alto posible. Se realiza una rápida flexo-extensión de rodillas y máximo grado de extensión de tobillos. Se adecua mucho para el futbol de salón, ya que demostró tener reciprocidad con sprint cortos y valores de fuerza máxima.
(Balsalobre-Fernández C. 2015).
- Salto Abalakov (ABK): se realiza desde posición erguida, luego miembros inferiores se flexionan iniciando el ciclo de alargamiento-acortamiento, donde el deportista sube y busca un salto explosivo ejerciendo ayuda con los miembros superiores en el impulso de manera coordinada.

Todos ellos hacen parte al test de Bosco (test validado para medir la curva entre fuerza y velocidad, permitiendo medir los progresos de la fuerza explosiva), el cual pretende valorar los aspectos morfo-histológicos, referente al tipo de fibras que predominan en el atleta; funcionales, en relación a altura alcanzada, potencia, explosividad; y neuromusculares,

(sinergia y capacidad de utilización de la energía elástica explosiva en conjunto con el reflejo miotático), de los músculos implicados del tren inferior. (Bosco y Cools, 1983).

Los test de salto permiten cuantificar la potencia del tren inferior del atleta, ya que la altura a la que se llega, tiene relación con la potencia o velocidad de despegue, lo cual se medirá en watts; por ello, si hay mejoras en la altura alcanzada con el salto vertical, se lograra aumentar la curva fuerza-velocidad, y por ende mayor rendimiento deportivo en la fuerza explosiva para los sprint máximos característicos del futbol de salón. (Margarint, A. 2017).

Dicho esto, la **pliometría** entra en acción como gran método para lograr un buen desarrollo de la potencia explosiva del atleta. Zarsiorski fue quien por primera vez utilizo este término en 1966, buscando explicar con él, el mayor grado de tensión que producía un grupo muscular en el ciclo de alargamiento-acortamiento. Sin embargo, quien dio significación por al concepto fue un entrenador de atletismo de EEUU, wilt, F. en 1975, buscando expresar que refiere a aumentos o progresos medibles.

La pliometría como tal, es un método de entrenamiento de la fuerza reactiva (capacidad elástica del musculo), por medio de ejercicios con saltos y sus diversas variantes, buscando mejorar la saltabilidad y así lograr aumentos significativos en la fuerza explosiva muscular y la capacidad reactiva neuromuscular aludiendo al aprovechamiento del reflejo miotático en el entrenamiento. (Delgado, P. 2011).



En aspectos fisiológicos, se puede destacar que dentro del musculo, se dispone de dos tipos de fibras musculares: extrafusales (contráctiles) - intrafusales (tensión constante); el huso muscular como se puede ver en el esquema superior, se ubica en las fibras intrafusales logrando así detectar los grados de estiramientos y la velocidad de estiramiento.

Cuando el musculo se estira de manera brusca e intensa, el huso envía una respuesta aferente a la medula espinal, quien enviara una respuesta por sus motoneuronas sensitivas (alfa-gama) produciendo así el **reflejo miotático**, lo cual es una respuesta involuntaria que tiene el musculo tras haber efectuado un estiramiento brusco o intenso.

La acción de respuesta del reflejo miotático, es un efecto de contracción rápida (por acción de motoneurona alfa) al musculo que fue elongado; mientras que al mismo tiempo, la medula espinal libera una interneurona que inhibe a la m. alfa del musculo antagonista, provocando que se relaje, se denomina interneurona de Renshaw. Este proceso de contracción de un musculo y la relajación de su antagonista se denomina “Ley de Sherrinton”. (Poma, D. 2021)



Entendiendo que la pliometría es la combinación de una contracción excéntrica del musculo, a la que rápidamente le sigue una contracción concéntrica justo después de su ciclo de alargamiento, se puede destacar que el reflejo miotático se activa en cada estiramiento concéntrico que se produce al apoyar las extremidades contra la superficie del suelo.

En términos fisiológicos, ha sido demostrado que un músculo que es estirado antes de una contracción, se contraerá más fuerte y rápido gracias a la colaboración del reflejo miotático,

como así también, a la acumulación de fuerza elástica reactiva, la cual es brindada por la **titina** de los sarcómeros, que por medio de su gran capacidad elástica, consigue alargarse y acortarse regulando el largo del sarcómero.

