



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
FACULTAD DE ARTES Y EDUCACIÓN FÍSICA
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA, DEPORTES Y RECREACIÓN

Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento
basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal.

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
PROFESOR DE EDUCACIÓN FÍSICA, DEPORTES Y RECREACIÓN

AUTORES:

LEONARDO RUIZ ESPÓSITO

MARIO DELGADO VALDÉS

GERMÁN CASTRO GAETE

PROFESORA GUÍA:

CECILIA BAHAMONDES PÉREZ

SANTIAGO DE CHILE, AGOSTO 2021

Autorización

Se autoriza la reproducción total o parcial de este material, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, siempre que se haga referencia bibliográfica que acredite el presente trabajo y sus autores.

Dedicatoria

Dedicamos esta memoria a: Nuestras familias, Por participar activamente tanto, En nuestra formación académica, el desarrollo íntegro de nuestro crecimiento. A nuestros amigos, por su compañía y constante apoyo a lo largo de este proceso.

Agradecimiento

Agradecemos a la profesora Cecilia Bahamondes, por su apoyo en esta investigación como profesora guía, a pesar de las dificultades que estamos pasando hoy en día por la pandemia siempre nos colaboró con todo su conocimiento y disposición.

Agradecemos al profesor Gonzalo Sepúlveda quien nos brindó la oportunidad de poder desarrollar nuestra memoria utilizando el plantel de San Antonio Unido Futsal.

Agradecemos a nuestras familias y seres queridos por todo el apoyo incondicional entregado a lo largo de estos años de carrera universitaria, proceso escolar y todo el cariño entregado a lo largo de nuestra vida.

Agradecemos a todas y a todos los funcionarios de nuestra querida institución, auxiliares de aseo, guardias, personal del casino, bibliotecarios y personal de mantenimiento que facilitan el funcionamiento del proceso enseñanza-aprendizaje.

Agradecemos a cada miembro del cuerpo docente que formó parte de nuestro proceso de formación y desarrollo profesional a lo largo de todo nuestro camino universitario.

Tabla Contenido

| | |
|---|------------|
| Autorización..... | ii |
| Dedicatoria..... | iii |
| Agradecimiento | iv |
| Resumen | ix |
| Abstract..... | xi |
| Introducción..... | 1 |
| Capítulo I..... | 2 |
| 1.1 Planteamiento del Problema. | 2 |
| 1.2 Preguntas de Investigación..... | 2 |
| 1.3 Objetivo General. | 3 |
| 1.4 Objetivos Específicos. | 3 |
| 1.5 Justificación de la investigación..... | 4 |
| Capítulo II..... | 5 |
| 2.1. Fútbol. | 5 |
| 2.1.1. Origen del Fútbol y su Desarrollo Histórico..... | 5 |
| 2.1.2. Fútbol Sala En El Mundo. | 7 |
| 2.1.3. Fútbol en Chile. | 10 |
| 2.2. Entrenamiento..... | 12 |
| 2.2.1. Dimensión Orgánico-Muscular o de la Condición Física..... | 12 |
| 2.2.2. Dimensión Técnico-táctica..... | 13 |
| 2.2.3. Dimensión Psicológica. | 13 |
| 2.3. Agilidad..... | 14 |
| 2.3.1. Concepto de Agilidad. | 14 |
| 2.3.2. Factores Influyentes en la Agilidad. | 15 |
| 2.3.3. Test de Agilidad Illinois..... | 16 |
| 2.4. Índice de Masa Corporal..... | 20 |
| 2.4.1. Concepto del Índice de Masa Corporal. | 20 |
| 2.4.2. Norma para la Evaluación Nutricional. | 21 |

| | |
|---|-----------|
| 2.5. Entrenamiento de Fuerza..... | 25 |
| 2.5.1. Concepto de Fuerza..... | 25 |
| 2.5.2. Método de Intensidades Máximas I..... | 26 |
| 2.5.3. Método de Repeticiones II. | 26 |
| 2.5.4. Método Concéntrico Puro. | 27 |
| 2.5.5. Método de Contrastes..... | 27 |
| 2.5.6. Método basado en la Potencia de Ejecución. | 28 |
| 2.5.7. Métodos en Régimen de Contracción Excéntrica..... | 30 |
| 2.5.8. Método Excéntrico-Concéntrico Explosivo. | 31 |
| 2.5.9. Entrenamiento con Carga. | 32 |
| 2.6. Entrenamiento Pliométrico. | 33 |
| 2.6.1. Conceptos de Pliometría. | 33 |
| 2.6.2. Consideración Neuromuscular. | 35 |
| 2.6.3. Protocolos de Entrenamiento Pliométrico. | 37 |
| 2.6.3.1Evaluación de Salto CMJ. | 42 |
| 2.6.3.2. Evaluación de Salto SJ..... | 43 |
| 2.7. Resistencia..... | 44 |
| 2.7.1 La Resistencia Física. | 44 |
| 2.7.2. Resistencia Aeróbica. | 45 |
| 2.7.3. Características de la Resistencia Aeróbica. | 47 |
| 2.7.4. Resistencia Anaeróbica..... | 49 |
| 2.7.5. Características Anaeróbicas. | 49 |
| 2.8. Velocidad..... | 51 |
| 2.8.1. Concepto de Velocidad. | 51 |
| 2.8.2. Fundamentales de la Velocidad. | 53 |
| 2.8.3. Velocidad de Reacción..... | 54 |
| 2.8.4. Velocidad de Aceleración | 54 |
| 2.8.5. Velocidad Resistencia..... | 54 |
| 2.8.6. Métodos de Entrenamiento..... | 55 |
| 2.8.6.1. Trabajos con Sobrecarga. | 55 |
| 2.8.6.2 Trabajos con Arrastres..... | 56 |

| | |
|--|-----------|
| 2.9. Potencia..... | 56 |
| 2.9.1. Concepto de Potencia. | 56 |
| 2.9.2. Fisiología del trabajo de potencia..... | 57 |
| 2.9.3. Potencia aeróbica. | 58 |
| 2.9.4. Potencia anaeróbica. | 58 |
| 2.9.5. Métodos de entrenamiento en la fase de especialización. | 59 |
| Marco Conceptual. | 60 |
| Marco Referencial. | 70 |
| Capítulo III..... | 76 |
| Metodología de la investigación. | 76 |
| 3.1 Enfoque de la investigación..... | 76 |
| 3.2 Alcance de la investigación..... | 77 |
| 3.3 Universo y población. | 77 |
| 3.4 Características de la población..... | 77 |
| 3.5 Tipo de muestra..... | 78 |
| 3.6 Muestra..... | 78 |
| 3.7 Tamaño de la muestra | 78 |
| 3.8 Unidad de análisis..... | 78 |
| 3.9 Recolección de datos. | 79 |
| 3.10 Instrumentos. | 79 |
| 3.11 Procedimiento..... | 80 |
| 3.12 Plan de análisis. | 85 |
| Capítulo IV..... | 87 |
| Presentación de resultados..... | 87 |
| Figura N°3. Test de Illinois. | 87 |
| Figura N°4. Diferencia de Índice de Masa corporal pretest y postest. | 88 |
| Figura N°5. Correlación Illinois vs IMC. | 89 |
| Figura N°6. Altura de Salto pretest y postest Test Saltabilidad “CMJ”..... | 90 |
| Figura N°7. Tiempo de vuelo pretest y postest Test Saltabilidad “CMJ”..... | 91 |
| Figura N°8. Velocidad pretest y postest Test Saltabilidad “CMJ”..... | 92 |
| Figura N°9. Fuerza pretest y postest Test Saltabilidad “CMJ”. | 93 |

| | |
|---|------------|
| Figura N°10. Potencia pretest y postest Test Saltabilidad “CMJ” | 94 |
| 4.3. Squat Jump (SJ)..... | 95 |
| Figura N°11. Tiempo de vuelo pretest y postest Test Saltabilidad “SJ”..... | 95 |
| Figura N°12. Salto pretest y postest en el Test Saltabilidad “SJ”..... | 96 |
| Figura N°13. Tiempo de vuelo pretest y postest en el Test Saltabilidad “SJ”. | 97 |
| Figura N°14. Potencia pretest y postest Test Saltabilidad “SJ”..... | 98 |
| Figura N°15. Fuerza pretest y postest en el Test Saltabilidad “SJ”..... | 99 |
| Capítulo V..... | 100 |
| Discusión de la investigación..... | 100 |
| Capítulo VI..... | 103 |
| Conclusiones de la investigación..... | 103 |
| Referencias Bibliográficas..... | 105 |
| Anexos | 112 |
| Tabla 1 Clasificación de la obesidad según IMC..... | 24 |
| Tabla 2 Características de los programas de entrenamiento utilizados en estudios..... | 39 |

Resumen

En la presente memoria de título se busca crear y analizar un plan de entrenamiento con el objetivo de mejorar la agilidad del club de Futsal San Antonio Unido, esta investigación se llevará a cabo durante la pretemporada del club en relación al campeonato nacional (ANFP) 2021.

La metodología de estudio de esta memoria de título se realizará por medio del análisis del test de agilidad “Illinois” y los test de saltabilidad “SJ” y “CMJ”. Estos test serán realizados en dos ocasiones a los jugadores del club de Futsal San Antonio Unido, la primera ocasión será en la primera sesión de entrenamiento de vuelta de las vacaciones de los jugadores y la segunda ocasión será al finalizar los trabajos de la pre-temporada.

El plan de entrenamiento realizado por los jugadores del club de Futsal San Antonio Unido en primera instancia se solicitó la medición de IMC para cada jugador y se evaluó por medio de un pre-test de Illinois y también de saltabilidad de SJ y CMJ el rendimiento de cada jugador, cada sesión realizada estaba enfocada en las mejoras de saltabilidad y agilidad del equipo. Luego de terminada la aplicación del plan de entrenamiento se realizó un post test con el objetivo de evaluar los cambios logrados por los jugadores con la finalidad de observar que produce en los jugadores el plan de entrenamiento al que fueron sometidos.

Los cambios observados fueron positivos respecto a la mejora en los tiempos en el test de agilidad y también las distancias en los test de saltabilidad logradas por cada jugador gracias al plan de entrenamiento desarrollado, respecto a la correlación del IMC con los resultados del post-test no se logra ver cambios significativos por lo que concluimos que no hay una relación directa entre IMC y las mejoras logradas por los jugadores del plan San Antonio Unido Futsal.

Palabras clave: Agilidad, fuerza, salto, entrenamiento, ejercicios, velocidad, reacción.

Abstract

In this title memory we seek to create and analyze a training plan with the aim of improving the agility of the club of Futsal San Antonio Unido, this research will be carried out during the preseason of the club in relation to the national championship (ANFP) 2021.

The methodology for studying this title memory will be carried out by analyzing the agility test “Illinois” and the saltability tests “SJ” and “CMJ”. These tests will be performed twice to players of the football club San Antonio Unido, the first occasion will be in the first training session of the return of the holidays of the players and the second occasion will be at the end of the works of the pre-season.

The training plan made by players of the San Antonio football club united in the first instance was requested the IMC measurement for each player and was evaluated by means of an illinois pre-test and also the SJ and CMJ saltability the performance of each player, each session focused on the team's agility and saltability improvements. After the application of the training plan was completed, a post-test was carried out with the aim of evaluating the changes achieved by the players in order to observe that it produces in the players the training plan to which they were subjected.

The observed changes were positive with respect to the improvement in the times in the agility test and also the distances in the saltability tests achieved by each player thanks to the training plan developed, As regards the correlation of IMC with post-test results, no significant changes can be seen, so we conclude that there is no direct relationship between IMC and the improvements achieved by players in the San Antonio Unido Futsal plan.

Key words: Agility, strength, jump, training, exercises, speed, reaction.

Introducción.

En la presente investigación se busca crear y analizar un plan de entrenamiento específico, con el cual se busca la mejora de la cualidad física de la agilidad. Este plan de entrenamiento fue aplicado a jugadores del sexo masculino adultos profesionales de futsal participantes del campeonato nacional de la asociación nacional de futbol profesional de Chile (ANFP).

Esta investigación surgió por la necesidad de saber cuáles son las condiciones y los tipos de entrenamientos realizados por los planteles adultos de futsal y de qué manera los trabajos físicos influyen durante una pretemporada antes de la competencia anual. Cabe destacar que en Chile la información de los entrenamientos aplicados en los clubes participantes en el campeonato nacional de futsal ANFP es muy escasa por no decir nula.

El objetivo principal es analizar los resultados obtenidos en el desarrollo de la agilidad mediante la aplicación de un plan de entrenamiento específico, el cual fue realizado por jugadores del plantel adulto del club de Futsal San Antonio Unido (SAU).

Este análisis se realizó mediante la comparación de pre test (realizado el primer día de pretemporada antes de la intervención) y post test (realizado el último día de la pretemporada después de la intervención) además se realizó una correlación de datos entre el Índice de masa corporal (IMC) de cada jugador con los tiempos realizados en el test de agilidad.

Los parámetros estudiados fueron; el Índice de masa corporal (IMC), El test de agilidad “Illinois” y los test de saltabilidad “SJ” y “CMJ” esta intervención fue realizada en la pretemporada del club entre los meses de enero y marzo en la ciudad de Santiago, Chile.

Capítulo I.

1.1 Planteamiento del Problema.

La ausencia de investigaciones sobre el tipo de entrenamiento realizado a los clubes de futsal, específicamente en sus categorías adultas profesionales, ha impedido realizar una caracterización amplia sobre las cualidades y defectos, tanto de los equipos completos como de las individualidades que lo conforman, por consecuencia, las planificaciones de las sesiones de entrenamiento carecen de conocimiento científico sobre cómo se comportan sus deportistas antes, durante y después de la sesión de entrenamiento. Prueba de ello es que en el plantel de jugadores adultos del club de Futsal San Antonio Unido (SAU), no se ha analizado el efecto que pudiera tener la intervención de un programa de un plan de entrenamiento específico en cuanto al desarrollo de la agilidad, tampoco se ha evaluado su correlación con parámetros relacionados con el peso corporal de los integrantes del plantel.

1.2 Preguntas de Investigación.

¿El plantel de jugadores adultos del club de Futsal San Antonio Unido (SAU), podría presentar una mejora en cuanto al desarrollo de la agilidad tras la intervención con un programa de un plan de entrenamiento específico?

¿El plantel de jugadores adultos del club de Futsal San Antonio Unido (SAU), podría presentar una mejora en cuanto al test de saltabilidad SJ y CMJ en el pre-test y post-test, en razón de la intervención con un plan de entrenamiento específico?

¿Existe correlación entre los resultados de agilidad y saltabilidad con los valores de IMC encontrados en el equipo de Futsal San Antonio Unido (SAU)?

1.3 Objetivo General.

Analizar los resultados obtenidos en el desarrollo de la agilidad mediante la aplicación del test de “Illinois” y los test de saltabilidad “SJ” y “CMJ” y su correlación con el IMC, tras 4 semanas de intervención con un programa de un plan de entrenamiento específico, en jugadores del plantel adulto del club de Futsal San Antonio Unido (SAU).

1.4 Objetivos Específicos.

Intervenir al plantel adulto perteneciente al club de Futsal San Antonio Unido (SAU), con un plan de entrenamiento elaborado con un enfoque a mejorar la agilidad.

Comparar los resultados obtenidos mediante la evaluación con el test de agilidad Illinois, y los test de saltabilidad SJ y CMJ en el pre-test y post-test, en razón de la intervención con un plan de entrenamiento elaborado con un enfoque a mejorar la agilidad, aplicado a los jugadores del plantel adulto del club de Futsal San Antonio Unido (SAU).

Correlacionar y comparar los resultados obtenidos del test de agilidad Illinois, y los test de saltabilidad SJ y CMJ con el IMC, en el equipo de Futsal San Antonio Unido (SAU) en etapa pre-test y post-test.

1.5 Justificación de la investigación.

En general no se valora la necesidad de aplicar un entrenamiento seguro y efectivo tras una evaluación con la cual se pueda prescribir un buen plan de trabajo. Los planteles de jugadores adultos de los diferentes deportes incluyendo el Futsal, se someten a entrenamientos que en ocasiones producen una mejora, sin embargo, en muchas otras oportunidades no se observa mejoras en cuanto al desarrollo de la agilidad, fuerza de la musculatura del tren inferior y capacidad física en general. La agilidad está considerada dentro de las habilidades físicas, esta se conforma de varios componentes los cuales deben ser ejercitados con programas de entrenamiento específico. De igual forma ocurre con la saltabilidad, que, aunque tiene un gran componente del desarrollo de la fuerza en potencia, requiere de una respuesta adaptativa del sistema neuromuscular a una carga de trabajo específica, adecuada a la condición física de cada sujeto, lo cual se detecta a través de evaluaciones específicas y con instrumentos de la sensibilidad requerida para entregar datos útiles para la programación de un entrenamiento efectivo.

El Futsal es un deporte que requiere de la agilidad y potencia del tren inferior, en lo cual incide el peso corporal, este también es un tema importante en cuanto a la carga de trabajo y al rendimiento físico, por lo cual es necesario asociar el IMC a la respuesta lograda en el mejoramiento de parámetros de rendimiento físico en deportistas de diferente nivel competitivo. En el presente estudio, busca demostrar los cambios y efectos que puede provocar el entrenamiento pliométrico en un club de futsal profesional durante su pretemporada.

Capítulo II.

2.1. Futsal.

2.1.1. Origen del Futsal y su Desarrollo Histórico.

El Fútbol sala nació en Uruguay en 1930, a partir de iniciativas personales que buscaron innovar en un deporte que ya estaba radicado en América Latina y que gozaba de amplia aceptación tanto en Europa como en Norteamérica. Sin embargo, sus parámetros no empezaban desde cero, sino que partían y se inspiraban de las normas del fútbol de campo, sólo que esta vez se quería hacer una disciplina más adecuada a espacios cerrados y de menor envergadura.

En Uruguay, específicamente en Montevideo, se vivía una auténtica locura, los jóvenes se sentían eufóricos por practicar el fútbol sin tener en cuenta el tamaño o el tipo de superficie. Eran pocas las canchas para practicarlo y permanecían llenas, obligando a niños y jóvenes a jugar en las calles y en terrenos más pequeños.

Juan Carlos Ceriani (1907-1996) fue un profesor de educación física en la Asociación Cristiana de Jóvenes (YMCA) de Montevideo y vivía en Uruguay en ese año (1930), época donde el país Uruguayo se coronó campeón del mundo en fútbol, razón por la cual este deporte

era una sensación por doquier, No obstante, esta disciplina se jugaba todavía en el campo, por lo que no existía la variante de salón, Ceriani se percató de esta tendencia y pronto comprendió que se podía inventar un deporte nuevo tomando a otras disciplinas como punto de referencia.

Este profesor, observando que la mayoría de los niños jugaban en campos de baloncesto o de otros deportes con dimensiones más reducidas por la imposibilidad de jugar en campos de fútbol, consideró la creación del reglamento de este deporte; utilizando las reglas del waterpolo, baloncesto, balonmano, hockey y fútbol.

Del Baloncesto

- Tomó el número de jugadores, cinco por cada equipo.
- El tiempo total de juego de 40 minutos.

Del waterpolo

- Las reglas referentes al arquero.

Del Fútbol

- La finalidad del juego y el balón.

Así fue como Ceriani inventó una nueva forma de fútbol con su correspondiente instrumento de juego, es decir, la pelota. Esta contribución significó para él la fama y el tributo que se le rinde el 9 de marzo, día de su nacimiento, por ser el pionero del fútbol sala. Tiempo más tarde, 1949 después de que el deporte se estableciera en Brasil, el brasileño Asdrúbal do Nascimento crea las primeras reglas de juego. (Manual de entrenamiento de Futsal FIFA 2016).

El nombre “Futsal” es un acrónimo de “fútbol de salón”; es decir, fútbol de interior.

Como se dijo en párrafos anteriores, el fútbol sala es de procedencia latinoamericana, Esto quiere decir que la acuñación terminológica de este deporte no tiene raíces inglesas y alemanas, Futsal no es para nada un vocablo propio de las lenguas germánicas, sino de otro idioma: el español.

No obstante, el portugués también tuvo su aporte, puesto que como se verá en las secciones siguientes, Brasil fue la segunda tierra en la que esta disciplina afincó sus raíces. El uso del término fútbol sala no comenzó su difusión masiva sino hasta 1985, en España. A partir de aquí se utilizó en conjunto con otros vocablos equivalentes, como Futsal, mucho más simple y pronunciable para los países no hispanohablantes.

Una disputa a nivel institucional de los entes rectores de este deporte fue todo lo necesario para que se acabara registrando futsal en usos oficiales, el cual estuvo muy por encima del futebol de salão en los países de habla portuguesa.

Los países angloparlantes, por tanto, se han decantado por hablar de Futsal, no de indoor football ni hall/lounge football, ya que son traducciones demasiado forzadas y literales. En Italia, por su parte, se dice indistintamente calcio a cinque o football sala, mientras que en Francia se dice football de salle. Como se ve, el fútbol sala es una creación idiomática que ha tenido un impacto trascendental tanto en las lenguas germánicas como en otras lenguas romances.

2.1.2. Fútbol Sala En El Mundo.

La creatividad de Ceriani hizo que el fútbol sala se globalizara con mucha rapidez. Los norteamericanos, a quienes escribió el educador uruguayo, no tardaron en demostrar su interés. El YMCA para quien trabajaba, no fue ajeno a esta propuesta deportiva, la cual se encargó de la exportación de esta disciplina al resto de América Latina. Aunque el asunto de las normas todavía estaba por verse.

Sin embargo, las reglas propuestas por Ceriani no eran las definitivas porque otros estaban redactando las suyas. De este modo, en 1956 se hicieron en Sao Paulo algunos ajustes para permitir que el fútbol sala pudiera ser jugado por adultos y no exclusivamente por menores de edad. Se pensó en que un deporte de esta naturaleza debía tener un alcance internacional y

no solamente escolar, que estaba limitado a los requerimientos curriculares del sistema educativo.

En los 60 se realizó un campeonato de fútbol sala entre las selecciones de Uruguay, Paraguay, Perú, Argentina y Brasil. Fue un evento sencillo comparado con los torneos mundiales de aquel entonces. Este deporte fue distinguido por todos los medios de comunicación latinoamericanos, siendo reseñado como Futsal en radio, periódicos y televisión.

En la década del 70, se jugaron campeonatos mundiales en los que Brasil demostró ser una selección tan competitiva como la de fútbol de campo.

En 1985, a través de la televisión española, quienes transmitían los partidos se logró que este deporte ideado por Ceriani fuera visto por millones de espectadores. En esta época el éxito del fútbol sala quedó consagrado, más no estuvo exento de discusiones.

El solo nombre de fútbol fue la manzana de la discordia entre la FIFUSA y la FIFA, organismos que se disputaban el uso oficial de la palabra. Sin embargo, la FIFA tuvo todas las de ganar y a la FIFUSA no le quedó más que aceptar su derrota, lo cual es motivo por el que predominó Futsal en su terminología deportiva. No obstante, las asperezas entre estas instituciones no se limaron hasta el 2002. Pasada la era de los cismas, vino una era más estable de integración. Naciones como Venezuela, México, Colombia, Puerto Rico, Costa Rica, Ecuador y Canadá se unen como selecciones que quieren presentarse en campeonatos de talla internacional.

En los 90, se incrementa la cifra de países en el fútbol sala, y se puede observar en el número de participantes que se batan a duelo cada cuatro años, desde las rondas preliminares hasta la gran final. Al respecto, Brasil ha figurado como el equipo favorito. Los brasileños en el fútbol sala tienen cinco campeonatos mundiales de la FIFA ganados, seguidos por los españoles, que tienen dos.

El fútbol sala no ha tenido demasiados cambios en su reglamentación, salvo uno realizado por la FIFA en el 2012 en cuanto al número de suplentes por equipo y los más actuales realizados entre 2010-2019.

Aparecieron selecciones femeninas que también han cosechado sus triunfos. Por ejemplo, en los cinco torneos de fútbol sala disputados entre el 2010 y el 2015, las brasileñas los ganaron todos; por tanto, ellas apenas han sido secundadas en premios por las féminas de Portugal, España y Rusia. La conformación de los entes rectores se registró a partir de 1965, cuando se formó la Confederación Sudamericana de Fútbol de Salón, quien estuvo conformada por Argentina, Brasil, Perú, Paraguay y Uruguay.

Luego en 1971, el fútbol sala creó una Federación internacionalmente reconocida la FIFUSA (Federación Internacional de Fútbol de Salón), fundada en São Paulo, compuesta al inicio por siete países, entre ellos uno europeo, Portugal. Esta federación no contó en sus inicios con el reconocimiento de la FIFA, ya que la consideraban como una competencia directa con el fútbol, aunque posteriormente y como ocurre en la actualidad, está totalmente reconocida. Esta organización realizó en 1982 el primer mundial del deporte y posteriormente otros seis más. La FIFUSA se mantuvo como organización independiente hasta su disolución en el año 2002

A finales de 1985 y ante la crisis económica de la FIFUSA y sus afiliados, en parte por la presión ejercida por la entidad matriz del fútbol (FIFA), diversos países, encabezados por Brasil, decidieron solicitar al entonces Presidente de la FIFA Joao 12 Havelange, así como a su Secretario General Joseph Blatter, que esta organización incorporase el fútbol sala a la organización de la FIFA. En 1990, Brasil se separó de la FIFUSA. Después de crear la Confederación Panamericana de Fútbol de Salón (PANAFUTSAL) la cual estaba conformada por catorce países, y habían resuelto sus diferencias con la FIFA a inicios del año 2000.

En 2000, problemas internos y denuncias contra la FIFUSA hicieron que mucha de sus federaciones y confederaciones miembros la abandonase. Después, surgió la alternativa de intentar la unificación de las mismas con la FIFA, pero el acuerdo no prosperó

Luego, en el 2002, los miembros de la PANAFUTSAL y demás confederaciones que no lograron el acuerdo para unificar el deporte con la FIFA, decidieron conformar la Asociación Mundial de Futsal (AMF) con sede central en Asunción y Paraguay.

La AMF continuó el legado dejado por la FIFUSA, llegando a continuar con sus torneos continentales y mundiales; inicialmente con dificultades por la guerra que mantenía (y aún mantiene) con la FIFA por el control del deporte, incluyendo el uso de la palabra "fútbol" en él y la partida de muchos jugadores y dirigentes de la AMF a la FIFA, pero que ha logrado superar forjando nuevos talentos deportivos y directivos, además de constituir nuevas confederaciones continentales y nacionales en cada país, logrando una importante expansión. Incluso, la AMF es reconocida oficialmente por la Asociación Internacional de Juegos Mundiales (IWGA), organizadores de los Juegos Mundiales, entidad apoyada por el Comité Olímpico Internacional (COI), organizadores de los Juegos Olímpicos.

Hasta la fecha, la AMF y la FIFA presiden los asuntos de este deporte, aunque ambos organismos organizan sus torneos por separado. En relación al fútbol sala femenino, la FIFA no ha organizado ni patrocinado campeonatos mundiales que se celebran desde el 2010, si bien se ha contado con su aprobación institucional.

2.1.3. Futsal en Chile.

El Campeonato Nacional de Futsal ANFP es la máxima competición de clubes de futsal de Chile. En la actualidad está conformado por dos divisiones: en la Primera División participan 8 clubes, en la Segunda División 12. Es organizada por la Asociación Nacional de Fútbol Profesional (ANFP), perteneciente a la Federación de Fútbol de Chile. Sus partidos se disputan mayoritariamente en recintos ubicados en la Región Metropolitana de Santiago.

En Chile se empezó a jugar en el año 2010. Ese año, el campeonato tomó gran importancia a nivel nacional y al ser transmitido por el CDF (Canal de televisión) contó con la participación de muchos jugadores retirados provenientes del fútbol.

Primera división la temporada se divide en 2 torneos: Apertura y Clausura. En ambos torneos se juega una fase regular donde los 8 clubes se enfrentan todos entre sí (14 jornadas), los 4 primeros clasificados pasan a la siguiente fase de playoffs. Los playoffs se disputan al mejor en 2 partidos. El equipo que termine en el octavo lugar descenderá a la Segunda División Clausura 2019. Por su parte, el conjunto que ocupa la séptima plaza jugará un partido definitorio con el perdedor del partido final de la división de plata del Fútbol chileno. El campeón de cada uno de los torneos de primera división, disputa la Copa de Campeones, que clasifica a la Copa Libertadores del año siguiente.

Segunda División El último campeonato disputado, Clausura 2019, estuvo compuesto por 13 clubes, en el cual se disputará una rueda todos contra todos, para que luego, los 4 mejores equipos pasarán a playoff. El Club que culmine vencedor de la liguilla se quedará con el trofeo y ascenderá a la Primera División Clausura 2019. El perdedor, en tanto, jugará un partido de promoción ante el club que ocupó la séptima posición de Primera División, para determinar al equipo que estará en la máxima categoría en el próximo campeonato. Ahora bien, el campeonato se terminó de emergencia, debido a la situación sanitaria, declarándose campeón a Deportes Recoleta y dejando la tabla final de la siguiente forma:

2.2. Entrenamiento.

La planificación deportiva siempre se ha movido entre dos campos bien distintos. Al igual que existen una serie de principios científicos que determinan cómo se deben aplicar los estímulos deportivos, también existe lo que se denomina “el arte del entrenamiento”. Es evidente que muchos entrenadores tienen más éxito disponiendo de los mismos medios. Esto puede ser por aspectos circunstanciales, pero también, en cómo se aplican los principios científicos al entrenamiento. Las sensaciones de los deportistas y entrenadores son, en la mayoría de los casos, indispensables en el diseño y adaptación de las programaciones deportivas.

Dichas sensaciones, son el tratamiento que realizan los deportistas y entrenadores expertos de su experiencia y vivencias, ponderando en cada momento la importancia de la gran cantidad de variables que inciden en el rendimiento de los deportistas.

En definitiva, la aplicación de los diferentes estímulos o carga de entrenamiento, es un proceso muy complejo que requiere respetar unos preceptos científicos que deben ser aplicados a cada circunstancia, deportista o grupo deportivo de una forma diferenciada.

Según Manno, R. (1991), las dimensiones de estos estímulos son tres:

2.2.1. Dimensión Orgánico-Muscular o de la Condición Física.

Determinado fundamentalmente por un potencial genético del deportista y por los estímulos que desarrollan dicho potencial. Son las diferentes capacidades orgánicas que condicionan las capacidades físicas. En los deportes individuales esta dimensión es determinante para el alto rendimiento deportivo. En estos deportes, es fundamental adquirir y desarrollar al máximo el potencial del deportista sobre la especialidad específica.

2.2.2. Dimensión Técnico-táctica.

Determinado por los aspectos reglamentarios de cada especialidad deportiva y por la inteligencia motriz de los deportistas. La capacidad de aprendizaje, afianzamiento y optimización de las diferentes técnicas se realiza a lo largo de varios años de entrenamiento. Incluso en aquellos deportes de técnicas de ejecución más estandarizadas y cerradas como son los deportes individuales, el entrenamiento constante de la técnica es imprescindible para obtener el mejor rendimiento energético posible, minimizando los riesgos de lesión y sobrecargas provocadas por la aplicación de las cargas de entrenamiento.

En los deportes de adversario y de equipo, además de los objetivos de técnica anterior deben desarrollar una técnica adaptativa a cada situación en las que las decisiones de las acciones a tomar son determinantes en el rendimiento final. La inteligencia motriz, por lo tanto, atañe no solo a la capacidad de realizar gestos deportivos con gran precisión y eficacia, sino también, a la capacidad de tomar decisiones adecuadas en juego o combate con gran acierto en las mismas y en las ejecuciones variables que conllevan dichas decisiones.

2.2.3. Dimensión Psicológica.

Esta dimensión es determinante para el óptimo rendimiento deportivo. En la actualidad, dentro del equipo de trabajo de entrenamiento se han incorporado psicólogos deportivos, al igual que existen médicos, fisioterapeutas o preparadores físicos. Es evidente que el entrenamiento psicológico de los deportistas de alto rendimiento es fundamental para obtener los mejores resultados. Hasta no hace mucho tiempo, este entrenamiento recaía sobre la capacidad y experiencia del entrenador para motivar, activar, minimizar los niveles de ansiedad, etc., de los deportistas ante los retos competitivos.

2.3. Agilidad.

2.3.1. Concepto de Agilidad.

La agilidad se ha definido, clásicamente, como la habilidad de cambiar la dirección rápidamente (Bloomfield *et al.* 1994), pero también la habilidad de cambiar la dirección rápidamente y con precisión (Barrow & McGee, 1971).

También es considerada como resultante de las capacidades físicas y perceptivo motrices (Porta, 1988; Hernández Corvo, 1989; Castañer, 1991; Sánchez Bañuelos (2002) citados por Fernández *et al.* 2006), además de un rápido movimiento de todo el cuerpo con cambio de dirección de velocidad en respuesta a un estímulo (Sheppard & Young, 2006).

Mackenzie (2000) explica “la agilidad es la capacidad de cambiar rápidamente direcciones sin la pérdida de velocidad, balance, o control. La capacidad de combinar fuerza muscular, fuerza de arranque, fuerza explosiva, balance, aceleración y desaceleración determina la agilidad”.

Plisk (2004; en Baechle y Earle, 2004), manifiesta que la agilidad es la capacidad de cambiar de dirección y velocidad en el momento adecuado. Esta agilidad requiere un rápido desarrollo de la fuerza en la unidad de tiempo (RFD), así como la capacidad de acoplar de forma efectiva acciones excéntricas y concéntricas en movimientos balísticos.

Según Graham y Ferrigno (2004; en Brown, 2004), la agilidad se relaciona con dos tipos de funciones motoras. Por un lado, con la capacidad de arrancar (romper la inercia) de forma explosiva, desacelerar, cambiar de dirección y re-acelerar mientras se mantiene el control del cuerpo y se minimiza la pérdida de velocidad (Costello y Kreis, 1993).

Por otra parte, la agilidad se relaciona con la capacidad de coordinar varias tareas de deportes específicos simultáneamente (Cissik y Barnes, 2004). Diversos estudios demuestran que la agilidad en estas tareas es el principal factor determinante para predecir el éxito en un deporte (Halberg, 2001).