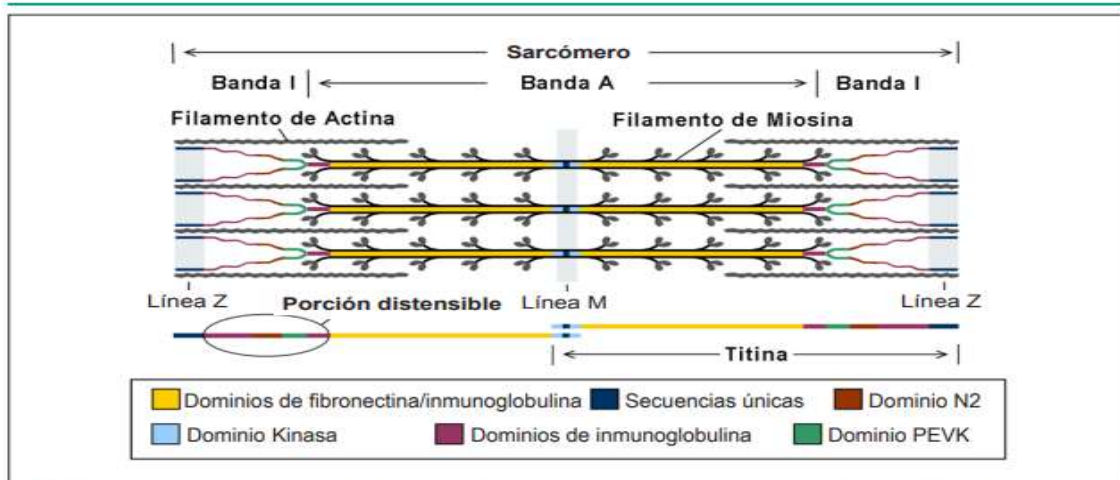


Fig. 1 - Estructura de la titina y su posición en el sarcómero. La titina atraviesa el sarcómero desde la línea M hasta la línea Z donde interactúa con numerosas proteínas estructurales capaces de responder al estiramiento muscular. En esta imagen podemos ver representada la porción extensible de la titina sobrepuesta a la banda I.

No obstante, para lograr almacenar energía elástica, el músculo debe ser lo suficientemente flexible ya que uno de los grandes implicados en el salto vertical son los izquiosurales. Dichos músculos son sometidos a mucho ciclo de alargamiento acortamiento, sin embargo, poseen una elevada concentración de fibras FT2 rápidas, lo cual lleva al músculo a que se acorte y su unidad tendinosa sea poco flexible y esto produce menor capacidad de almacenar energía elástica. (Ayala F. - 2010).

Yuri Verkhoshansky, quien también es considerado una gran figura en el ámbito pliométrico, ya que insistió a que se realicen estudios internacionales acerca del tema y es así, que se llega a desarrollar el estudio de García sobre **“metodología del entrenamiento pliométrico”**, proponiendo con su investigación, caracterizar y cuantificar el proceso de los programas de entrenamiento pliométricos. Por ejemplo:

Tabla 1. Característica de los programas de entrenamiento utilizados en algunos estudios, donde SJ=squat jump, CMJ= Counter movement jum, RJ15= Repeat jump (15 segundos).

AUTOR	DURACIÓN DEL PROGRAMA	ALTURA DE CAIDA EN LOS DJ	NÚMERO DE SALTOS/SESIÓN	TEST EN LOS QUE SE OBTUVO MEJORA
Häkkinen, K., 1985.	24 semanas (72 sesiones).	No especifica.	100-200 (apoyos)	SJ (P<0,01)
Brow, E., & Mayhew, 1986.	12 semanas (36 sesiones).	No especifica.	30.	CMJ (P<0,05)
Gemar, 1988.	8 semanas (16 sesiones).	No especifica.	No especifica	CMJ (P<0,05)
Wilson, Newton, Murphy, & Humphries, 1993.	10 semanas (30 sesiones).	20- 80 cm.	30 – 60.	CMJ (P<0,05) (10,33%)
Flarity, Shilstone, Iglesia, & Fisher, 1997.	9 semanas (27 sesiones).	No especifica.	No especifica	Seargent (P<0,05)
Diallo, Dore, Duche, & Van Praagh, 2001.	10 semanas (30 sesiones).	30- 40 cm.	200–300 (apoyos).	CMJ (P<0,01) (11,6%) SJ (P<0,01) (7,3%) RJ15 (P<0,01)
Matavulj, Kukolj, Ugarkovic, Tihanyi, & Jaric, 2001.	6 semanas (18 sesiones).	50 cm 100 cm.	30	SJ (P<0,05) (12,8%) SJ (P<0,05) (13,3%)
Spurrs, Murphy, & Watsford, 2003.	6 semanas (15 sesiones).	No especifica.	127 (media) (apoyos).	CMJ (P<0,05)

Fuente: Metodología del Entrenamiento Pliométrico (García, D., et al., 2003, p. 6).

Los estudios realizados en la tabla anterior denotan que la eficacia del entrenamiento pliométrico depende de la duración del programa aplicado, es decir, al aumentar el número de semanas de entrenamiento, se puede alcanzar mejores resultados de progresión. Se debe de entrenar entre 2-3 veces por semana, con un día de descanso entre sesión, aproximadamente entre 5-8 semanas como mínimo volumen y de distancia entre pre test y post test. (García, 2003).

Descanso entre series de ejercicios:

Comprendiendo al entrenamiento pliométrico, como un medio en el que se entrena y desarrolla la fuerza explosiva, son las fibras FT2 blancas quienes brindarán un gran estímulo en cada ciclo de alargamiento-acortamiento, por ende, las reservas de fosfagenos son las que se verán afectos. Es por ello que resulta importante destacar los aportes de Spriet, los cuales expresan que pasado 15 minutos de descanso post serie de entrenamiento pliométrico moderado, las reservas de fosfato podrían verse superiores al estado basal en el que se encontraban; no obstante, tras un descanso de 5 minutos post esfuerzo físico intenso, tanto las fibras rápidas y lentas logran recuperar sus niveles basales de fosfato, lo cual representa una gran recuperación. (Spriet, L.L. 1995). Para bibliografía es esto :

Algunos autores como Badillo, expresan que un descanso acorde entre series para el entrenamiento pliométrico debería ser de 3 a 10 minutos, dependiendo de la intensidad y repeticiones ejecutadas (González Badillo, Gorostiaga Ayestarán, 1995). Algunos expertos sugieren descansar 1,5 minutos entre series de entrenamiento pliométrico (Heiderscheit, B.C., et al. 1996). Otros autores han observado cambios en el VO₂max, potencia, salto y desarrollo muscular al incluir pausas de 15-30 segundos entre repeticiones y/o series de ejercicios pliométricos (Potteiger, J.A., et al. 1999).