2.3.2. Factores Influyentes en la Agilidad.

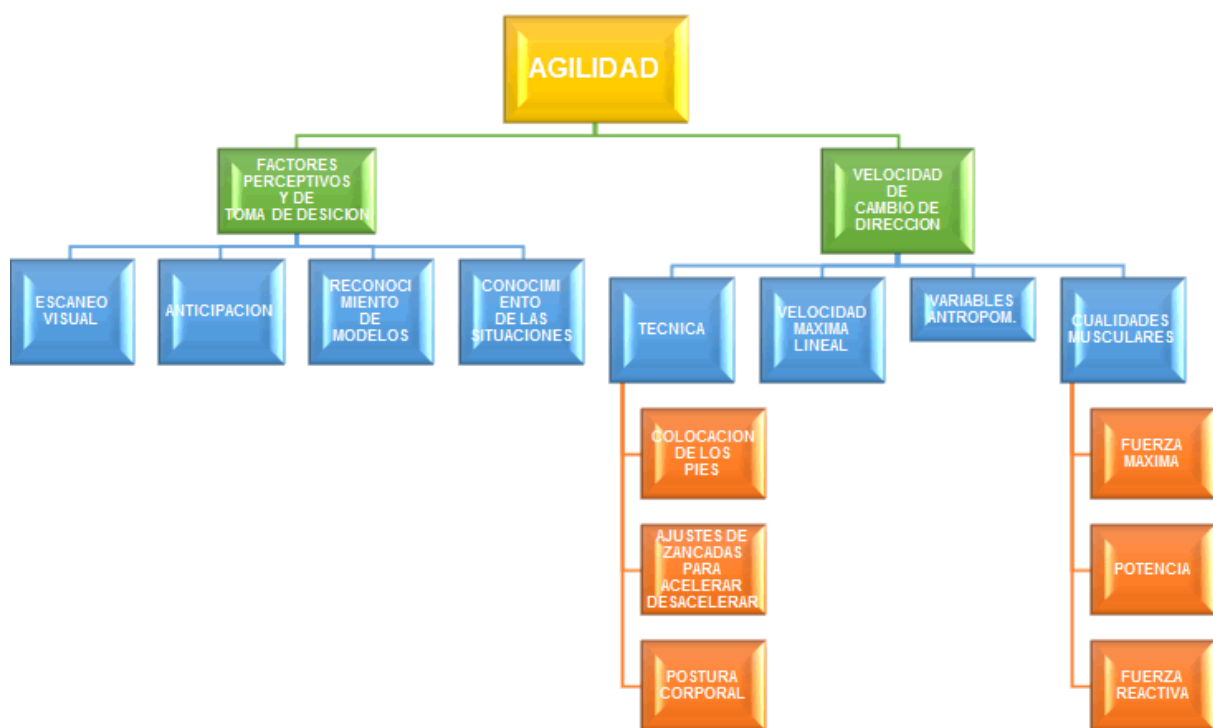
Young (2002 y 2006), presentó una propuesta de elementos constituyentes de la agilidad, que se toma como referencia en la mayoría de publicaciones relacionadas con el tratamiento de esta capacidad.

Esta propuesta manifiesta dos elementos muy importantes a considerar:

1) los que hacen referencia a lo que se lleva a cabo antes del movimiento, que son los factores perceptivos y de toma de decisión; y 2) los que se realizan durante el movimiento (aceleración, desaceleración, cambio de dirección, re-aceleración, y las capacidades motoras implicadas principalmente en esas manifestaciones) (Figura 1).

- Dentro de los factores perceptivos y de toma de decisión, se encuentran:
 - Escaneo visual.
 - Anticipación.
 - Reconocimiento de modelos.
 - Conocimientos de las situaciones.
- Dentro de los aspectos relevantes de la agilidad en lo denominado velocidad de cambio de dirección, se encuentran:
 - Técnica:
 - Colocación de los pies.
 - Ajustes de las zancadas para acelerar o desacelerar (capacidad de aceleración y desaceleración).
 - Postura corporal (relacionado con equilibrio dinámico).
 - Velocidad lineal.
 - Variables antropométricas.
 - Cualidades musculares:
 - Fuerza máxima.
 - Potencia.
 - Fuerza explosiva reactiva

Figura 1. Modelo de elementos constituyentes de la agilidad (Young, 2002; Young, 2006).



Fuente: Bases para el desarrollo de la agilidad y los cambios de dirección como elementos específicos para mejorar el rendimiento físico y prevenir lesiones. (Young, 2002; Young, 2006) D. Juan Heredia Elvar.

2.3.3. Test de Agilidad Illinois.

Para entender de qué sirve el TEST DE ILLINOIS será importante entender qué es la agilidad. (Kirkendall, 2000). La agilidad es la capacidad de cambiar rápidamente de dirección sin la pérdida de velocidad, balance, o control. Además, es la capacidad de cambiar rápidamente de dirección sin la pérdida de velocidad, balance o control. La capacidad de combinar fuerza muscular, de arranque, de fuerza explosiva, de aceleración y desaceleración, balance y dar vueltas en diversas direcciones y correr en diferentes ángulos. Por otra parte, también permite conocer la capacidad de combinar fuerza muscular, fuerza de arranque, fuerza explosiva,

balance, aceleración y desaceleración determina la agilidad. Si bien hay una gran cantidad de test para determinar las capacidades de agilidad de un atleta adulto, existe una prueba que incorpora componentes múltiples de la agilidad, y que por eso recomendamos hacer, cuyo nombre es el Test de Agilidad Illinois.

Mackenzie (2000) Illinois Agility Run test, explican “la agilidad es la capacidad de cambiar rápidamente direcciones sin la pérdida de velocidad, balance, o control. La capacidad de combinar fuerza muscular, fuerza de arranque, fuerza explosiva, balance, aceleración y desaceleración determina la agilidad. Hay un número de pruebas que se pueden aplicar para determinar las capacidades de agilidad de un atleta. Una prueba que puede ser utilizada, la cual incorpora componentes múltiples de la agilidad, es el Test de Agilidad Illinois. Esta es una prueba simple de conducir y requiere nada más que ocho marcadores o conos. Esta proporciona un buen indicador de la capacidad de una persona para acelerar, desacelerar, dar vuelta en diversas direcciones y correr a diversos ángulos. La prueba puede también variar cambiando la posición del comienzo y la posición del final, haciendo que la dirección de vueltas sea invertida”.

Esta es una prueba simple de conducir y requiere nada más que ocho marcadores o conos. Esta proporciona un buen indicador de la capacidad de una persona para acelerar, desacelerar, dar vuelta en diversas direcciones y correr a diversos ángulos. La prueba se puede también variar cambiando la posición del comienzo y la posición del final, haciendo que la dirección de vueltas sea invertida

Para emprender el Test de Illinois será imprescindible contar con el siguiente material, partiendo de la base que el escenario ideal para esta prueba radica en una superficie plana de 400 metros, que puede ser perfectamente una pista de atletismo, además debe contar con: 8 conos, 1 cronómetro, un asistente y un apuntador.

En el Test de Illinois, se pone en marcha siguiendo los siguientes pasos: Arrancamos boca abajo sobre el cono-marcador de salida con las manos colocadas al nivel del hombro.

Cuando el asistente lo indique y active el cronómetro, el atleta deberá levantarse lo más rápido posible, y recorrer todo el trayecto, dibujado por los conos, en el menor tiempo.

Una vez rebasado el cono-marcador de llegada, el ayudante parará el cronómetro, y registrará el tiempo total del atleta en cubrir el recorrido completo.

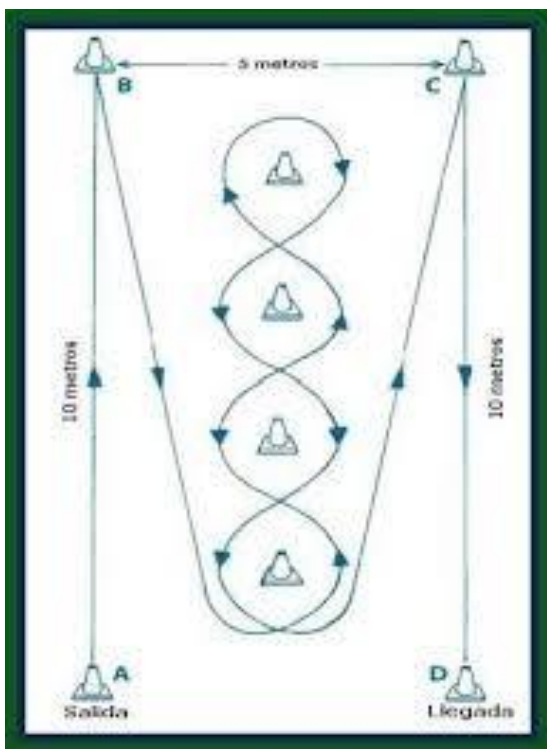
Su desarrollo está instalado con cuatro conos que forman un área de 10 metros de largo por 5 metros de ancho.

Coloque un cono en cada punto A para marcar el comienzo, B y C marcar los puntos de la vuelta, y D marcar el final.

Coloque otros cuatro conos en el centro de la zona de pruebas con 3.3 metros de separación. Se comienza la prueba en posición acostado boca abajo con las manos en el nivel del hombro. Al comando de partida, se enciende el cronómetro. Levántese tan rápidamente como sea posible y recorra la trayectoria del sistema (de izquierda a derecha o viceversa). En la vuelta B y C, asegúrese de tocar el cono con su mano.

La prueba es completada y el cronómetro está parado cuando no hay conos excesivos golpeados y usted cruza la línea de final.

Figura 2 Test de Agilidad Illinois (Kirkendall,2000 y 2002)



Fuente: Felipe Cardona Triana Profesional en Ciencias del Deporte Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A.

2.4. Índice de Masa Corporal.

2.4.1. Concepto del Índice de Masa Corporal.

A pesar de la literatura publicada, aún existe controversia sobre el peso corporal óptimo y la mejor forma de estudiar o medir el mismo 1–3. La posible relación peso-salud se observó por primera vez hace más de un siglo, estimulado por las compañías de seguros de vida que mostraban una mayor mortalidad en las personas con un peso corporal alto o superior al 20% por encima de los pesos “deseables”, ajustados por la altura y la masa corporal. A fines de la década de 1990, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y un panel de expertos del Instituto Nacional de Salud (NIH) americano recomendaron la categorización del Índice de Masa Corporal (IMC) de la siguiente manera: 25 a 29,9 kg/m² como pre obesidad o sobrepeso y 30 kg/m² o más como obesos, con el último subdividido en 30 a 34,9 kg/m² (obesidad de grado 1), 35 a 39,9 kg/m² (obesidad de grado 2) y 40 kg/m² o más (obesidad de grado 3).

También podemos observar la creación de subcategorías adicionales como la de la SEEDO en 2007 donde subdivide el sobrepeso en grado 1 (25- 26.9 Kg/m²) y grado 2 (27-29.9 Kg/m²) y el cambio de nomenclatura para la obesidad mórbida por la antes citada como grado 3 extendiendo la cuantificación de la misma hasta 49.9 kg/m² y la creación de la categoría de obesidad extrema (supermórbida) para valores iguales o superiores a 50 kg/m². De igual forma la Asociación Americana del Corazón (AHA) introdujo subcategorías adicionales de obesidad teniendo en consideración la rápida expansión de pacientes con obesidad muy severa, ahora definida según la AHA como grado 4 (BMI \geq 50 kg/m²) y grado 5 (BMI \geq 60 kg/m²). Las categorías de IMC de OMS y NIH siguen siendo de uso generalizado, tanto en el entorno profesional y no profesional.

La relación en forma de “J” ha llevado a algunos expertos a considerar que el IMC “normal” (saludable) debe definirse en rangos de 18.5 a 24.9 kg/m² y que este debería ser el

referente estándar en los modelos analíticos. La supervisión en la población de los riesgos para la salud es fundamental para la asignación de recursos y la planificación de los servicios de salud e intervenciones preventivas.

También permite la identificación de grupos de población y áreas regionales donde la necesidad puede ser mayor. Para respaldar estas funciones, la monitorización de la población debe ser precisa y confiable a lo largo del tiempo. Con el aumento de la prevalencia de la obesidad con los años, la necesidad de controlar la adiposidad de alto riesgo es reconocida internacionalmente. Actualmente el 39% de la población mundial presenta obesidad o sobrepeso, a pesar de décadas de lucha contra esta epidemia y pese al gasto que supone para los distintos servicios de salud.

2.4.2. Norma para la Evaluación Nutricional.

Tradicionalmente la evaluación nutricional de los niños en Chile se realizaba con el indicador peso para la talla. Sin embargo, la evidencia científica demuestra que el índice de masa corporal (IMC) presenta mejor correlación que el peso-talla con la composición corporal. Considerando estos antecedentes, el Ministerio de Salud en conjunto con un grupo de académicos expertos en el tema desarrolló en el año 2004, la Norma Técnica de evaluación nutricional para este grupo etario, la cual considera edad, sexo y grado de maduración sexual, lo que permite establecer diferencias individuales para el diagnóstico del estado nutricional.

El IMC es el indicador recomendado por la OMS para evaluar antropométricamente el estado nutricional de una población menor de 20 años, por su simpleza, bajo costo y adecuada correlación con la grasa corporal total.

Sin embargo, esta correlación varía con la madurez biológica y disminuye de 0,90 en los prepúberes a 0,32 en los púberes. Por ello, diferentes autores señalan la importancia de ser

cautelosos en el diagnóstico de la obesidad durante la pubertad al utilizar este indicador, y la necesidad de mejorar su sensibilidad considerando la raza, el sexo y el grado de desarrollo puberal alcanzado.

En un estudio de Burrows, Díaz y Muzzo, en una muestra elegida de escolares chilenos se observó un rango de 6 años en la edad de inicio de la pubertad, encontrando mujeres en M2 entre los 8 y los 14 años y varones en G2 entre los 10 y los 16 años. Por otra parte, entre los 9 y los 13 años en las mujeres y entre los 12 y 16 años en los varones, se observaron niños en todas las etapas de desarrollo puberal.

Estos hallazgos son similares a los observados en población americana y europea y confirman la considerable variabilidad maduracional durante la pubertad entre niños de similar edad cronológica. La similitud del IMC en niños de diferentes edades cronológicas, pero en igual estadio de Tanner y, por otro lado, el incremento significativo del IMC-cuando se comparan niños de igual edad cronológica, pero en diferentes estadios puberales, confirman que el IMC está asociado a la madurez biológica más que a la edad cronológica en esta etapa de la vida.

La norma técnica propone como indicador para la evaluación del estado nutricional en escolares y adolescentes en el nivel primario de atención, la relación IMC/edad:

$$\text{IMC} = \text{peso}/\text{talla}^2$$

La población de referencia se basa en los estándares de comparación americanos del National Center for Chronic Disease-National Center for Health Statistics (CDC-NCHS). Estas tablas de referencia dan valores cada 6 meses.

Criterios de calificación según IMC:

- * IMC < p10 bajo peso
- * IMC entre p10 y < p85 normal
- * IMC entre p85 y < p95 riesgo obesidad
- * IMC p95 obesidad

Señales de alarma:

- Ascenso del canal de crecimiento del IMC en dos controles sucesivos.
- Aumento del IMC > 1,5 puntos en 6 meses.

La referencia para talla será también CDC EE.UU. y el criterio de calificación es talla para la edad (T/E):

- T/E < p 5 talla baja
- T/E entre p 5 y p 95 talla normal

Señales de alarma

- * Incremento en talla < 2,5 cm en 6 meses (incremento insuficiente)
- * Incremento en talla > 3,5 cm en 6 meses (descartar pubertad precoz)
- * Descenso del canal de crecimiento en dos controles sucesivos
- * T/E < p 10

El IMC ha cobrado gran utilidad para la detección de enfermedades crónicas o del riesgo de desarrollarlas, ya que el sobrepeso u obesidad incrementa las posibilidades de presentar enfermedades coronarias en la edad adulta, alteraciones metabólicas como glucosa alterada en

ayuno y resistencia a la insulina, hipertensión arterial y dislipidemias (Kaufer-Horwitz & Toussaint, 2008).

También se ha demostrado la relación de obesidad en niños/as y una mayor susceptibilidad a la aterosclerosis y esteatosis hepática no alcohólica. Además del IMC, recientemente se ha propuesto el uso de la medición del perímetro de cintura o del índice cintura/estatura como indicador para evaluar obesidad en niños y adolescentes, particularmente debido a la acumulación de tejido adiposo que se produce en la parte central del cuerpo (Kaufer-Horwitz & Toussaint, 2008).

Tabla 1 Clasificación de la obesidad según IMC.

| OMS 2000 | SEEDO 2007 | AHA 2009 |
|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Bajo Peso: <18.5 | Bajo Peso: <18.5 | Bajo Peso: <18.5 |
| Normopeso: 18.5-24.9 | Normopeso: 18.5-24.9 | Peso normal o aceptable: 18.5-24.9 |
| Sobrepeso: 25-29.9 | Sobrepeso grado 1: 25-26.9 | Sobrepeso: 25-29.9 |
| | Sobrepeso grado 2: 27-29.9 | |
| Obesidad grado 1: 30-34.9 | Obesidad tipo 1: 30-34.9 | Obesidad grado 1: 30-34.9 |
| Obesidad grado 2: 35-39.9 | Obesidad tipo 2: 35-39.9 | Obesidad grado 2: 35-39.9 |
| Obesidad grado 3: ≥40 | Obesidad mórbida o tipo 3: 40-49.9 | Obesidad grado 3: 40-49.9 |
| | Obesidad extrema o tipo 4: ≥50 | Obesidad grado 4: 50-59.9 |
| | | Obesidad grado 5: ≥60 |

OMS: Organización Mundial de la Salud; SEEDO: Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad; AHA: Asociación Americana del Corazón

Fuente: Ministerio de Sanidad y Consumo. Encuesta Nacional de Salud de España 2001. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2003.

2.5. Entrenamiento de Fuerza.

2.5.1. Concepto de Fuerza.

En el ámbito de las ciencias de la actividad física y el deporte, se pueden observar distintas interpretaciones del término fuerza. Verkhoshansky (1999), señala que la fuerza es el resultado de una acción muscular iniciada y sincronizada a través del sistema nervioso. De esta forma, la fuerza es la capacidad de un músculo o grupo muscular para producir tensión bajo unas determinadas condiciones.

Según González-Badillo (1991), desde el punto de vista mecánico, la fuerza es toda causa capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo, así como la causa capaz de deformar los cuerpos, bien por presión (compresión o intento de unir las moléculas de un cuerpo) o por estiramiento o tensión (intento de separar las moléculas de un cuerpo). Asimismo, desde el punto de vista fisiológico, la fuerza se entiende como la capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse.

González-Badillo & Gorostiaga (1995), clasifican la sistemática de entrenamiento de la fuerza a partir de las diversas manifestaciones de la fuerza muscular: fuerza máxima, fuerza explosiva o elástico-explosiva, fuerza reactiva y resistencia a la fuerza.

Las variables de la carga de entrenamiento son las siguientes: intensidad entre el 90 y el 100% para 1RM, 4-8 series, 1-3 repeticiones por serie, y una máxima/explosiva velocidad en la ejecución. Los efectos de este método son: incremento en la fuerza por su impacto sobre los factores nerviosos, aumento de la fuerza explosiva, reduce la inhibición del sistema nervioso central, y mejora la coordinación intramuscular.

2.5.2. Método de Intensidades Máximas I.

La finalidad de este método es el incremento de la fuerza máxima con un escaso aumento del peso corporal por la pequeña hipertrofia que se produce. Las variables de la carga de entrenamiento son: intensidad entre el 85 y el 90% para 1RM, 4-5 series, 4-5 repeticiones por serie, y máxima velocidad en la ejecución. Los efectos de este método son menores a los del anterior método en relación a: fuerza explosiva, reducción de la inhibición del sistema nervioso central, y coordinación intramuscular.

La tensión muscular máxima solo se alcanza en las últimas repeticiones de cada serie. Método de repeticiones II. La finalidad de este método es el incremento de la fuerza máxima, así como una hipertrofia muscular alta. Las variables de la carga de entrenamiento son: intensidad del 70-80% para 1RM, 3-5 series, 6-12 repeticiones por serie, la velocidad en la ejecución debe ser media-alta o la máxima posible. Los efectos de este método sobre los factores nerviosos son bajos o nulos, aumenta el déficit de fuerza, escasa influencia sobre la fuerza explosiva, y mayor número de unidades motoras reclutadas.

2.5.3. Método de Repeticiones II.

El objetivo de este método es el acondicionamiento muscular general con una hipertrofia muscular alta. Se trata de un método básico de entrenamiento de la fuerza con las siguientes variables de la carga: intensidad del 60-75% para 1RM, 3-5 series, 6-12 repeticiones por serie, la velocidad en la ejecución debe ser media. No se llega al fallo muscular en las series de trabajo. Método mixto o en pirámide. La finalidad de este método es el incremento de la fuerza máxima actuando a la vez sobre parámetros nerviosos y estructurales. Las variables de la carga de entrenamiento son: intensidad del 60-100% para 1RM, 7-14 series, incremento paulatino desde

1 hasta 8 repeticiones y viceversa, la velocidad en la ejecución debe ser media-máxima o máxima. Los efectos de este método son: incremento de la fuerza explosiva, hipertrofia muscular alta, y mejora de coordinación intramuscular.

2.5.4. Método Concéntrico Puro.

El objetivo de este método es el desarrollo de la fuerza explosiva a través de un fuerte impacto sobre los parámetros nerviosos. Este método consiste en hacer contracciones concéntricas explosivas sin estiramiento o contramovimiento previo, es decir, se elimina la fase excéntrica del movimiento con el fin de estimular a la musculatura en la fase concéntrica. Las variables de la carga de entrenamiento son: intensidad del 60-80% para 1RM, 4-6 series, 4-6 repeticiones por serie, la velocidad en la ejecución debe ser máxima o explosiva. Es un método muy utilizado en el ámbito deportivo y que debe ser reservado para la última fase de la etapa competitiva (Cometti, 1998).

2.5.5. Método de Contrastes.

La finalidad de este método es la mejora tanto en la fuerza máxima como en la fuerza explosiva aplicables ambas a una disciplina deportiva específica. Según Pérez Caballero (2003), el sistema tradicional consiste en combinar series con cargas elevadas (6RM al 80% 1RM), y otras series con cargas ligeras (6RM con el 40-50% 1RM). Los dos tipos de series se deben ejecutar a la máxima velocidad posible. En los sistemas de contraste se puede trabajar realizando una pausa entre los cambios de carga, o bien, pasar de la carga más elevada a la más liviana sin descanso en una misma serie. Otra posibilidad es realizar primero todas las series/repeticiones con cargas elevadas, y tras la realización de una pausa realizar todas las series/repeticiones con las cargas más ligeras.

El trabajo de contraste también se puede emplear combinando cargas máximas y submáximas (tensión intensa), con otras sin cargas (máxima velocidad), como por ejemplo

realizar sentadillas al 90-95 % de 1RM para seguidamente realizar una serie de carreras de velocidad de 40, 50 ó 60 metros. De la misma forma, se pueden alternar ejercicios isométricos con ejercicios explosivos, como saltos sin sobrecarga. Siguiendo a Pérez Caballero (2003), el sistema de contrastes se presta a realizar las siguientes combinaciones:

- a. Esfuerzos máximos (90-95% 1 RM) con esfuerzos dinámicos (30-50% 1RM). Esos se deben realizar a máxima velocidad.
- b. Esfuerzos máximos con esfuerzos repetidos (cargas comprendidas entre el 60 y el 80 % de 1 RM).
- c. Esfuerzos repetidos (60-80% 1RM) con esfuerzos dinámicos.

2.5.6. Método basado en la Potencia de Ejecución.

Determinar la intensidad de trabajo por el tanto por ciento del máximo, por las repeticiones por serie que se pueden hacer con un peso o por el esfuerzo aparentemente realizado, son intentos de solucionar un problema de manera subjetiva. Con mucha frecuencia, el estímulo que se propone a los deportistas no se ajusta a su estado fisiológico, y provoca efectos diferentes a los pretendidos. Si se pudiera controlar la velocidad de ejecución de cada repetición, ésta sería la mejor información para dosificar la carga de entrenamiento (González Badillo, 1991). La velocidad es un factor determinante de la especificidad del entrenamiento, y un punto de referencia válido para calificar los movimientos en cuanto a su estado fisiológico sobre el músculo y el sistema nervioso.

El método basado en la potencia en la ejecución permite al entrenador un mayor control sobre el proceso de entrenamiento. Este método aún no está desarrollado, pero Bosco (2000) realizó una propuesta sobre cuáles deberían ser las variables relativas a la carga para entrenar cada una de las manifestaciones de la fuerza.

a. Resistencia a la fuerza: carga entre el 30-70% de la carga máxima; se realizan las repeticiones indicadas por el aparato y se continua mientras se mantenga la potencia establecida; potencia media entre el 50-100% de la potencia máxima absoluta; intensidad/potencia entre el 70-90% de la potencia alcanzada con la carga utilizada.

b. Hipertrofia: carga entre el 70-90% de la carga máxima; se realizan las repeticiones indicadas por el aparato y se continua mientras se mantenga la potencia mínima establecida; potencia media entre el 30-60% de la potencia máxima absoluta; intensidad/potencia determinada hasta que solo se alcance un valor del 80-85% de la potencia máxima lograda con la carga que se utiliza en el entrenamiento.

c. Fuerza máxima: carga entre el 70-100% de la carga máxima; las repeticiones están automatizadas; potencia entre el 5-50% de la potencia máxima absoluta; intensidad/potencia determinada al 90% como mínimo, de la potencia lograda con la carga de entrenamiento.

d. Fuerza rápida/explosiva: carga entre el 20-70% de la carga máxima; las repeticiones están automatizadas; potencia entre el 50-100% de la potencia máxima absoluta; intensidad/potencia determinada al 90% como mínimo, de la potencia lograda con la carga de entrenamiento. Métodos en régimen de contracción isométrica ese tipo de métodos se basan en su realización de forma estática produciendo también tensión muscular. De forma aislada, sólo adquiere cierta relevancia en deportes como el tiro, la gimnasia artística o el esquí. Combinando este método con otros basados en contracciones concéntricas o con acciones motrices de tipo explosivo, sí tiene un mayor interés para el deporte de competición. Este tipo de entrenamiento presenta algunos inconvenientes como la nula neocapilarización del músculo, la falta de procesos intermusculares-coordinativos entre el SNC y la musculatura, la ganancia de fuerza solo se produce en el ángulo de trabajo, existe un estancamiento muy temprano en el aumento de la fuerza máxima, teniendo influencias negativas sobre la amplitud de movimiento.

En la metodología de entrenamiento de tipo isométrico se pueden distinguir tres formas de trabajo diferentes:

- a. Isometría máxima: plantea una resistencia máxima que no puede superarse.
- b. Isometría total: la carga que se presenta no es máxima, pero se mantiene una contracción isométrica hasta la fatiga máxima.
- c. Estático dinámico: se realiza marcando un tiempo predeterminado de contracción isométrica y se termina la repetición con una contracción concéntrica explosiva.

2.5.7. Métodos en Régimen de Contracción Excéntrica.

Este sistema también se conoce con el nombre de entrenamiento dinámico negativa. En la contracción excéntrica se produce una mayor tensión muscular y, por tanto, una fuerza mayor que con la contracción isométrica y concéntrica. En esta contracción a la capacidad contráctil del músculo se une la resistencia de los puentes de actina y miosina al ser estirados. Las características generales del sistema excéntrico se pueden resumir en los siguientes apartados: Es aconsejable aplicarlo en combinación con los métodos concéntricos.

Este trabajo no debe desarrollarse durante un periodo superior a las 3 semanas. Debe insertarse en la planificación de entrenamiento lejos de la competición. Tiene la dificultad de que se requiere, salvo excepciones, de la ayuda de uno o más compañeros. Presenta riesgo de lesiones si no se toman las medidas oportunas. Solo es apto para deportistas de gran experiencia con el entrenamiento de la fuerza. No incrementa la masa muscular (Cometti, 1998). El trabajo excéntrico mejora más que cualquier otro método, la fuerza de los tejidos conectivos y por tanto la fuerza elástica. Es metabólicamente más eficaz (ahorro de energía) que el resto de los métodos (Kaneko, Fuchimoto, Toji & Suei, 1983). La actividad eléctrica muscular es inferior a la de los otros dos métodos.

Sistemas para el desarrollo del índice de manifestación de la fuerza (IMF): fuerza

explosiva y fuerza elástico-explosiva En este bloque además de los métodos de intensidades máximas I, concéntrico puro, de contrastes y el método basado en la potencia de ejecución (anteriormente planteados), se pueden comentar los siguientes:

Método basado en esfuerzos dinámicos El objetivo de este método es la mejora del IMF. Las variables de la carga son: intensidad entre el 30-70% para 1RM, 6-10 repeticiones/serie, la velocidad de la ejecución debe ser máxima/explosiva. Los efectos que se producen con este método son la mejora en la frecuencia de impulso y sincronización, se desarrolla o mantiene la potencia máxima, aunque tiene escasos efectos sobre la fuerza dinámica. El número de repeticiones por serie no debe ser máximo para que se puedan realizar con la máxima potencia el ejercicio.

2.5.8. Método Excéntrico-Concéntrico Explosivo.

La finalidad de este tipo de métodos es alcanzar un efecto múltiple provocado por la influencia de la contracción concéntrica explosiva sobre el IMF, los efectos de tipo elástico, reactivo y desinhibidores del ciclo de acortamiento-estiramiento (CEA) y la mejora de la fuerza máxima por la alta tensión provocada en la fase de frenado y el número de repeticiones propuesto. Las variables de la carga son: intensidad entre el 70-90% para 1RM, 6-8 repeticiones/serie, la velocidad de la ejecución debe ser máxima/explosiva.

Los efectos de este método son: la mejora de todos los procesos neuromusculares; un especial efecto sobre los mecanismos inhibidores y facilitadores de la contracción muscular; no favorece el desarrollo de la fuerza máxima en sujetos entrenados pero sí su potencia; favorece la capacidad de almacenamiento de energía elástica por el efecto positivo sobre los mecanismos nerviosos; incrementa la eficiencia mecánica (relación trabajo-energía) (Komí, 1992); y mejora el grado de tolerancia a la carga de entrenamiento más elevada (Bosco, 2000; Komí, 1992). En este método, la fase excéntrica del ejercicio se realiza oponiendo la menor resistencia posible, casi dejando caer el peso libremente hasta el momento en que comienza la fase concéntrica, la cual se realiza de forma explosiva.

La transición de la fase excéntrica a la concéntrica debe ser lo más breve posible (Schmidtleicher, 1992). Si el desarrollo se mantiene dentro de las intensidades indicadas, el número de repeticiones por serie propuesto por este autor no es realizable en ejercicios como el press de banca o las sentadillas. El mejor criterio para determinar si las cargas son eficaces es que la deceleración en la fase excéntrica sea brusca, efectuada en muy poco tiempo, y la aceleración concéntrica muy explosiva, con un tiempo de parada entre ambas muy breve. Si el movimiento se realiza así, la tensión provocada será equivalente a más del 200% del peso utilizado. Este método puede ser considerado como una variante de los pliométricos con cargas.

2.5.9. Entrenamiento con Carga.

En primer lugar, definiremos el concepto de carga. Según Zintl, F. (1991), la carga se define como: “La totalidad de estímulos de carga efectuados sobre el organismo”. Según Navarro, F. (1999), se define como el conjunto de estímulos que provocan unas determinadas adaptaciones en el organismo. Pero es evidente que la carga de entrenamiento de deportistas de alto nivel debe ubicarse en un rango de efecto óptimo, por encima del cual provocaría efectos de agotamiento excesivo o sobre-entrenamiento y por debajo del umbral mínimo, el estímulo no es entrenable. Por ello, los deportistas de alto nivel, aunque pueden soportar grandes niveles de carga debido a su gran capacidad, no significa necesariamente que a mayor carga mejor rendimiento. En este capítulo abordaremos la administración de carga para optimizar el rendimiento en aquellos momentos de la temporada en los que se necesite.

Según estos autores se puede distinguir dos conceptos dentro de la carga:

- **2.5.9.1. Carga externa:** El conjunto de actividades que proponemos a los deportistas para provocar adaptaciones en el organismo. En definitiva, el número de repeticiones, series, metros, etc., que deben realizar los deportistas dentro de un programa de entrenamiento.
- **2.5.9.2. Carga interna:** Es la respuesta individual del organismo frente a las exigencias propuestas por la carga externa. Se pueden cuantificar en relación a la exactitud de diferentes parámetros fisiológicos (frecuencia cardiaca, concentración de lactato en sangre, concentración de hormonas, etc.) Es evidente, que este concepto hace referencia al individuo y que por supuesto la respuesta de cada individuo puede variar a lo largo del proceso de entrenamiento a medida que se adapta a los estímulos.

2.6. Entrenamiento Pliométrico.

2.6.1. Conceptos de Pliometría.

Desde las décadas del 70 y el 80 del siglo XX, cuando varios científicos demostraron los beneficios que producían los entrenamientos que utilizaban ejercicios con efectos pliométricos, se asume el método pliométrico como la metodología para producir la adaptación neuromuscular que facilite movimientos rápidos y potentes, basado en la mejora de la capacidad reactiva del sistema neuromuscular (Verkhoshansky, 1999).

El término PLIOMÉTRICO proviene del griego PLYETHEIN, que significa “aumentar”, y METRIQUE, que significa “longitud” (Wilt, 1978).

A la tradicional división que agrupa las contracciones musculares en isométricas, anisométricas excéntricas y anisométricas concéntricas, Cometti (1998) añade un tercer grupo, concretamente dentro de las contracciones anisométricas: la contracción pliométrica, la cual combina ambos tipos de contracción. Es lo que otros autores denominan contracción auxotónica.

Resulta a su vez interesante la clasificación de Vittori (1990) sobre las formas de manifestación de la fuerza:

- a) Activa: correspondiente a un ciclo simple de trabajo muscular (acortamiento o estiramiento).
- b) Reactiva: correspondiente a un ciclo doble de trabajo muscular (estiramiento seguido de acortamiento).

Independientemente de la terminología usada, la combinación de una contracción excéntrica y una concéntrica (“contracción pliométrica” para Cometti o “manifestación reactiva de la fuerza” para Vittori), constituye el estímulo más natural para el entrenamiento, dado que tiene en cuenta la naturaleza balística del movimiento humano (Esper, 2000). Considerando que en la mayoría de gestos deportivos toda contracción concéntrica va precedida de un estiramiento del músculo, nos daremos cuenta de la importancia del trabajo de este ciclo estiramiento – acortamiento.

Esta es la razón por la que hoy en día está ampliamente aceptada la eficacia del método pliométrico, que se centra concretamente en la capacidad reactiva del sistema neuromuscular, muy relacionado con la elasticidad. Verkhoshansky (1999) define esta capacidad reactiva como: “La capacidad específica de desarrollar un impulso elevado de fuerza inmediatamente después de un brusco estiramiento mecánico muscular; es decir, es la capacidad de pasar rápidamente del trabajo muscular excéntrico al concéntrico.