Se aconseja realizar ejercicios pliométricos que involucran una articulación o músculo específico en días no consecutivos, con al menos 24 horas de descanso entre sesiones (Vaczi, M., 2000; García López, 2003). La duración de las pausas puede variar según el tipo de ejercicio utilizado. Por ejemplo, para el entrenamiento de fuerza reactiva se recomienda utilizar pausas entre repeticiones de más de 6 segundos para movimientos rápidos y más de 8 segundos para movimientos lentos (Güllich, A., Schmidtbleicher, D., 2001). Se sugiere realizar de 3 a 5 series por sesión con pausas de 5 minutos entre ellas. En caso de realizar series basadas en tiempo, se recomienda una pausa entre series de 1:5 o 1:10 (Robinson, L.E., 2002). Se enfatiza en la importancia de los descansos, ya que tienen el fin de lograr brindar tiempo suficiente para la regeneración de fosfágenos musculares, ya que el fosfato es quien suministra energía para los ejercicios de alta intensidad que duran no más de 10 segundos, en forma de ATP y FC (fosfocreatina).

Es accesible comenzar el entrenamiento con métodos pliométricos para mejorar la técnica y explosividad antes que otros métodos (Rahimi, R., Behpur, 2005). Controlar las pausas durante el entrenamiento pliométrico puede ser crucial al intentar modificar las variables (como la intensidad, volumen, carga, etc).

PARTE EMPIRICA.

TIPO DE ESTUDIO Y DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

El método de investigación que se utiliza en cuestión, es de tipo longitudinal. Se efectúa una investigación básica-aplicada en relieve con lo cuantitativo de los datos que se obtendrán tras análisis de la potencia en salto vertical tras la aplicación de un método de entrenamiento pliométrico.

El diseño metodológico de la presente investigación corresponde a técnicas de recolección de datos sobre ecuaciones técnicas del salto vertical, el análisis del mismo para la toma de datos cuantificables de cuanto es la Fuerza-Potencia que dispone el grupo de futbolistas de “La Academia Futsal”. La investigación corresponderá a una revisión sistemática de **dos meses** aproximadamente, en el cual habrá una evaluación inicial para apreciar los parámetros en los que se encuentran los deportistas en ese momento y luego de una serie de entrenamientos pliométricos se irán realizando comparaciones, comparaciones sistemáticas con el objetivo de conocer si existe alguna ganancia de potencia por medio de dicho entrenamiento.

SELECCIÓN DE LA MUESTRA.

Para llevar a cabo el presente proyecto de investigación se tomará como sujetos de estudios a **cuatro** jugadores de futbol de salón de entre 18-20 años de edad. A los mismos, se le solicitará que realicen, tras un calentamiento y breves prácticas, una sentadilla con salto vertical, lo más potente posible, la cual pertenecerá al test Abalakov del test de Bosco.

A dichos deportistas se les evaluará la capacidad de salto vertical y mediante ella se analizará la potencia que disponen para utilizar en el deporte que es sumamente explosivo con transiciones de potencia

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

De los sujetos de estudio:

- Que los sujetos tengan de 18 a 20 años.
- Que pertenezcan al equipo de futbol de salón “La Academia futsal”.
- Que sean del sexo masculino con 1 o 2 años de entrenamiento previo en la disciplina de futbol de salón.

En cuanto al material que se recopile de información con la cual se fundamentará el marco teórico:

- Que esté relacionado con el futbol sala o con el salto vertical.
- Que contenga test o métodos de evaluar salto vertical.
- Que sean extraídos de fuentes confiables como el google académico.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

De los sujetos de estudio:

- Que no tengan alguna lesión de ligamento.
- Que cumpla 21 años en este año.
- Que sean menores a 18 años sin importar que los cumpla en este año.

En cuanto al material que se recopile de información con la cual se fundamentará el marco teórico:

- Que se fundamente en el futbol de campo.
- Que no contengan datos cuantificables.
- Que no dispongan de las bibliografías de las cuales se fundamenta.

HIPÓTESIS.

Una característica del fútbol de salón es la ejecución de sprints con máxima aceleración y de corta duración. En los desplazamientos de alta intensidad es posible discriminar los niveles de rendimiento de los jugadores: cuanto mayor es el rendimiento, mayor es la tendencia a que el jugador recorra una distancia mayor en alta intensidad durante el juego (Matzenbacherab, et al., 2014).

Teniendo en cuenta lo que relata Matzenbacherab en el párrafo anterior, como así también, sabiendo el rol de cada jugador respecto a su posición en el futsal (ala-pivot-base) y la importancia de la potencia del tren inferior en cada de una esas posiciones. Se cree que:

A)_ La aplicación de un método de entrenamiento pliométrico al cabo de dos meses, con una frecuencia de 3 veces semanales (8 semanas), generará cambios en la potencia de salto vertical un 5% de aumento en watts en los jugadores “alas”(sujeto I y sujeto III) y consecuentemente en su rendimiento deportivo.

B)_ Pasada la octava semana de entrenamiento pliométrico, todos los deportistas obtendrán mejoras en la potencia en watts, mínimamente 2% de watts.