2.6.2. Consideración Neuromuscular.

El componente elástico responde de distinta manera a los cambios de longitud. Recordemos que este componente, que transfiere al músculo propiedades mecánicas, elásticas y de protección, actúa tanto en serie (elasticidad de tendones y cuellos de las cabezas de miosina) como en paralelo (cubiertas conjuntivas y estructuras membranosas de la célula).

Cuando el músculo es estirado, se genera un nivel de tensión en dicho componente que crece exponencialmente al grado de estiramiento, dadas sus especiales características elásticas (el comportamiento elástico de un tejido vivo no es igual al de un muelle, puesto que no sigue la ley de Hooke). Pero esta capacidad elástica tiene unos límites, de tal forma que, cuando se supera cierto grado de estiramiento se pierde dicha capacidad, pudiendo incluso llegar a romperse el músculo.

Si buscamos la respuesta global del músculo al estiramiento, comprobamos que se produce una “suma” de los comportamientos de ambos componentes. Pero esta suma sólo se produce dentro de un pequeño rango de estiramiento. Según Barbany (1992), un estiramiento que supone un 110-120% de la longitud de reposo es el idóneo para asegurar una respuesta elástica aceptable sumada a una respuesta contráctil óptima. Por encima de esa longitud de elongación mejora la respuesta elástica (hasta cierto límite) pero disminuye la respuesta contráctil. De ahí la importancia de ajustar perfectamente la altura de caída en un drop jump (DJ), para que el estiramiento que buscamos sea el idóneo.

En base a la actividad eléctrica muscular, López-Calbet y cols. (1995a) diferencian tres fases en los ciclos estiramiento-acortamiento, concretamente cuando se trata de un DJ:

- 1) Fase de preactivación, desde el momento en que aumenta la actividad mioeléctrica sobre los niveles basales hasta el momento de contacto con el suelo. En esta fase, los centros superiores del Sistema Nervioso Central ajustan el grado de preactivación y rigidez muscular en función

de la magnitud del estiramiento previsto (a mayor altura de caída, mayor preactivación y por tanto mayor rigidez). Cuanto menor es la rigidez previa al contacto, menor es también la capacidad de movimiento reactivo posterior.

2) Fase de Activación (contracción muscular excéntrica), desde el contacto con el suelo hasta la finalización del alargamiento muscular. En esta fase se detectan picos de gran amplitud en la actividad eléctrica del músculo, debidos en parte a la oposición de los husos musculares al estiramiento (respuesta voluntaria) y al reflejo miotático (respuesta refleja), el cual facilita la activación de los músculos sometidos al estiramiento. Kilani (1989) comprobaron la relación directa que tiene el reflejo miotático con la altura alcanzada en un salto en el que los músculos implicados son pre-estirados.

Pero el reflejo miotático no es la única respuesta de tipo reflejo que puede acontecer. Ante estiramientos importantes (cuando la altura de caída es muy elevada) se activa el reflejo tendinoso de Golgi, que se opone a la acción del reflejo miotático, protegiendo la integridad muscular.

Hoy en día también se considera la posibilidad de que el aparato contráctil, por sí solo, es capaz de generar más fuerza cuando ha sido estirado previamente de forma rápida y el tiempo entre la fase excéntrica y la concéntrica es mínimo. Esto es lo que se ha venido a denominar “efecto de potenciación”, aunque no está del todo explicado (López-Calbet y cols., 1995a). Es probable que se deba a las especiales características de las cabezas miosínicas y su comportamiento al establecer los puentes cruzados.

3) Fase de Contracción muscular concéntrica, donde se aprovecha la energía elástica acumulada anteriormente. Para utilizar de forma óptima dicha energía es necesario que la fase concéntrica

sucedan inmediatamente en el tiempo a la fase excéntrica. Si esto no se produce, la energía elástica acumulada se disipa en forma de calor. Mouche (2001) indica que la fase de transición no debe durar más de 200 ms. En un DJ en que la altura de caída es demasiado alta, el tiempo de transición entre fase excéntrica y fase concéntrica aumenta, lo que va en detrimento de la altura alcanzada posteriormente (Bosco y cols., 1982).

En definitiva, son muchos los factores neuromusculares implicados en el ciclo de estiramiento-acortamiento, no existiendo aún un modelo que explique claramente la importancia de cada uno de ellos. Actualmente existe una corriente de autores que se inclinan por dar mucha más importancia al mencionado efecto de potenciación que a la utilización de la energía elástica acumulada, a la hora de explicar la ganancia en rendimiento que se produce tras un contramovimiento (Bobbert y cols. 1996; Ingen-Schenau y cols., 1997); aun así y como ya hemos apuntado, serán necesarios nuevos trabajos que nos ayuden a comprender definitivamente el funcionamiento del complejo CEA.

2.6.3. Protocolos de Entrenamiento Pliométrico.

Respecto a la progresividad en el trabajo pliométrico, Verkhoshansky (1966) propone tres etapas en el entrenamiento del tren inferior. La primera consistiría en aplicar ejercicios de fuerza general y ejercicios variados de multisaltos. La segunda etapa incluiría el trabajo pliometría (no demasiado intenso) combinado con entrenamiento de fuerza-resistencia. La tercera etapa aborda ya los DJ (Verkhoshansky, 1966). López-Calbet (1995) coinciden en parte con Verkhoshansky, si bien después de la primera fase (trabajo con multisaltos) proponen un trabajo con pesas, para terminar con los ejercicios pliométricos propiamente dichos. De esta manera se respeta una progresividad en la administración de las cargas, puesto que el entrenamiento comienza con un acondicionamiento previo de las estructuras implicadas (trabajo de multisaltos).

En cuanto al número de sesiones por semana y número de saltos por sesión, no hay unanimidad entre los autores, si bien todos indican que hay que considerar la preparación y el nivel de fuerza del atleta. Hay estudios en los que se recomienda, para atletas preparados, dos sesiones por semana (Poole y Maneval, 1987), pero también hay autores que recomiendan tres sesiones por semana (Adams, 1984; Diallo y cols., 2001; Witzke y Snow, 2000). Verkhoshansky (1999) indica que sólo en el caso de atletas realmente preparados se pueden programar tres sesiones semanales. Sean dos o tres sesiones, en lo que sí coinciden los autores consultados es en la necesidad de respetar al menos un día de descanso (sin trabajo pliométrico) entre dos sesiones consecutivas. Resultan interesantes los estudios de Steben y Steben (1981) y Bartholomew (1987), dado que llegaron a resultados similares utilizando programas distintos. Según el primero, se consiguieron mejoras de hasta 10 cm en la altura de salto utilizando un programa caracterizado por pocas repeticiones por sesión y muchas sesiones. Por contra, en el segundo estudio también se encontraron mejoras significativas utilizando un programa diametralmente opuesto (pocas sesiones y muchos saltos por sesión). Hay varios estudios que coinciden en que el número de saltos (DJ) por sesión para sujetos no entrenados no debe superar los 20 (Verkhoshansky, 1966; Adams, 1984). Si hablamos de atletas entrenados, este número aumenta considerablemente; así, en la literatura encontramos desde los 40 saltos por sesión (4 series de 10 saltos) (Verkhoshansky, 1966) hasta los 200-400 saltos por sesión que, según McGown (1990), realizaban en su preparación los jugadores de la selección estadounidense ganadora del oro en voleibol durante la Olimpiada de 1984. De cualquier manera, el número de saltos por serie o por sesión debe estar determinado en todo momento por la calidad de la ejecución técnica y la altura del salto posterior; estas dos variables han de ser máximas durante toda la sesión, por lo un empeoramiento en alguna de ellas indicará que el volumen de saltos es excesivo. Verkhoshansky (1999) indica que el límite en cuanto al número de saltos se alcanza antes de que el deportista empiece a sentirse cansado, por lo que es fácil superar ese límite sin darse cuenta. En este aspecto, es mejor quedarse corto que excederse.

Otro aspecto fundamental es el tiempo de descanso entre saltos y series. Este tiempo debe permitir afrontar el siguiente salto o la siguiente serie con una disposición física y mental máxima. Según Verkhoshansky (1999), con 3-5 minutos de descanso activo entre series puede

ser suficiente. Jensen y Ebben (2003) hablan de un mínimo de 4 minutos, para que el rendimiento en el salto sea óptimo.

En la literatura aparece reflejada una gran variedad de protocolos de entrenamiento pliométrico, lo que hace muy difícil concluir cuál es el más adecuado. En la tabla 2 se resumen las características de los programas de entrenamiento utilizados en algunos estudios.

Tabla 2: Características de los programas de entrenamiento utilizados en estudios.

| AUTOR | DURACIÓN DEL PROGRAMA | ALTURA DE CAÍDA EN LOS DJ | NÚMERO DE SALTOS/SESIÓN | TEST EN LOS QUE SE OBTUVO MEJORA |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|---|
| Hakkinen y Komi (1985) | 24 semanas (72 sesiones) | No especifica | 100 – 200 (apoyos) | SJ (P<0,01) |
| Brown y cols. (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 y cols. (1993) | 10 semanas (30 sesiones) | 20 – 80 cm | 30 – 60 | CMJ (P<0,05) (10,33%) |
| Flarity y cols. (1997) | 9 semanas (27 sesiones) | No especifica | No especifica | Seargent (P<0,05) |
| Diallo y cols. (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 y cols. (2001) | 6 semanas (18 sesiones) | 50 cm 100 cm | 30 | SJ (P<0,05)(12,8%) SJ (P<0,05)(13,3%) |
| Spurrs y cols. (2003) | 6 semanas (15 sesiones) | No especifica | 127 (media) (apoyos) | CMJ (P<0,05) |

Fuente: Aplicación del CMJ para el control del entrenamiento en las sesiones de velocidad, cultura, ciencia y deporte, vol. 6, núm. 17, 2011, pp. 105-112.

Los estudios mostrados en la tabla 2 evaluaron programas de entrenamiento pliométrico por sí solo, pero también han sido varias las investigaciones en las que se combinó la pliometría con otros métodos de entrenamiento. Así, Fowler y cols. (1995), compararon un entrenamiento de pliometría y pesas con un entrenamiento basado únicamente en pesas. Ambos programas, que tuvieron una duración y un volumen similar, incrementaron la fuerza máxima isométrica (FMI) y la altura de salto en CMJ, si bien el entrenamiento combinado provocó una mayor mejora. Wilson (1993), por su parte, compararon los resultados de un programa de entrenamiento tradicional con cargas altas (80-90% del máximo), un programa pliométrico basado en DJ y un programa de potencia con cargas bajas (30% del máximo) y alta velocidad

de ejecución, siendo este último el que mayores mejoras indujo. Cabe destacar que el grupo de entrenamiento pliométrico, dentro del test de salto, sólo obtuvo un incremento significativo en CMJ. Los autores atribuyen este hecho al efecto que el entrenamiento pliométrico tiene respecto a la mejora en la utilización de factores elásticos y neurológicos.

Relacionado con el estudio anterior, Adams (1992), comparan un trabajo pliométrico (basado en DJ), un trabajo tradicional con pesas (basado en squats) y un trabajo combinado de los dos anteriores. Los resultados mostraron mejoras significativas en cuanto a la capacidad de salto en los tres grupos, si bien fue el grupo de entrenamiento combinado el que mayores incrementos experimentó ($p < 0,0001$).

Recientemente se ha constatado que el trabajo pliométrico es un buen complemento de otros métodos de entrenamiento, específicamente de la estimulación eléctrica neuromuscular. La electro-estimulación neuromuscular por sí misma sólo aumenta la fuerza y la masa muscular, no así la fuerza explosiva (Herrero 2003), sin embargo, los estudios que combinaron este método de entrenamiento con el trabajo pliométrico obtuvieron mejoras en todas las cualidades físicas analizadas, incluyendo la fuerza explosiva y la velocidad (Maffiuletti 2002; Herrero 2003).

Pero no todos los estudios que analizan las mejoras que provoca el método pliométrico en el rendimiento lo hacen desde el prisma de la potencia o de la fuerza. Spurrs (2003) estudiaron el efecto del entrenamiento pliométrico en el rendimiento en carrera de medio fondo (3Km). Con una muestra de 17 corredores, estos autores, además, constataron mejoras significativas ($p < 0,05$) en el tiempo empleado en recorrer dicha distancia, así como mejoras en la economía de carrera ($p < 0,05$), expresada ésta como el consumo de oxígeno sostenido para una velocidad submáxima dada y en la altura de salto (CMJ). Similares resultados obtienen Turner (2003), encontrando mejoras significativas ($p < 0,05$) en la economía de carrera tras 6 semanas de entrenamiento pliométrico. Estos autores, sin embargo, no constatan incrementos significativos en la altura de salto (SJ y CMJ).

2.6.3.1 Evaluación de Salto CMJ.

El salto Counter movement jump (salto con contramovimiento) se realiza partiendo el sujeto desde una posición erguida y con las manos en las caderas. A continuación, se realiza un salto hacia arriba por medio de una flexión seguida lo más rápidamente de una extensión de piernas. La flexión de las rodillas debe llegar hasta un ángulo de 90 grados y hay que evitar que el tronco efectúe una flexión con el fin de eliminar cualquier influencia positiva al salto que no provenga de las extremidades inferiores. Las piernas durante la fase de vuelo deben estar extendidas y los pies en el momento de contacto con la plataforma se debe apoyar en primer lugar la zona del metatarso y posteriormente la parte posterior del pie.

En este salto, el atleta ingresa a la plataforma, sitúa la vista al frente, ambas manos en las caderas. En un movimiento descendente rápido y continuo dobla las rodillas (fase excéntrica) hasta un ángulo de flexión de 90° (fase isométrica o acoplamiento) manteniendo el tronco lo más próximo al eje vertical posible y desde allí genera la impulsión vertical (fase concéntrica) que lo eleva.

Durante toda la fase de vuelo el atleta debe mantener sus miembros inferiores y tronco en completa extensión, hasta la recepción con la plataforma.

Es muy importante comprender que la recepción durante la caída debe ejecutarse en flexión plantar a nivel del tobillo (extensión de la articulación del tobillo) y en extensión de rodilla y cadera, para luego sí generar flexión de los núcleos articulares y amortiguar el impacto generado por la masa corporal durante la caída del salto.

Valoración del CMJ.

Prueba la acción de saltar hacia arriba se realiza gracias al ciclo de estiramiento-acortamiento muscular. Puesto que el contra movimiento hacia abajo se realiza con una aceleración muy modesta y los extensores se activan solo en el momento de la inversión del movimiento, se puede afirmar que el estiramiento de los elementos elásticos y la sucesiva reutilización de energía elástica se hallan presentes, y que el incremento del rendimiento

respecto al SJ es debido en cualquier caso al aprovechamiento del reflejo miotático (coordinación).

2.6.3.2. Evaluación de Salto SJ.

Se trata de efectuar un "detente" partiendo de una posición semiflexionada (flexión de rodillas a 90°) sin movimiento hacia abajo. El movimiento debe efectuarse con las manos sobre las caderas y el tronco recto. El Squat jump (SJ) consiste en la realización de un salto vertical máximo partiendo de la posición de flexión de piernas de 90°, sin ningún tipo de rebote o contra movimiento. Los miembros superiores tampoco intervienen en el salto puesto que las manos deben permanecer en la cadera desde la posición inicial hasta la finalización de salto. El sujeto en la fase de vuelo debe mantener el cuerpo erguido, las piernas extendidas y pies en flexión plantar efectuando la caída en el mismo lugar de inicio, con los brazos fijados en la cadera. Objetivo:

Fuerza explosiva, reclutamiento de UM, % FT. Modalidad: trabajo concéntrico. Relación: Abalakov, Salto largo sin impulso, Cybex 4,2 rad/seg. (Bosco y col, 1983c). Determinantes de la manifestación "explosiva". El ejercicio que se utiliza para valorar la manifestación explosiva de la fuerza es el Squat Jumps (SJ). Desde una posición de semiflexión en total inmovilidad, se realiza una rápida y vigorosa extensión-enderezamiento de las piernas. Tradicionalmente, los brazos han venido colocándose en jarras, con las manos en la cintura, otros autores para reducir al máximo la ayuda que puede representar al despegar las manos, proponen realizar dicho salto con un bastón de madera (pica) apoyada en la nuca como si de una barra de pesas se tratara.

El máximo esfuerzo, en la extensión del tren inferior, debe permitir la realización de un salto vertical lo más alto posible. A esta manifestación al factor "capacidad contráctil" se añade un segundo factor, relativo a la capacidad de sincronización de la contracción de las fibras para tener un valor más homogéneo. Reclutamiento instantáneo. Dada la dificultad que presentan algunos deportistas de realizar el SJ desde una posición de total inmovilidad, durante los últimos

años para sustituirlo, se ha venido utilizando el ROCKET JUMP (RJ). Los deportistas " maduros " presentan en este ejercicio valores prácticamente idénticos que en el SJ. El Rocket Jump consiste también en un salto vertical, pero desde la posición de sentadilla profunda, con apoyo metatarsiano manteniendo los talones altos alejados del suelo y sujetando un pico sobre la nuca.

2.7. Resistencia.

2.7.1 La Resistencia Física.

La resistencia física general (RFG) es una acción psicosomática-funcional que se puede definir como la capacidad para oponerse a la fatiga. La persona que realiza un esfuerzo con una determinada intensidad y en un tiempo relativamente prolongado sin sentir los indicios de fatiga tiene RFG, e igualmente está posibilitada para persistir en el esfuerzo en mejores condiciones cuando aparecen los síntomas de fatiga (García, 2007).

Asimismo, cuando se habla de RFG, León (2006) se refiere a la cualidad física que demanda sostener un esfuerzo prolongado que estará relacionado con la intensidad del esfuerzo que se realiza y con la voluntad de mantener dicho esfuerzo; de la misma forma, un sujeto es resistente cuanto más rápido se logre recuperar del esfuerzo realizado.

Para Weineck (1994) y León (2006) puede dividirse y subdividirse, según sus manifestaciones:

Según la clasificación de la musculatura ejercitada se diferencia entre resistencia general y local (resistencia muscular). Según la clasificación de la utilización de la energía se diferencia entre resistencia aeróbica y resistencia anaeróbica.

2.7.2. Resistencia Aeróbica.

Ramos (2001) define la resistencia aeróbica como la capacidad de soportar física y psicológicamente una carga durante un tiempo prolongado, donde se produce finalmente un cansancio insuperable debido a la intensidad y la duración de la misma.

También se puede definir como la capacidad del corazón y del sistema vascular para transportar cantidades adecuadas de oxígeno a los músculos que trabajan, permitiendo la realización de actividades que implican a grandes masas musculares (correr o ciclismo) durante periodos prolongados (James, Garth y Pat, 2005).

Según Ramos (2001) algunas de las funciones de la resistencia aeróbica son: mantener durante un máximo de tiempo posible una intensidad óptima de la carga, aumentar la capacidad de soportar las cargas durante el entrenamiento y la competencia, obtener una mejor recuperación después de las cargas y estabilizar tanto la técnica deportiva como la capacidad de concentración.

Los factores internos que determinan la capacidad aeróbica son: el volumen minuto cardiaco (cantidad de sangre que el corazón bombea por minuto); incluyendo el tamaño cardiaco y volumen sistólico, la capacidad de transporte de la sangre para el oxígeno (O₂) y la absorción periférica del oxígeno y otros sustratos. A su vez, como factores externos se encuentran la forma de la carga, el tamaño de musculatura implicada, la posición corporal, la presión parcial del O₂ y el clima (Ramos, 2001).

Características generales de la resistencia aeróbica (Martínez, 1996). El esfuerzo es moderado y de amplia duración. A nivel muscular, el esfuerzo se desarrolla en presencia de oxígeno (a nivel de condiciones aeróbicas), trabajando en equilibrio consumo-aporte y de esta manera no tener la necesidad de trabajar con las reservas orgánicas, esto provoca que oxidándose

ante dicha presencia de ácido pirúvico no se produzca ácido láctico y la contracción muscular y el esfuerzo pueda prolongarse durante una cantidad mayor de tiempo.

La frecuencia cardiaca se sitúa entre 120 y 160 pulsaciones por minuto (p/m).

Mejora la capacidad de absorción de oxígeno del organismo, gracias al desarrollo del sistema circulatorio; con aumento del volumen cardíaco (por ampliación de la cavidad cardiaca) e incremento de la capilarización.

1. Disminuye la frecuencia cardíaca en reposo y esfuerzo.
2. Aumenta la tasa de glóbulos rojos y el oxígeno transportado por la sangre.
3. Incrementa notablemente el nivel de leucocitos y linfocitos (favorece la capacidad de defensa del organismo) (Martínez, 1996).

Se manifiesta en esfuerzos de más de 12 minutos de duración y con una intensidad entre el 50 y el 70% del consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx) dependiendo del estado del deportista; dicha intensidad no puede sobrepasar el umbral anaeróbico que se define como el nivel de intensidad a partir del cual se acumula el lactato (Sánchez, Reina y Abad, 2005).

El lactato acumulado en este tipo de esfuerzo oscila entre los 2 y 4 milimoles por litro (mm/l), luego no se produce ácido láctico. La frecuencia cardiaca (FC) debe oscilar 130 y 170 pulsaciones por minuto, requiriéndose entre 12 y 24 horas de recuperación tras su realización (Sánchez, Reina, & Abad, 2005).

La capacidad aeróbica implica de manera primaria: al sistema pulmonar para el consumo de oxígeno, al sistema cardiovascular para el transporte de oxígeno y de productos de desecho y al sistema muscular para la utilización del oxígeno. De manera secundaria: al sistema nervioso central (SNC) y sistema nervioso periférico (SNP), sistema vegetativo, sistema hormonal y aparato motor pasivo. A su vez el consumo de oxígeno posee una relación positiva con la producción de energía, cuando el consumo de oxígeno se incrementa la producción de energía

aeróbica, se aumenta hasta el punto de consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx) (James, Garth y Pat, 2005).

Como lo mencionan James, Garth y Pat (2005), la energía producida en ausencia de oxígeno (anaeróbica) es sumamente limitada y se puede originar únicamente durante pocos minutos mientras se realiza la actividad o ejercicio. Por otra parte, la energía producida en presencia de oxígeno (aeróbica), puede mantener el ejercicio durante varias horas suponiendo que existan cantidades suficientes de alimentos en las células.

La capacidad aeróbica se cuantifica en términos de VO₂ máx puesto que el sistema cardiovascular es el encargado de aportar oxígeno a los músculos activos, se puede medir de dos maneras:

Términos absolutos (l.min) o lo que es igual litros por minuto; los cuales representan la cantidad total de oxígeno consumido en el cuerpo por minuto. Términos relativos (ml.kg⁻¹. min⁻¹) o lo que es igual mililitros de oxígeno por kilogramo por minuto, los cuales son utilizados generalmente para calcular la cantidad total de energía aeróbica o de calorías que el cuerpo puede generar. Ambas unidades pueden utilizarse para indicar la dureza con que el cuerpo trabaja durante la realización de esfuerzos aeróbicos submáximos y/o máximos. Se ha demostrado que se producen al menos 5 kcal de energía por cada litro de oxígeno producido; dicho de otra manera, un litro de consumo de oxígeno es igual a cinco calorías gastadas (James, Garth y Pat, 2005).

2.7.3. Características de la Resistencia Aeróbica.

Vías energéticas para Hohmann, Lames y Letzeier (2005) la intensidad del movimiento se ve influenciada por los procesos de descomposición en los sustratos ricos en energía, de tal modo que todos los procesos de elaboración de la energía son los encargados de reforzar las

capacidades fisiológicas de recuperación ante adversidades como el cansancio y la reposición de los depósitos energéticos.

La vía energética primaria para la contracción de las fibras musculares se lleva a cabo a través de la desintegración del ATP (adenosintrifosfato) en ADP (adenosindifosfato) y pequeñas cantidades de AMP (adenosinmonofosfato) que le proporciona la energía que necesita para activarse y realizar su trabajo biológico y mecánico (León, 2006). En caso de que las contracciones musculares duren más tiempo o se suceden de forma frecuente, la resíntesis de ATP en ADP se garantiza a través de fuentes energéticas secundarias (Hohmann, Lames y Letzeier, 2005).

Capacidad de almacenamiento, Hohmann, Lames y Letzeier (2005) explican que se da un aumento de las enzimas musculares a lo largo de 4 a 5 sesiones semanales de entrenamiento de resistencia, con una duración por sesión de 30 a 60 minutos y con una intensidad óptima de un 70-80% de VO₂ máx., para la reestructuración de la musculatura afectada.

Capilarización:

El número de capilares por unidad de peso se puede doblar por el entrenamiento de la resistencia, aunque en deportistas de alto rendimiento se puede triplicar con respecto a los sujetos no entrenados (Hohmann, Lames y Letzeier, 2005).

Dentro del sistema cardiovascular González y Sebastiani (2000) la resistencia cardiovascular se basa específicamente en ejecutar tareas físicas que involucren la participación de grandes grupos de músculos durante instantes de tiempo amplios.

Por otra parte, se hace énfasis en la necesidad de una acción eficaz del sistema circulatorio y respiratorio para ajustarse y recuperarse del trabajo de resistencia muscular, lo cual es básico para el mantenimiento de la salud del corazón, las arterias y las venas (González y Sebastiani, 2000).

La musculatura podría tolerar hasta un riego sanguíneo de 70 p/m en personas no entrenadas y de 45 p/m en atletas en descanso; por lo tanto, cuando los sujetos son sometidos a

esfuerzos la frecuencia cardíaca oscila entre 170-180 p/m en sujetos no entrenados y de 180-190 p/m en deportistas, por lo que el volumen cardíaco limitación sobre el rendimiento (Hohmann, Lames y Letzeier, 2005).

2.7.4. Resistencia Anaeróbica.

Villaescusa (1998) y López-Cózar (2008) indican que la resistencia anaeróbica tiene que ver con la capacidad de realizar un esfuerzo de alta intensidad durante el mayor tiempo posible, sin presencia de oxígeno, asimismo, Sienkiewicz-Dianzenza, Rusin y Stupnicki (2009) señalan que la resistencia anaeróbica es la capacidad del atleta de ejecutar series repetidas de ejercicios sin presencia de oxígeno a máxima potencia, mientras que Villaescusa (1998) menciona que existen expresiones de potencia anaeróbica, que se refiere a la capacidad para realizar un esfuerzo a alta intensidad en poco espacio y tiempo, ambas manifestaciones no requieren de la presencia de oxígeno.

2.7.5. Características Anaeróbicas.

Al inicio de un ejercicio de alta intensidad se produce un cambio en el proceso de obtención de energía, debido a que a altas intensidades el consumo de oxígeno disminuye, pues en este proceso no es necesaria su captación para producir energía, la fuente proviene de los fosfatos de alta energía. Si el esfuerzo de alta intensidad se mantiene por un tiempo mayor la fuente energética para la liberación de energía serán los hidratos de carbono mediante la glucólisis anaeróbica, este proceso crea una sustancia final llamada lactato (Bangsbo, 2002). El lactato disminuye el pH sanguíneo, esto genera que no haya una transmisión neuromuscular adecuada, así como una reducción en la respuesta muscular a la acetilcolina, reduce la capacidad de realizar una contracción sostenida de las fibras musculares y la acción de las enzimas en los músculos (Inácio, Romero, Fernández y Menslin, 2003).

Las fuentes anaeróbicas alácticas según Platonov y Bulatova (2007).

ATP y CP.

Fuentes anaeróbicas lácticas según Platonov y Bulatova (2007).

La fuente anaeróbica aláctica es más potente y su principal utilización se da en los ejercicios de máxima intensidad y de corta duración, mientras que la fuente anaeróbica láctica es más duradera en tiempo y menor en intensidad, estas manifestaciones de esfuerzo solo pueden sostenerse por poco tiempo, esto porque aparece la fatiga muscular y por ende la pausa del ejercicio (Inácio, y otros 2003; Platonov y Bulatova, 2007).

La fatiga latente u oculta, tiene como característica la falta de economía de las funciones y el empeoramiento de la técnica por una mala coordinación a nivel intra e intermuscular, además se presenta una tensión sobre los sistemas reguladores del cuerpo, ante esto el deportista de alto nivel compensa la fatiga por medio de un reordenamiento de la función motora, (en la ejecución de la técnica) y vegetativa, para lograr encontrar reservas de energía que suministran las necesidades del cuerpo durante la actividad (Platonov y Bulatova, 2007).

En la ejecución de ejercicios anaeróbicos máximos de 15 a 20 segundos se da la condición de fatiga en primer lugar en el sistema nervioso y en el aparato neuromuscular propiamente en las fibras Ft, esta condición se genera porque la reserva de fosfágeno se agota de manera rápida. Y en ejercicios de menor intensidad o esfuerzos anaeróbicos casi máximos (20 – 45 segundos), el potencial disminuye pues se dificulta la capacidad de las motoneuronas espinales que inervan los músculos ejecutores, también, la acumulación de lactato en sangre y músculos, afectando la acción del sistema nervioso central. Ocurre un efecto similar en esfuerzos superiores (45 – 120 segundos) (Platonov y Bulatova, 2007).

2.8. Velocidad.

2.8.1. Concepto de Velocidad.

Sebastiani y González (2000) definen la velocidad como la capacidad de desarrollar movimientos o acciones en el menor tiempo posible.

Hohmann, Lames y Letzeier (2005) mencionan que la velocidad se manifiesta por las estructuras y funciones neuromusculares y músculo tendinosas y por el sistema nervioso central, es decir por los mecanismos cognitivos de control. De esta forma en el sistema neuromuscular se incluyen las vías conductoras nerviosas espinales del tracto vertebral y las unidades motrices periféricas. La vía espinal se ve afectada de dos formas distintas por los movimientos rápidos. Por un lado, debido a la velocidad específica de la conducción del estímulo en la periferia de las fibras nerviosas descendentes y por otro lado por medio de la función del control reflejo, que acelera el movimiento (Hohmann, Lames, y Letzeier, 2005).

También mencionan Hohmann Lames, y Letzeier (2005) que uno de los motivos por los cuales la velocidad se ve favorecida es por el reclutamiento de las unidades motoras, las cuales tienen un efecto en la estructura del músculo. De este modo Wilmore y Costill (2004) mencionan que la determinación de la velocidad, está influenciada por el tipo de fibra con el que cuenta, las ST de contracción lenta, o las FT de contracción rápida, en el caso de la velocidad en el atleta, se trabajará con las fibras musculares de contracción rápida y su entrenamiento respectivo.

De la misma manera, las fibras de contracción rápida poseen una capacidad de resistencia aeróbica muy baja. Están adaptadas a trabajo sin oxígeno, en este tipo de fibra se genera más fuerza que en las fibras musculares de contracción lenta, pero las primeras se fatigan

muy fácilmente, debido a su limitada capacidad de resistencia, así es como este tipo de fibras se utilizan en pruebas de poca duración, o en el caso del fútbol, movimientos cortos y explosivos dentro del terreno de juego (Wilmore y Costill, 2004).

Es importante recordar que el tipo de fibra se determina en una fase temprana de la vida, o en los primeros años de vida, este tipo de composición se establece genéticamente, con variaciones mínimas de la niñez a la etapa adulta. Los genes que se heredan de los progenitores son los que determinan cuántas neuronas motoras inervan las fibras musculares (Wilmore y Costill, 2004).

Además de los factores fisiológicos de los sujetos también existen aspectos propios de la acción motriz que se deben de tomar en cuenta para el desarrollo de la velocidad, de acuerdo con esto Mirella (2009) menciona los siguientes:

1. Tiempo de la reacción motriz.
2. Velocidad del movimiento.
3. Frecuencia de los movimientos.
4. Amplitud de los movimientos.

Con el fin de incrementar la velocidad Mirella (2009) indica la importancia del trabajo de los cuatro factores elementales, ya que el desarrollo de uno solo no trae beneficios para los demás. Por ejemplo, si se mejora la velocidad de los movimientos, no se influye sobre la velocidad de reacción y viceversa.

Es por ello que se recomienda que los métodos de entrenamiento de estos factores se den de acuerdo a la especificidad de la competición y sus exigencias respectivas (Mirella, 2009).

2.8.2. Fundamentales de la Velocidad.

El valor de la velocidad o los resultados mismos en torno a la competencia se van a ver relacionados con el esfuerzo que muestre el atleta durante el periodo de los entrenamientos, o la intensidad con la que ejecute los ejercicios (Platonov, 1999).

Platonov (1999) menciona que el carácter de los ejercicios va a depender del nivel de manejo de la técnica de los ejercicios que se van a emplear, y que como se ha mencionado anteriormente deben de presentar una especificidad o una realidad de juego, en el caso de los deportes de conjunto.

Duración de los ejercicios: Los ejercicios que se van a realizar deben de tener una duración de menos de 1s, en el caso de la velocidad de reacción, y menor a los 10-15s, cuando se habla del número de repeticiones. (Platonov, 1999).

Para Platonov y Bulatova (2007) la duración de cada ejercicio estriba de su carácter y de cuanto nivel de velocidad se quiera obtener. Para la mejora de la velocidad de desplazamiento se propone un trabajo de ejercicios de 5-6 segundos hasta 1 minuto y más, cuando se habla de deportes cíclicos.

Al respecto Platonov y Bulatova (2007) agregan que los ejercicios menos intensos son beneficiosos en el trabajo de otros tipos de velocidad. Por ejemplo, para la mejora de la rapidez de ejecución de un movimiento aislado, es necesario el uso de ritmos distintos: desde el moderado 30-40% hasta el casi máximo 85-95% y el máximo.

También Platonov (1999) indica que las pausas deben de tener la capacidad de recuperar al atleta. Estas pausas tienen que ser planificadas con el objetivo de llegar a elevar el

funcionamiento del sistema nervioso central, esto para que el estrés provocado por el ejercicio en el organismo quede neutralizado (Platonov y Bulatova, 2007).

2.8.3. Velocidad de Reacción.

Para Sebastiani y González (2000) se refiere a la capacidad que tiene un individuo de la realización de un gesto o una respuesta motora, con la ayuda de un estímulo perceptivo, en el menor tiempo posible y lo más rápido que pueda. La forma simple hace especial énfasis en el conocimiento previo de la señal y del movimiento que se va a ejecutar luego del estímulo. Y que es utilizado en deportes que demanden de una respuesta inmediata, con señal y situación prevista. En cambio, en la forma compleja, se va a reaccionar dependiendo del tipo de situación, pero con el estímulo y señal seleccionados para cada situación.