C)_ Se obtendrá una mejora en la puntuación del Baramo test mínimamente de 1 puntaje mayor en referencia con su prueba inicial. Por ende, habrá mejoras en la velocidad del sprint de corta duración. (Forma de saberlo test de 10x5 mts, solo a modo de evaluar la presente hipótesis).

TEST Y MATERIALES.

El test que se utilizara será el test de salto vertical, específicamente el **ABK TEST** de la batería de test de Bosco, el cual es de utilidad para valorar la potencia en el tren inferior, exponiendo los niveles de fuerza, explosividad y otros aspectos de la musculatura esquelética de las extremidades inferiores.

Como se nombró con anterioridad en el apartado del marco teórico, el test ABALAKOF, consiste en ubicarse en bipedestación de manera erguida a modo de posición inicial, luego miembros inferiores se flexionan iniciando el ciclo de alargamiento-acortamiento, donde el deportista desciende en forma de sentadilla y luego sube y busca un salto explosivo ejerciendo ayuda con los miembros superiores en el impulso de manera coordinada.

Dicho test requiere de la recolección de datos sobre:

*Peso del ejecutante (masa)

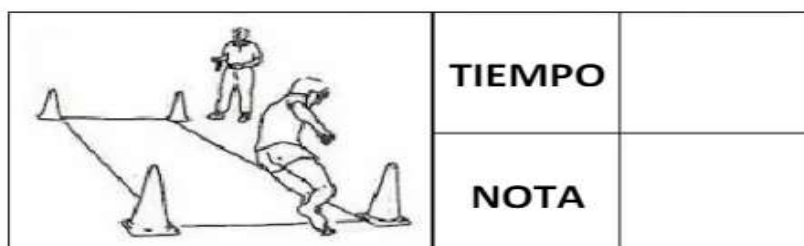
*Altura del salto (metros)

*Fuerza (Newton) :

Formula Newton: Masa x Aceleración (9,8 m/s ² = aceleración de la gravedad).

- *Trabajo realizado expresado en joules: Fórmula de Trabajo ($T=F \times d$).
- Luego pasar de joules a Watts. Formula: Trabajo ($T=F \times d$) =
$$\frac{\text{Trabajo}}{\text{Tiempo ejec. (seg)}}$$
- Test de sprint máximo de 10x5 metros. TEST BAREMO 10x5 mts, para medir la velocidad de reacción y aceleración máxima. Para verificar si el entrenamiento condice con la hipótesis D.

BAREMO 10 X 5										
La prueba trata de recorrer 10 metros 5 veces en el menor tiempo posible. Es muy importante la Velocidad de reacción y la de aceleración.										
NOTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	7	10	14	18	21	25	28	32	35
Varones	25,05	23,89	22,72	21,56	20,39	19,22	18,06	16,89	15,73	14,56
Damas	25,72	24,92	24,11	23,31	22,51	21,71	20,91	20,10	19,30	18,50



MATERIALES.

- Cinta métrica, balanza. Cronómetro, silbato, calculadora.
- Computadora con aplicación Kinovea descargada.
- Manejo de herramientas como IMC, Fuerza expresada en Newton, Formula Joules.

PROTOCOLO DE ACCIÓN.

Se tomarán datos antropométricos de los deportistas (talla, peso, índice de masa corporal), como así también datos sobre los antecedentes deportivos (cantidad de días que entrena en la semana y hora por entrenamiento, años que lleva practicando fútbol, posición que juega, habrá 1 base – 2 alas – 1 pivot).

Se realizarán evaluaciones iniciales respecto a la potencia del salto vertical por medio del **test ABK** de la batería de saltos del test de Bosco. Posteriormente, se aplicará un programa de entrenamiento pliométrico al cabo de dos meses, el cual se describirá con más detalles más adelante. Pasada la cuarta semana, se realizará una prueba intermedia para evaluar un planteo hipotético y luego una evaluación final.

Subsiguientemente se realizará un test de sprints máximo de 10x5 mts de distancia para evaluar el estadio en el cual se encuentra cada jugador y luego de las cuatro semanas de entrenamiento se destacan mejoras en el rendimiento de la velocidad alcanzada.

TABLA MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.

DEPORTISTAS	EDAD	PESO (KG)	TALLA	IMC
SUJETO I (A)	20 AÑOS	76,00 kilos	1,76 mts	24%
SUJETO II	19 AÑOS	94, 00 kilos	1,82 mts	28%
SUJETO III (A)	20 AÑOS	75,00 kilos	1,73 mts	25%
SUJETO IV	18 AÑOS	78,00 kilos	1,74 mts	26%

PROTOCOLO DE EVALUACIÓN:

Se solicitará el consentimiento de los deportistas para filmarlos. Tras ello, se realizará una grabación en plano sagital de la ejecución técnica de una sentadilla con salto, correspondiente al tipo de salto ABK del test de Bosco, se realizará tres veces, tomando la mejor marca como referencia. Mediante dichas grabaciones y la utilización de la aplicación KINOVEA, la cual es un software que permite el análisis, medición y evaluación del movimiento de las articulaciones corporales.

De esta manera, se estimará altura del salto, fuerza del salto, potencia de trabajo expresada en Joules (James Prescott Joules: unidad de energía transferida a un objeto), para luego pasarlo a watts.

TABLA ESPECÍFICA DE EVALUACIÓN INICIAL.