2.8.4. Velocidad de Aceleración

Se refiere a la capacidad de aumentar progresivamente la velocidad, y su límite de alcance, según Cañizares (1997) está en los 40 metros desde la salida, un ejemplo de este tipo de velocidad puede ser en el fútbol, que manifiesta este tipo de recorridos.

2.8.5. Velocidad Resistencia.

Cañizares (1997) define este tipo de resistencia, como la capacidad de mantener la velocidad máxima, durante el mayor tiempo posible. El análisis de estas circunstancias del entrenamiento de la resistencia a la velocidad del futbolista, debe organizarse bajo una doble dimensión (Sánchez, et al. 2005; Cañizares 1997):

Mejorar las posibilidades de producción y eliminación de ácido láctico por medio de la aplicación de acciones breves, intensas y específicas que se combinan con esfuerzos de menor generación energética. Habituar al rendimiento en condiciones de estrés metabólico provocado por un déficit en las posibilidades de resíntesis de ácido láctico.

2.8.6. Métodos de Entrenamiento.

Sebastiani y González (2000) proponen una serie de aspectos generales. Este tipo de entrenamiento debe ser realizado luego de un buen calentamiento, el cual activa al organismo, y evitar algún tipo de lesión previa al entrenamiento, el trabajo que se propone está basado en acciones específicas, ya que se quiere ambientar al deportista a las exigencias de la competencia, y que además está íntimamente relacionado con la parte técnica. El tiempo de duración es corto, con un mínimo en el tiempo para acelerar, y conseguir la máxima velocidad, y su intensidad de trabajo es alta o máxima.

Además, estos mismos autores indican que el volumen total del trabajo es entre 2-8 min, agrupado en series, con descansos mínimos de unos 2-3 min, con ejercicios de relajación y estiramientos.

2.8.6.1. Trabajos con Sobrecarga.

Para Rivas y Sánchez (2010) en este método los ejercicios son enfocados a los trabajos de un velocista. Estos movimientos deben de ser lo más parecidos a como se realiza la técnica, además de trabajar los músculos específicos del deporte a desarrollar, por ejemplo, en fútbol, trabajos de media sentadilla o desplantes.

2.8.6.2 Trabajos con Arrastres

En este método el trabajo es con sobre velocidad, producto de la inclinación, y de que se pierde el equilibrio hacia adelante del cuerpo, con recorridos más largos, pero con nivel más bajo. El trabajo específico es sobre la frecuencia de la zancada, pero no es tan recomendable por las pérdidas en la capacidad de impulsión (Rivas y Sánchez, 2010).

2.9. Potencia.

2.9.1. Concepto de Potencia.

La potencia se conoce según Wilmore y Costill (2004) como el efecto que se da durante la interacción de la fuerza por la velocidad, o sea la mayor cantidad de fuerza producida en el menor tiempo posible. También se puede recalcar que es la capacidad de desarrollar la mayor fuerza posible en menos tiempo pero de forma eficaz.

Lo anterior es respaldado por el fisiólogo Barbany (2002), menciona que una contracción es la responsable de la producción de fuerza y que unido a este fenómeno se encuentra la velocidad del movimiento, produciendo la potencia muscular.

El concepto anterior es resumido por Earle y Baechle (2004) y McNeely y Sandler (2011), en donde muestran la siguiente fórmula ($P=F \times V$), explicando que la potencia es una cualidad del sistema neuromuscular, en donde la combinación de estas incógnitas genera la llamada potencia. Wilmore y Costill (2004) aportan que para la mejora de esta cualidad es

recomendable trabajar sobre la fuerza principalmente, sin dejar de lado la velocidad, sino los resultados finales no van a ser los esperados.

Otro autor como Bompa (2004) define a la potencia como un producto de un estiramiento y acortamiento del músculo extensor, produciendo así una rigidez en el tendón. Se dice que es una fase excéntrica de menor impacto. Es por eso que cuando se da un estiramiento de algún músculo, las actividades reflejas se llegan a activar a un nivel mayor.

2.9.2. Fisiología del trabajo de potencia.

Estudios hechos por Bompa (2004) determinan que existen dos tipos de reflejos los cuales intervienen durante la fase de estiramiento-acortamiento del músculo. El reflejo miotático es muy sensible al ritmo o contacto, un tirón rápido produce reacciones rápidas y enérgicas. En cuanto al reflejo del Órgano Tendinoso de Golgi, ayuda a que se disminuyan las lesiones, actuando al contrario del miotático, ya que si se da un sobre estiramiento produce relajaciones en los músculos de forma inmediata.

En cuanto al tipo de fibras, las de contracción rápida, dan como resultado un movimiento rápido en un corto periodo, las de contracción lenta, genera menos fuerza, por lo que menos velocidad (Bompa, 2004).

Adaptaciones fisiológicas al entrenamiento de potencia Cappa (2000) hace referencia que durante el trabajo de potencia se logran las siguientes adaptaciones:

1. Adaptaciones neurales.
2. Adaptaciones celulares.
3. Adaptaciones hormonales.
4. Adaptaciones esqueléticas.
5. Adaptaciones musculares.

2.9.3. Potencia aeróbica.

MacDougall, Wenger y Green (2000) mencionan que es el ritmo con el que el metabolismo aeróbico genera energía para las funciones principales del organismo de un atleta. La cual va a depender de dos factores: uno de ellos es la capacidad de descomponer combustibles que tienen los tejidos utilizando oxígeno, también influye la labor de los aparatos pulmonar, vascular, celular, sanguíneo y cardiaco brindando oxígeno al mecanismo aeróbico del músculo. Es importante mencionar que el ATP que se requiere para este proceso se encuentra en las reservas de los músculos, y es utilizado según las demandas del caso.

Este tipo de actividades requiere de procesos anaeróbicos, ya que en algunos casos se dan esfuerzos breves, alácticos. Para MacDougall et al (2000) este tipo de categorización, no es complicada, y además es aplicable para muchos deportes, los cuales presentan esfuerzos intermitentes.

2.9.4. Potencia anaeróbica.

Ramos y Zubeldia (2003) y MacDougall (2000) la caracterizan por la generación de energía por medio del metabolismo no oxidativo, o sea cuando no se produce o se requiere el uso de oxígeno.

Asimismo, MacDougall (2000) destaca que el beneficio del ATP durante esfuerzos prolongados no solo se da por medio del uso de un solo sistema, sino que el aporte de todos ellos es esencial, coordinándose en su tiempo de uso.

2.9.5. Métodos de entrenamiento en la fase de especialización.

Bompa (2000) aporta que en cuanto al trabajo de entrenamiento de la potencia se debe de dar un aumento progresivo de las cargas, luego de 6 semanas es necesario el trabajo del desarrollo de la fuerza general, para después transformar esta fuerza en potencia muscular, donde su principal énfasis está en el trabajo de la velocidad del movimiento.

También es importante mencionar que el aumento de las sobrecargas debe de ser de modo ondulatorio, por ejemplo 70-80-70, y 80-90-70, esto con el fin de dar recuperación en los entrenamientos fuertes y evitar un sobreentrenamiento.

Bompa (2000) menciona que los atletas entre los 17-19 años deben incluir los siguientes métodos de entrenamiento con el fin de desarrollar de forma correcta la parte táctica y técnica del jugador:

1. Ejercicios específicos.
2. Ejercicios que trabajan la flexibilidad y coordinación incluidas.
3. Ejercicios que mejoren la resistencia aeróbica y anaeróbica.
4. Potencia muscular hasta un 80%.
5. Participación en competencias deportivas específicas.

Según Bompa (2004) uno de los métodos que se utilizan para el entrenamiento de la potencia son los ejercicios pliométricos y dentro de los sistemas energéticos que predominan durante sus fases de ejecución están: el sistema anaeróbico láctico y aláctico. Siendo el segundo el que más uso se le da.

Marco Conceptual.

Deporte.

El término deporte es una actividad física, básicamente de carácter competitivo y que mejora la condición física del individuo que lo practica, de igual forma cuenta con una serie de propiedades que lo hacen diferenciarse del juego. Por su parte la Real Academia Española (RAE) define este término como una actividad física que es ejercida por medio de una competición y cuya práctica requiere de entrenamiento y normas (concepto definición., 2018). Por ello, atendiendo a las demandas físicas, fisiológicas, psicológicas y de otra índole, que están presentes en dicha práctica deportiva. El estudio de cada una de ellas ha ayudado el progresivo acercamiento de la ciencia al fútbol en las últimas décadas (Newton, 2006).

Capacidades físicas.

Las características físicas son muy diversas, aunque se reconocen como muy importantes la capacidad de realizar esfuerzos de alta intensidad y la de retrasar la fatiga en la mayor medida posible en esfuerzos intermitentes. Son diversos los trabajos que analizan dichas características en el fútbol profesional, aunque son menores los que analizan las categorías de formación. En el presente estudio se analiza la evolución por categorías de pruebas 28 de salto, velocidad, agilidad y resistencia aeróbica específica, en jugadores de fútbol jóvenes de la cantera de un club profesional de la liga española. Se produjo un incremento de las marcas con la edad, aunque no se observaron diferencias significativas en grupos de edad cercanos, produciéndose una meseta en el rendimiento en la fuerza explosiva y velocidad de aceleración a partir de los 17 años y en la velocidad de desplazamiento y agilidad a los 15 años. Según Scheffer (citado en Weineck, 2005): tomando en cuenta la relación que tenga la velocidad con otros componentes de la aptitud física, se puede decir, que la velocidad se manifiesta de dos formas, a saber: Manifestaciones puras; estas dependen básicamente del sistema nervioso central y de factores genéticos, como un elevado porcentaje de fibras blancas. Por ejemplo: la velocidad de reacción, velocidad de acción y velocidad de frecuencia y las Manifestaciones Complejas; se producen cuando se combinan las manifestaciones puras de la velocidad con otras cualidades físicas, concretamente la fuerza y la resistencia. Como ejemplo se puede citar: resistencia a la fuerza rápida, resistencia a la velocidad y velocidad de la fuerza. Según Weineck (2005): define la velocidad de reacción como la capacidad para reaccionar ante un estímulo en el mínimo tiempo. En el ámbito del Flag, se determina que es el tiempo que transcurre entre el inicio de un estímulo y el inicio de la respuesta solicitada al deportista

Velocidad.

La velocidad según Grosser (1992): “la velocidad en el deporte se define como la capacidad de conseguir con base en procesos cognoscitivos, máxima fuerza volitiva y funcionalidad del sistema neuromuscular y, una rapidez máxima de reacción y de movimiento en determinadas condiciones establecidas”. Otros autores como: Massafret (citado en González, 2015) define la velocidad como: la capacidad que nos permite proponer respuestas motrices rápidas y correctas a los diferentes estímulos y distintas necesidades, que se suceden en el desarrollo del juego. Vales 29 y Areces (citado en González, 2015), la definen como: la capacidad de un equipo y/o jugador para resolver eficazmente y con un alto ritmo/cadencia de intervención, las tareas/objetivos consustanciales a las distintas fases y sub-fases del juego. Según García Manso (1998): “La velocidad es una cualidad combinada y condicionada por las demás, especialmente por la fuerza. Y, en los deportes de equipo, sobre todo por la técnica y la toma de decisión”. Otra definición nos dice: es una capacidad de gran relevancia; Según Conde (citado en Cometí, 1999): “Es la capacidad de ejecutar una acción en el menor tiempo”. Según Cometí (1999): “Capacidad de efectuar un movimiento a gran velocidad, se trata aquí de producir la mejor contracción muscular posible. Los factores empleados son el porcentaje de fibras rápidas, el desarrollo y la sincronización de las unidades motrices”. Según Grosser (1988): “la rapidez y velocidad con que se producen los movimientos de los tenistas van a tener una importancia decisiva en el rendimiento deportivo. Sin embargo, el resultado final de las manifestaciones de la velocidad va a depender de una cadena de acciones en la que se manifiesta diferentes tipos de velocidades”.

Aceleración.

La aceleración se define como el cociente entre el incremento de velocidad y el tiempo que es necesario para llevarlo a cabo. Para García Manso (1996) esta fase de la velocidad está determinada por la distancia de la carrera, ya sea de 60, 100 o 200 m., y está relacionada con la técnica de salida y la fuerza explosiva del sujeto. Según los mismos autores, en los atletas destacados, esta fase se prolonga hasta los 50-60 metros, lo que nos indica que una carrera de 100 metros ha de cimentarse en una buena y larga fase de aceleración. Los sujetos con bajo nivel 30 presentan una fase de aceleración más corta y menos intensa. Analizando los velocistas más destacados podemos observar que a los 10 metros de carrera ya se encuentran al 45% de su máxima velocidad, por el 35% que tenía en el momento de despegar los tacos. A los 20 metros están al 80%, a los 30 metros al 90%, y los 40 metros ya están por encima del 95%, para alcanzar su máxima velocidad entre los 10 - 20 metros restantes. Para llevar a cabo la evaluación de la aceleración, se utilizan normalmente tests de carreras de corta distancia y pruebas de fuerza explosiva. Según Nupponen (1981), citado por Telama (1982), las carreras de velocidad tienen un coeficiente de fiabilidad de 0,75. Para estos últimos autores, la estabilidad en las carreras de velocidad, tras dos meses fue baja (0,61). El coeficiente de fiabilidad de la carrera de velocidad repetida inmediatamente estaba también por debajo de 0,70 para niños, aumentando con la edad de los sujetos masculinos testados hasta un 0,89 en edades de 18 años. Sin embargo, en niñas, los datos son diferentes, siendo el resultado de coeficiente de fiabilidad de 0,85 a los 12 años; 0,81 a los 15 años y 0,75 a los 18 años. (Estos datos se obtuvieron tras realizar el test-retest inmediatamente).

Rapidez.

La rapidez; Según Ruíz (1985): “La rapidez es la capacidad condicional indispensable para realizar bajo condiciones dadas, acciones motrices en el menor tiempo posible”. Según Forteza (1988): “La rapidez es la capacidad de realizar una tarea motriz en determinadas situaciones en un relativo mínimo de tiempo o con una máxima frecuencia”. Según Edwin Hanh

(citado en Forteza, 1988): “La velocidad es la capacidad del ser humano de realizar acciones motrices con máxima intensidad y dentro de las circunstancias en un tiempo mínimo; presuponiendo que la tarea sea de corta duración y que no se presente cansancio”. Según 31 García Manso y col. (1996): “La rapidez representa la capacidad de un sujeto para realizar acciones motoras en un mínimo de tiempo y con el máximo de eficacia”. Según Schiffer (citado en Weineck, 2005): tomando en cuenta la relación que tenga la velocidad con otros componentes de la aptitud física, se puede decir, que la velocidad se manifiesta de dos formas, a saber: Manifestaciones puras; estas dependen básicamente del sistema nervioso central y de factores genéticos, como un elevado porcentaje de fibras blancas. Por ejemplo: la velocidad de reacción, velocidad de acción y velocidad de frecuencia y las Manifestaciones Complejas; se producen cuando se combinan las manifestaciones puras de la velocidad con otras cualidades físicas, concretamente la fuerza y la resistencia. Como ejemplo se puede citar: resistencia a la fuerza rápida, resistencia a la velocidad y velocidad de la fuerza. Según Weineck (2005): define la velocidad de reacción como la capacidad para reaccionar ante un estímulo en el mínimo tiempo. En el ámbito del Flag, se determina que es el tiempo que transcurre entre el inicio de un estímulo y el inicio de la respuesta solicitada al deportista.

Agilidad.

La agilidad es un término considerado como un elemento esencial de muchos deportes y actividades deportivas. Un boxeador que esquiva un golpe, una bailarina de ballet de completar una pirueta o un luchador de terminar un desmontaje podrían considerarse ejemplos de agilidad. Una primera aproximación conceptual puede ser considerar que la agilidad es una capacidad compleja que se sustenta en las capacidades físicas básicas (fuerza, velocidad y flexibilidad), y en otras cualidades motrices como son la coordinación y el equilibrio. Además de la integración de capacidades físicas básicas y algunas coordinativas, se añade que la agilidad debido a su 32 grado de complejidad, también se encuentra en aspectos perceptivos del esquema corporal y el manejo del espacio y el tiempo (Cañizares, 1997).

Test.

El término test corresponde al idioma inglés, sin embargo, debido a la increíble difusión que ha observado, siendo que su uso se ha extendido al idioma español, es que la Real Academia Española la ha aceptado y considera también como parte integrante del idioma castellano.

Una prueba que evalúa aptitudes, obtiene datos o comprobar hechos, de esta manera, hace referencia a cualquier tipo de prueba destinada a evaluar conocimientos, aptitudes o funciones o bien para comprobar alguna cuestión u obtener algún dato sensible sobre un tema. Estas son sin dudas las razones fundamentales por las cuales se lleva a cabo un test. Además, es un instrumento cuyo objetivo es medir una capacidad en concreto y se realiza de manera individual para identificar falencias del atleta (definicionabc., 2019).

IMC.

El Índice de Masa Corporal es un índice utilizado frecuentemente para clasificar el sobrepeso y la obesidad en adultos. La OMS define el sobrepeso como un IMC igual o superior a 25, y la obesidad como un IMC igual o superior a 30.

Test Illinois.

Trayecto del test: El largo del trayecto es 10 metros y la anchura (distancia entre los puntos de salida y llegada) es de 5 metros. En la pista puedes utilizar 5 carriles. 4 conos pueden ser utilizados para marcar la salida, llegada y 2 puntos de vuelta. Entre cada uno de los conos hay 3.3m de distancia.