Ejecutante	Peso del ejecutante (en kg)	Altura del salto (en metros)	Tiempo de ejecución (ABK)	Fuerza Newton	Trabajo en Joules	Trabajo Pasado a Watts	Veloc. Sprint 10x5 M
SUJETO I (A)	76,00 kilos	0,57 mts	1.5 seg	745 N.	425 J.	283Watts	17 seg.
SUJETO II	95, 00 kilos	0, 53 mts	2 seg	931 N.	493,4 J.	247 Watts	21 seg
SUJETOIII (A)	75,00 kilos	0, 43 mts	3 seg	735 N.	316 J.	105 Watts	19 seg
SUJETO IV	78,00 kilos	0, 27 mts	2 seg	764,4 N.	206 J.	103 Watts	21seg.

DESCRIPCIÓN DE EVALUACIÓN DE UNA MUESTRA:

SUJETO III. Su altura alcanzada en el salto vertical es igual a 43 centímetros (ver anexo). Por otra parte al analizar la fuerza en **Newton= 75 kg (masa) x 9,8 (aceler. gravedad)= 735 N.**



Al obtener los resultados anteriores, se pudo extraer el resultado de la potencia que obtuvo Sujeto III en su salto vertical. Esto se logró aplicando la formula de $735 \text{ (Fuerza)} \times 0,43 \text{ mts (distancia obtenida)} = 316 \text{ J.}$ De este modo se logró obtener resultados cuantificables sobre la potencia en salto vertical; así fue el proceso de evaluación de cada caso.

Posteriormente, para llegar a la unidad de medidas de vatios, se debe pasar de joules a Watts con la siguiente formula: ***Joules : Tiempo ejec. = 1Watts.*** Es por ello que se analiza que en el test inicial **Sujeto III** obtuvo una potencia de 105 watts.

Una vez finalizado el test de salto vertical y habiendo descansado cinco minutos; se procede a realizar el test de sprints máximo de 10x5 mts de distancia. En el caso del resultado que obtuvo Sujeto III, fue una puntuación de 6 en el test de Baremo.

De la misma manera en la cual se detalló anteriormente, así también fue el caso de los demás participantes:

- **SUJETO I**, consiguió una potencia de 283 watts y un puntaje de 7,5 en el 10x5mts.
- **SUJETO II**, obtuvo una potencia de 247 watts y un puntaje de 4 en el 10x5mts.
- **SUJETO IV** alcanzó un valor de 103 watts y un puntaje de 4 en el 10x5mts.

PROTOCOLO DE ENTREN. PLIOMÉTRICO

La intervención se planificó entre los meses de abril y mayo durante 8 semanas, con una frecuencia de 3 sesiones por semana, como lo sugiere García (2003) y Ayala F. (2010)

Se realizará un entrenamiento en el cual se combinará ejercicios de multisaltos en diversas estaciones de trabajo; como ser por ejemplo:



La utilización de cajón de salto: salto de fuerza encima/ como también, salto de arriba-abajo-arriba/ Idem unilateralmente.



saltos sobre vallas con cambios de dirección + velocidad máxima en corta distancia

- Salto unilateral por encima de conos en avant pie + zancadas largas en 10 mts.



Sentadillas con salto entre 2-4 rep y sprint de velocidad de 10 mts.

- Entre muchas otras variantes centradas en el salto o pliometría como base.

El descanso entre serie y serie de ejercicio será de 3 min como lo recomienda Robinson. Sin embargo, el descanso entre salto y salto será entre 15-30seg.

CONCLUSIONES/ DISCUSIÓN .

TABLA ESPECÍFICA DE EVALUACIÓN FINAL.

EJECUTANTE	Peso del ejecutante (en kg)	Altura del salto (en metros)	Tiempo de ejecución. (ABK)	Fuerza Newton	Trabajo en Joules	Trabajo Pasado a Watts	Veloc. Sprint 10x5 M
SUJETO I (A)	76,00 k	0,58 mts	1.5	745 N.	432 J.	288Watts	15 seg.
SUJETO II	95, 00 k	0, 52 mts	2	931 N.	484 J.	242Watts	20 seg
SUJETOIII (A)	75,00 k	0, 46 mts	2.5	735 N.	338 J.	135Watts	17 seg
SUJETO IV	78,00 k	0,30 mts	2	764,4 N.	229 J.	115Watts	19seg.

GRAFICO
POTENCIA EN
WATTS

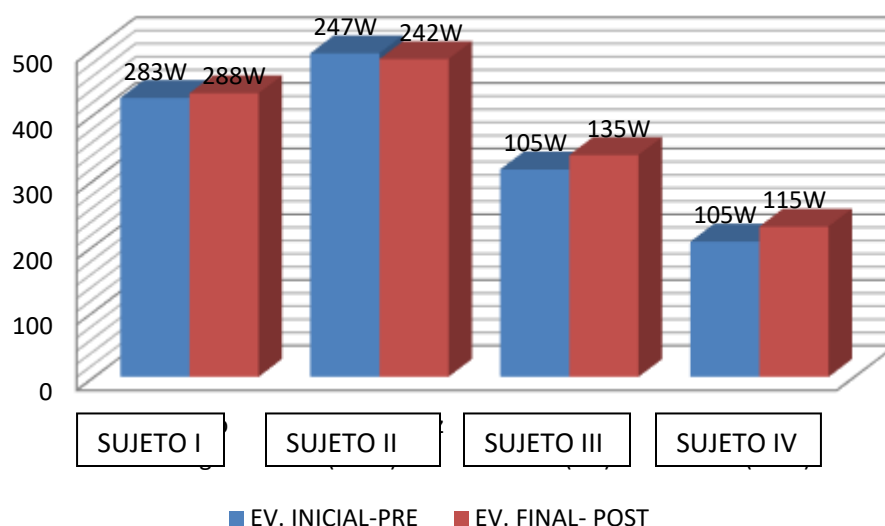
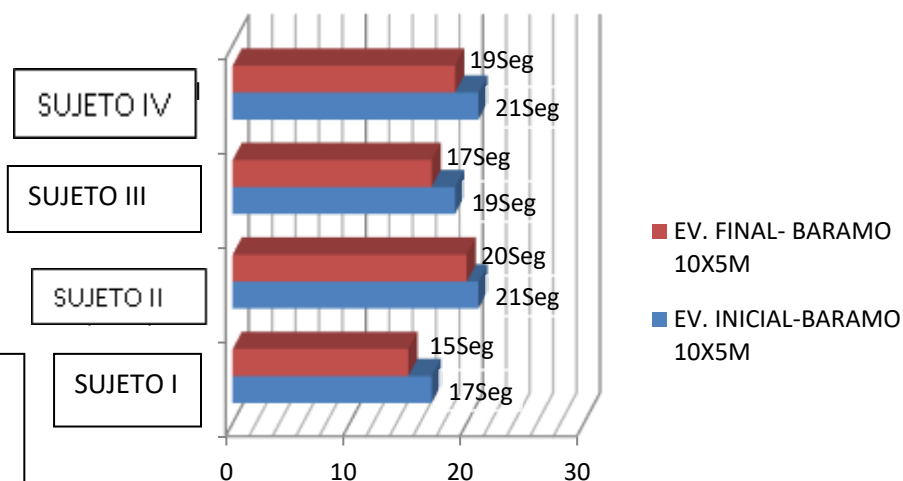


GRAFICO TEST
BARAMO 10X5M



La influencia de la fuerza potencia del tren inferior de los jugadores de futbol de salón sobre el control del rendimiento deportivo, así como su estimulación y posterior valoración se torna importante en deportes que requieren de esfuerzos de alta intensidad e intermitentes como el futsal.

Al evaluar los resultados obtenidos en el test de salto vertical, correspondiente al tipo de **salto ABK** de la batería de test de Bosco, se encontró que, utilizando métodos de entrenamiento relacionados con la pliometría como base y Sprint cortos a modo de secuencia de movimiento de manera secundaria, se puede lograr mejoras en la coordinación intramuscular y así un mayor rendimiento en la potencia anaeróbica. Con respecto a lo encontrado en la evaluación realizada a los jugadores, el mejor valor de potencia máxima en la selección de fútbol de salón del club “La Academia” 288watts correspondiente a **sujeto I**. Por otra parte, el **sujeto II** quien logró 247watts en el primer test, la única de las muestras quien no llegó a mejoras en su potencia en tren inferior, sino que incluso, disminuyó en su altura alcanzada en el salto, reduciendo así su potencia a 242watts; lo cual puede deberse a diferentes factores como por ejemplo los procesos de entrenamiento personales en gimnasio, los hábitos de vida de los jugadores, sobreentrenamiento, u otro factor que podría ser punta pie para próximas investigaciones. En su caso la hipótesis B, acerca de mejoras de mínimo un 2% en la potencia en watts de todos los deportistas en el dio negativa; No obstante, logró mejorar marcaje en el 10x5m, alcanzando un puntaje de 5, es decir, que la hipótesis C, sobre mejorar mínimamente 1 puntaje en el Baramo test por haber logrado aumentar su sprint de velocidad corta.

Por otra parte, en el caso de los demás jugadores que fueron sometidos a la presente investigación longitudinal lograron mejoras en su rendimiento, aumentando por medio de la implementación de un programa de entrenamiento pliométrico su potencia anaeróbica:

Sujeto I, logró aumentar 2% de potencia en watts. En su caso la hipótesis B dio positiva, llegó al mínimo de mejorar un 2%, sin embargo la hipótesis A, sobre mejoras del 5% de potencia en watts en jugador “ala”, en el dio negativa.

En cuanto a su marca personal en el Baramo test 10x5m, logró obtener un puntaje de 9 cuando en sus inicios fue un puntaje de 7.5. En este caso la hipótesis C sobre aumentar la velocidad del sprint máximo reduciendo su tiempo en el test y lograr mejorar 1 punto dio positiva.

Sujeto III aumentó hasta más del 15% de potencia en watts. La hipótesis A sobre la mejora de un 5% o más en los jugadores que juegan a los laterales, “alas”, dio positiva. Así también se evidencia claramente que la hipótesis B de progresar un 2% de watts dio positiva.

En relación a su marca en el 10x5m, alcanzando un puntaje de 7,5, cuando en su prueba inicial fue de 6. Esto quiere decir que redujo su tiempo de ejecución, por ende mejoró su velocidad; la hipótesis C dio positiva.

Sujeto IV por su parte, mejoró su potencia en watts un 12% respecto a su marca anterior, en él la hipótesis B visiblemente dio positiva. En el test Baramo mejoró su puntuación a un 6 cuando su marca inicial fue de 4; esto quiere decir que aumento su velocidad en los sprint máximos y por ende su puntaje llegó a mejorar más de 1 punto, la hipótesis C dio positiva.

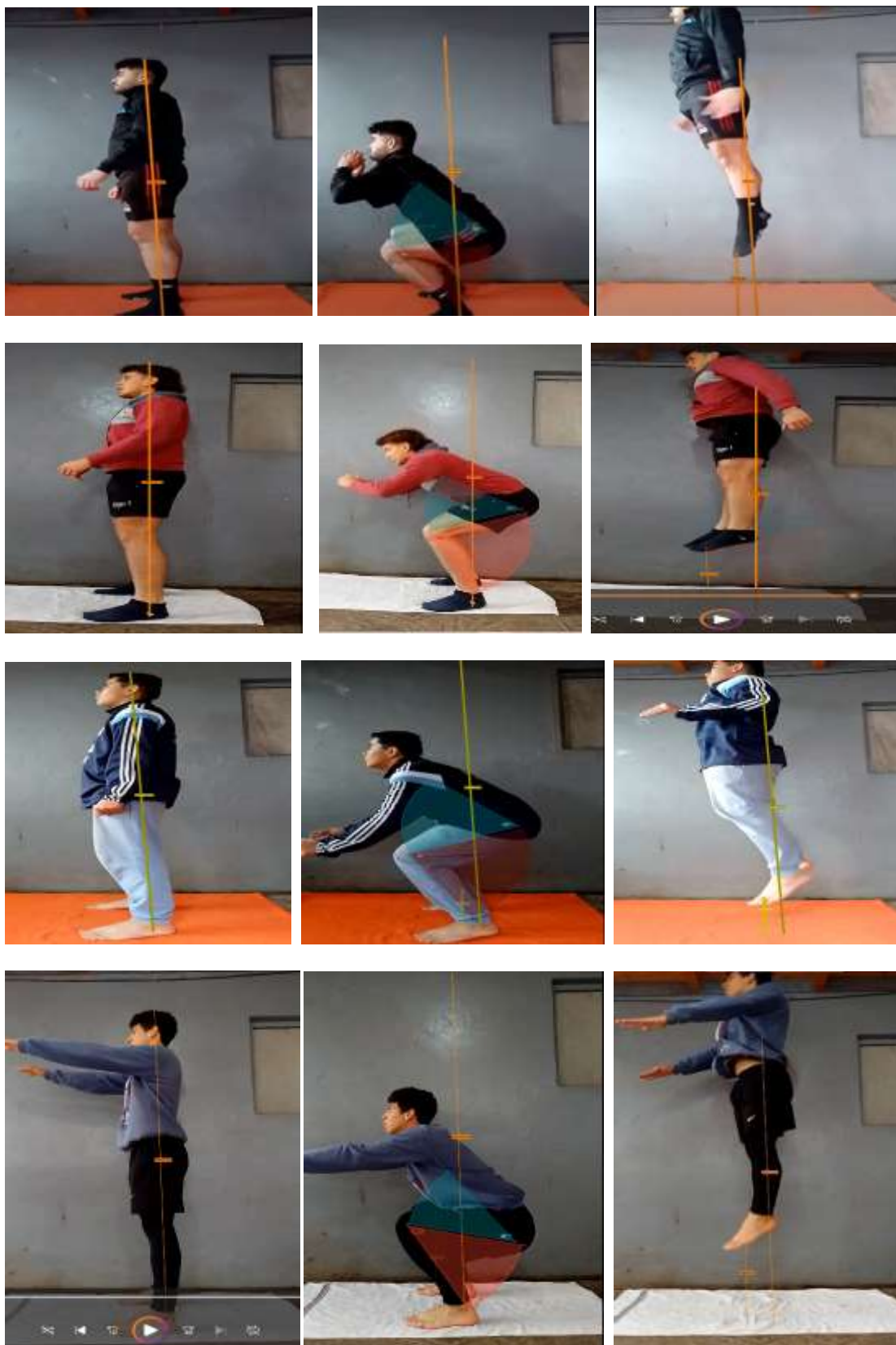
A modo de conclusión se puede destacar que el entrenamiento pliométrico puede llegar a ser beneficioso para trabajarlo en jugadores de fútbol de salón, buscando así mejorar su potencia en tren inferior. Cabe destacar que la presente investigación aporta evidencia significativa sobre los efectos del entrenamiento pliométrico en jugadores de fútbol de salón. Los resultados obtenidos muestran mejoras notables en la potencia anaeróbica y el rendimiento físico de los jugadores evaluados. Aunque algunos participantes no experimentaron mejoras esperadas, quizás puede deberse a variables como el entrenamiento personal que realizan aparte, hábitos de vida o sobreentrenamiento, peso corporal entre otras posibilidades; la mayoría demostró incrementos significativos en potencia y habilidades específicas de rendimiento como el marcaje y la velocidad en distancias cortas como lo es el Baramo test.

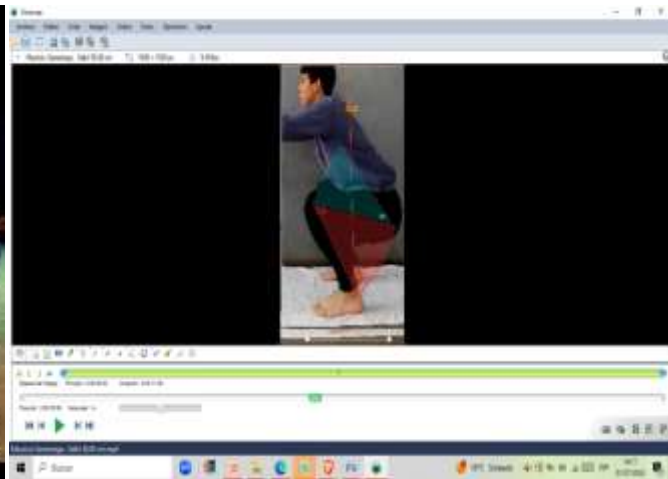
En mayor o menor escala, hubieron mejoras en la velocidad del sprint de corta duración en los competidores pasada la octava semana y en su mayoría, lograron mejorar la potencia anaeróbica máxima, a excepción del sujeto II. Sin embargo, para los resultados obtenidos, se considera que la mejora en la potencia por medio de un método de entrenamiento pliométrico al cabo de 2 meses no fue muy destacable, es probable que la misma metodología pero por un mayor periodo de tiempo puede brindar mejores frutos.

Las investigaciones realizadas, tanto teóricas como prácticas muestran claramente que se logran cambios. Se comprobó que resulta muy útil y beneficiosa para hondar en deportes como el fútbol de salón y abrir paso a futuras investigaciones sobre combinar el método pliométrico con otras capacidades como la flexibilidad por ejemplo.

A modo de cierre, estos hallazgos sugieren que la pliometría, combinada con otras estrategias de entrenamiento adecuadas, puede ser una herramienta efectiva para optimizar el rendimiento físico en deportes que demandan esfuerzos intensos y rápidos cambios de dirección, como el fútbol. Sin embargo, se recomienda una evaluación continua y ajustes específicos en los programas de entrenamiento para maximizar los beneficios individuales.

ANEXO.





BIBLIOGRAFIA.

- Avelar, A., Dos santos, K., Cyrino, E. S., Carvalho, F. O., Ritti Dias, R. M., Gobbo, L. A. (2008). Perfil antropométrico e de desempenho motor de atletas paranaenses de futsal de elite. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. 10 (1): 76
- Silva, J., Detanico, D., Floriano, L., Dittrich, N., Nascimento, P., Guglielmo L. (20). Niveles de potencia muscular en atletas de futsal. Recuperado de:
<file:///C:/Users/User/Documents/Teffa/Tesis/Monografia/Entregas/Training%20aimed%20at%20the%20development%20of%20power.pdf>
- García D. (2003). "Metodología de entrenamiento pliométrico" pág.6
- Javier, F., Ruiz, R. (2015). Efecto de la intensidad del contramovimiento sobre el rendimiento del salto vertical. Apunts. Educación Física y Deporte. 1 (119): 87-96.
- Alpes, R., Coppi, A. (SD). Influencia del entrenamiento de la fuerza explosiva pliometrica para miembros inferiores en salto vertical Recuperado de:
<file:///C:/Users/User/Documents/Teffa/Tesis/Monografia/Entregas/A%20INFLU%20C3%83%20ANCIA%20DO%20TREINAMENTO%20DE%20FOR%20C3%83%20A%20ESPECIAL%20EXPLOSIVA%20PLIOM%20C3%83%20TRICA.pdf>
- Cepeda B. C.Leonardo, Smith Sanabria Argüello, Yofre Danilo (2020). Entrenamiento deportivo polimetría futbol potencia tren inferior. Recuperado de:
<https://repository.udca.edu.co/handle/11158/3173> .
- Nick Konnor (2019). Unidad de Energia: Jounes. Recuperado de:
<https://www.thermal-engineering.org/es/que-es-joule-unidad-j-unidad-de-energia-definicion/>.

- comparación entre las respuestas de potencia muscular producidas por entrenamiento pliométrico y banda elástica en jugadores juveniles de 16 años del Club Independiente Santa Fe” (Ramírez Mora, 2015).
- Jhonny Pacheco (SD). Prueba de velocidad 10x5m: Test Baremo 10x5. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/611046850/BAREMO-10-X-5#>
- Martínez López, E.J. (2004). Aplicación de la prueba de velocidad 10x5 metros, sprint de 20 metros y tapping test on los brazos: “Resultados y análisis estadístico en Educación Secundaria”. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 4. Recuperado de: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista13/velocidad.pdf>
- Lic. Ramírez Campillo R., Lic. Álvarez C., Lic. Andrade C. (2012). La pausa durante el entrenamiento pliométrico. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires. Recup. de: <https://www.efdeportes.com/efd168/la-pausa-de-descanso-durante-el-entrenamiento- pliometrico.htm>
- Argemí, R. FISOLOGIA DEL DEPORTE Y EL EJERCICIO APLICADA A LA SALUD
- Saez, E. (2004). Variables determinantes en el salto vertical. Efdeportes.
- Hernández, Y., & García, J. (2012). Efectos de un entrenamiento específico de potencia aplicado a futbolistas juveniles para la mejora de la velocidad lineal. Motricidad. European Journal of Human Movement, pp. 125-144
- Jiménez, P., & González, J. (2010). Control de la carga de entrenamiento, a través del CMJ en pruebas de velocidad y saltos para optimizar el rendimiento deportivo en el atletismo. CDC deporte, pp. 207-217. López, F., Lara, A., Espejo, N., &