La prueba de agilidad Illinois se lleva a cabo de la siguiente manera:

El deportista se acuesta boca abajo en el punto de salida. Al comando del asistente el deportista salta y comienza el trayecto alrededor de los conos hasta la llegada, el asistente registra el tiempo total hecho desde su comando hasta que el deportista completa el trayecto.

Futsal.

Futsal es una variante del fútbol de la asociación que se juega en un campo más pequeño y se juega principalmente dentro de un recinto cerrado. Se puede considerar una versión del fútbol de cinco-a-lado. Su nombre proviene del portugués futebol de salão, que puede traducirse como "fútbol sala". Fue desarrollado en Brasil y Uruguay en las décadas de 1930 y 1940. En Brasil el futsal es jugado por más gente que fútbol, pero no atrae tantos espectadores como el deporte al aire libre.

Futsal es un juego jugado entre dos equipos de cinco jugadores cada uno, uno de los cuales es el portero. Se permiten sustituciones ilimitadas. A diferencia de otras formas de fútbol sala, el juego se juega en una superficie de corte duro delimitada por líneas; Paredes o tablas no se utilizan. El futsal también se juega con una bola más pequeña con menos rebote que un fútbol regular debido a la superficie del campo. La superficie, la pelota y las reglas crean un énfasis en la improvisación, la creatividad y la técnica y el control del balón en espacios pequeños.

Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA).

FIFA son las siglas de Fédération Internationale de Football Association, que traducido del francés significa 'Federación Internacional de Fútbol Asociado'. Como tal, es el máximo organismo regulador del fútbol a nivel mundial. La FIFA fue fundada en 1904, y su sede se encuentra en la ciudad de Zúrich, en Suiza.

Asociación mundial de Futsal (AMF).

La Asociación Mundial de Futsal (AMF) es la organización mundial que regula la práctica del fútbol de salón o futsal. Fue creada en 2002 y tiene su sede en Asunción (Paraguay).

Asociación internacional de juegos mundiales (IWGA).

La Asociación Internacional de Juegos Mundiales (IWGA) es una asociación internacional, reconocida por el Comité Olímpico Internacional (COI), que organiza cada cuatro años desde 1981 el evento multideportivo denominado The World Games.

Comité olímpico internacional (COI).

El Comité Olímpico Internacional es un organismo encargado de promover el olimpismo en el mundo y coordinar las actividades del Movimiento Olímpico. Fue creado el 23 de junio de 1894 por el barón Pierre de Coubertin en París con el fin de revivir los Juegos Olímpicos Antiguos.

Ejercicio Pliométrico.

La pliometría es un entrenamiento físico que consiste en realizar ejercicios en los que los músculos apliquen la máxima fuerza y potencia en el menor tiempo posible. Es un entrenamiento basado especialmente en saltos y lanzamientos, donde los músculos en extensión ejercen una contracción rápida y explosiva.

El objetivo principal de los ejercicios pliométricos es aumentar la fuerza y la velocidad. Por eso son los más utilizados por atletas como velocistas, saltadores de altura o futbolistas para mejorar su rendimiento.

Son distintos a otros ejercicios realizados también en el entrenamiento de fuerza que involucran movimientos largos y lentos como los ejercicios isométricos. La pliometría, por el contrario, precisa de movimientos veloces e intensos, aunque también tienen como objetivo aumentar la rapidez y la potencia.

La mayoría de movimientos que implican saltos o lanzamientos se basan en la combinación de tres tipos de activaciones musculares, lo que se conoce como Ciclo de Estiramiento-Acortamiento (CEA).

Tal y como su propio nombre indica, el CEA implica primero una activación excéntrica (se estira el músculo) seguida de una concéntrica (se contrae el músculo), habiendo una activación intermedia conocida como isométrica (posición estática del músculo). Según esta premisa, un músculo que se estire antes de una contracción concéntrica siempre se contraerá con mayor potencia y velocidad.

El entrenamiento pliométrico, por tanto, se centrará en aumentar la fuerza muscular y la explosividad a través de ejercicios pensados para que el ciclo de estiramiento-acortamiento ocurra lo antes posible.

ANFP.

La Asociación Nacional de Fútbol Profesional (ANFP) es la asociación deportiva encargada de la organización de los campeonatos de fútbol profesional en Chile. Fue creada el 23 de octubre de 1987. La Asociación ejerce la supervigilancia deportiva y correccional sobre todos los clubes que la conforman y actúa como órgano controlador de los mismos.

Squat Jump (SJ).

Es un salto realizado con las dos extremidades inferiores a la vez, previa flexión mantenida de 90° de las rodillas, desde la que se asciende verticalmente sin ningún tipo de contra movimiento o rebote, efectuando un salto vertical máximo. Este protocolo evalúa la fuerza explosiva sin reutilización de energía elástica ni aprovechamiento del reflejo miotático. También ha sido denominado por otros autores como test de fuerza explosiva concéntrica o test de fuerza máxima dinámica.

Counter Movement Jump (CMJ).

Tipo de salto consiste en realizar un movimiento rápido de flexo-extensión de las rodillas hasta un ángulo de 90°, para consecutivamente y sin pausa alguna efectuar un salto vertical máximo. Evalúa la fuerza explosiva con reutilización de energía elástica, pero sin aprovechamiento del reflejo miotático. Denominado por otros autores como test de fuerza concéntrico-elástica-explosiva o test de fuerza explosivo-elástica.

Marco Referencial.

D. Villarejo, J.D. Belmonte, A. Cejudo, J.L.L. Elvira “*EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ESTIRAMIENTOS FNP SOBRE EL SALTO Y LA FLEXIBILIDAD EN JUGADORES PROFESIONALES DE FUTBOL SALA*”.

El objetivo de este estudio fue comprobar los efectos de un programa de estiramiento con la técnica contracción-relajación-agonista-con tracción (CR AC) sobre la capacidad de salto (CS) y el rango de movimiento (ROM). Un total de 21 jugadores de élite de fútbol sala participaron en el presente trabajo. Los participantes fueron asignados a un grupo control (GC) y a un grupo experimental (GE) según su CS. Antes y después de la intervención se midió la CS y el ROM de flexión de cadera con la rodilla extendida (FCRE) y dorsiflexión de tobillo (DFTRE). Para la medición del CS y del ROM se utilizó una plataforma de contacto y un inclinómetro SOMED, respectivamente. El GE realizó un programa de estiramientos en los isquiosurales y tríceps sural durante 4 semanas con una frecuencia semanal de 5 días. Los jugadores aumentó significativamente el ROM FCRE ($p = 0,02$) con efecto fuerte ($hp2 = 0,730$) y ROM DFTRE ($p = 0,01$) con efecto moderado ($hp2 = 0,546$), de los valores de CMJ ($p = 0,03$) con efecto fuerte ($hp2 = 0,650$) y de los valores de índice de aprovechamiento de la capacidad elástica [IACE] ($p = 0,04$) con efecto fuerte ($hp2 = 0,742$) en el GE después de los estiramientos. Los jugadores del GC aumentaron significativamente el rendimiento en el CMJ ($p = 0,02$) con efecto moderado ($hp2 = 0,519$) e IACE ($p = 0,04$) con efecto moderado ($hp2 = 0,548$); además, Se observaron diferencias significativas en los valores de IACE ($p = 0,02$) entre ambos grupos. Los resultados de este estudio permiten concluir que un periodo de entrenamiento con el método CR AC mejora el ROM y la CS en jugadores profesionales de fútbol sala.

Miranda, C. E., Núñez, O., & Estrada, F. “*EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO DURANTE 4 SEMANAS EN FUTBOLISTAS PROFESIONALES DE 3A DIVISIÓN DE MÉXICO*”.

Esta investigación contó con una muestra de 12 futbolistas de 3a división profesional (México). La cual se dividió en un grupo control (GC) que solamente realizaba los entrenamientos propios del club y un grupo entrenamiento (GE) que realizó 8 sesiones de EP (2 cada semana durante 4 semanas). Cada grupo fue conformado por 6 futbolistas de diferentes posiciones. Se realizaron pre y pos test en las pruebas físicas de velocidad 30 metros (V30), Test de Illinois (ILLI) y Squat Jump (SJ).

de Pedro Núñez, A. “*PLIOMETRÍA CONTEXTUALIZADA EN EL FÚTBOL Y EL BALONCESTO. MEJORAS ESPERADAS VS REALES*”. Sportis. Revista Técnico-Científica del Deporte Escolar, Educación Física y Psicomotricidad.

El objetivo de este trabajo es experimentar las mejoras que realmente se pueden llegar a obtener realizando un mesociclo de orientación pliométrica de carga diluida, como lo demandan los deportes colectivos, en los que hay que implementar muchas cualidades físicas, técnico-tácticas y psicológicas diferentes, con la necesidad de competir semanalmente. De esta forma se pretende establecer un balance entre las mejoras y beneficios que aporta el trabajo pliométrico y los costes o posibles desventajas asociadas a este tipo de trabajo. Se analizaron dos grupos de deportistas, todos ellos hombres, el primero de baloncesto, perteneciente a la LEB-Adecco Plata y el segundo un equipo de fútbol juvenil perteneciente a Liga Gallega.

Ambos grupos realizaron sesiones orientadas hacia la pliometría, dichas sesiones variaban en duración entre 20 y 35', sin incluir el contenido de calentamiento. Las intervenciones variaban en número de sesiones, siendo de 5 sesiones más el Test y el Re-Test

en el caso del fútbol, y 10 sesiones más Test y Re-Test en el caso del baloncesto. Se explica la progresión del trabajo realizado en ambos grupos explicando las diferencias entre dichos procesos, así como las mejoras obtenidas en ellos y las posibles explicaciones de éstas.

El objetivo no es comparar los resultados de forma absoluta, ya que son intervenciones diferentes, sino por el contrario, valorar cómo de útil es una intervención específica para cada deporte en el aumento de los factores de rendimiento específicos del mismo. Los Test realizados consistían en la realización de 4 saltos en el caso del baloncesto (SJ modificado, CMJ, ABK y DJ) y 3 en el caso del fútbol (CMJ, ABK y DJ), todos ellos testados con una plataforma de saltos.

MONTAÑO.J, GUTIÉRREZ.J “PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PARA EL TIEMPO DE REACCIÓN Y TÉCNICA DEL PASE EN FUTBOLISTAS DE 15 AÑOS DE CORPRODEP MOSQUERA”.

El fútbol siendo un deporte colectivo en el que se desarrollan características específicas en las técnicas y las tácticas, que hacen parte del desarrollo individual y colectivo en el presente trabajo de investigación que tiene como Objetivo general Crear un programa de entrenamiento para la mejora del tiempo de reacción y la capacidad técnica del pase para futbolistas de 15 años de la Corporación Promover Deporte.

Participaron 20 jugadores del mismo equipo, el grupo desarrolló el programa de 16 sesiones de entrenamiento divididas (homogéneamente) en 4 microciclos, se hicieron test antes y después del programa, para evaluar la efectividad del mismo.

Como resultado se observó, a través del análisis estadístico de los 20 jugadores de la corporación para el tiempo registrado en el pre test de Loughborough, sin tener en cuenta, el tiempo de sanciones, se encontró que entre 41 y 54 segundos fueron los tiempos más comunes en el que los jugadores terminaron la prueba y corresponde al 40% de los jugadores.

Luego de haber realizado el programa de entrenamiento, se evidenció mejoras en los tiempos de ejecución de la prueba, dado que el 50% de los jugadores realizaron la prueba en un intervalo de tiempo de 40 y 42 segundos. De lo anterior, se puede deducir que el número de jugadores que realizaron la prueba entre 40 y 42 segundos aumentó en un 42.86 % con respecto al número de jugadores que realizaron el pre test de Loughborough, que se mejoró después de aplicar el programa de entrenamiento en los tiempos de sanciones.

Según los datos obtenidos en el pre test y el post test, 15 se pudo evidenciar que en el pre test, en promedio, los deportistas se demoraron 17.18 segundos en realizar la prueba, mientras que en el post test, en promedio se demoraron 16.27 segundos en realizar la prueba, esto corresponde a una disminución promedio en segundos de 5.30%. Como se evidencia, el número de deportistas que realizaron la prueba en el menor tiempo aumentó en 160%, es decir, de los 20 jugadores y 8 tuvieron mejoramiento en agilidad. Por otro lado, se analiza el porcentaje de aciertos y fallas al realizar la prueba Baremo en cada semana. Los aciertos tuvieron un incremento de 106,51% con respecto al número de aciertos de la primera semana, y los fallos disminuyeron en 53.4% con respecto a la semana 1. Con los resultados en la prueba de baremo indican, porque hubo mejoramiento en los tiempos de ejecución del test de Illinois y Loughborough, logrando que los jugadores tengan agilidad, mental y física, y mejoramiento, en la técnica de pase.

En consecuencia, se observó que la utilización del entrenamiento del tiempo de reacción con el software led Trainer, es un método que permite trabajar con acciones reales de juego (1vs1, pase y finalización), brindando a los deportistas la posibilidad de simular la competencia, mejorando considerablemente la habilidad técnica, específicamente, el “pase” en jugadores juveniles. Además de la agilidad.

Pardo López, D. (2016). “Influencia del índice de masa corporal en la agilidad en la infancia”. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 5(1), 50–69.

El objetivo de esta publicación es investigar la influencia que podría llegar a tener un índice de masa corporal (IMC) elevado en niños y niñas del primer ciclo de primaria respecto a la agilidad.

Para comprobar dicha influencia se seleccionó una muestra de 67 alumnos y alumnas de entre 6 y 8 años de edad siendo el 50,8% del género femenino y el 49,2% del género masculino. A ambos grupos se les practicó el test de agilidad Illinois, también se les tomó la talla y el peso para calcular su IMC basándonos en la tabla de referencias de Tim Cole (2000), además se preguntó otra cuestión sobre la práctica de ejercicio fuera del ámbito escolar.

Finalmente se presentaron los datos estadísticos teniendo en cuenta los resultados obtenidos, sacando todas las variables posibles para poder obtener la mayor información posible.

López.F, Arnulfo.R, Gordillo.T, Stuart. J. “*EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE JUEGOS COORDINATIVOS DIRIGIDOS AL MEJORAMIENTO DE LA AGILIDAD EN LOS JUGADORES DE LA SELECCIÓN TULUÁ DE FUTSAL SUB-20 COGNITIVOS*”

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general “Determinar el efecto de un programa de juegos coordinativos dirigido al mejoramiento de la agilidad de los jugadores de la selección Tuluá de Futsal sub-20 cognitivos”.

Para cumplir con este objetivo se siguieron una serie de pasos sistemáticos, tendientes a evaluar la agilidad de los jugadores de la selección Tuluá de Futsal sub-20 cognitivo de manera pre y post, valiéndose del Test de Illinois, cuyos resultados dieron la base para la aplicación del programa de juegos coordinativos que permitió el mejoramiento de la agilidad en la población investigada.

Para finalizar evaluando los resultados pre y post del test, cuya comparación arrojó datos tendientes a comprobar las hipótesis planteadas en el diseño metodológico, que se inscribió como un estudio con enfoque cuantitativo y explicativo. Fue así que mediante la utilización de la estadística descriptiva se obtuvieron los datos finales, según los cuales se tuvo un efecto positivo en el mejoramiento de la agilidad de los deportistas, con la utilización de las estrategias de juegos coordinativos utilizadas para tal fin, como también de aspectos éticos y morales por que se mejoró la socialización, el respeto y la tolerancia entre los jugadores, además de subir la autoestima en los deportistas con discapacidad cognitiva.

Capítulo III.

Metodología de la investigación.

3.1 Enfoque de la investigación.

La presente investigación utilizó una metodología cuantitativa de carácter correlacionar a través de un plan de entrenamiento del cual se buscó la mejora de la capacidad física de la agilidad en los jugadores de fútbol del club San Antonio Unido.

En este sentido según Hernández (2003), mediante el enfoque correlacional “es un tipo de estudio que tiene como propósito evaluar la relación que exista entre 2 o más conceptos, categorías o variables (en un contexto en particular). Los estudios cuantitativos correlacionales miden el grado de relación entre esas 2 o más variables (Cuantifiquen relación). Es decir, miden cada variable presuntamente relacionada y después también miden y analizan la correlación. Tales correlaciones se expresan en hipótesis sometidas a prueba.

Según Asún (2006), la característica básica que define lo cuantitativo como metodología de investigación es la utilización de números para el estudio de la realidad natural y social, es decir, es una estrategia de investigación que conceptualmente delimita características de las personas que se estudian con el fin de asignarles números y que utiliza procedimientos estadísticos para resumir, manipular y asociar dichos números. Adicionalmente, con el fin de obtener información desde este enfoque, la investigación cuantitativa tiende a utilizar instrumentos para producir datos.

3.2 Alcance de la investigación.

El alcance de esta investigación es correlacionar la cual consiste en conocer la relación que existe entre 2 o más variables, sus valores son de carácter explicativo y establece la relación entre variables.

3.3 Universo y población.

Hombres mayores de 18 años y menores de 30 años que pertenezcan a un club deportivo de futsal participante del campeonato ANFP. La población está constituida por deportistas pertenecientes al club de futsal San Antonio Unido.

3.4 Características de la población.

La población intervenida en esta investigación corresponde a un club deportivo de futsal participante del campeonato ANFP, el club al cual se realizó la intervención es San Antonio Unido, ubicado en la región Metropolitana en la comuna de Quinta Normal. Todos los participantes de esta intervención son del sexo masculino, en un rango etario mayores de 18 años y menores de 30 años. Todos los participantes residen dentro de la región Metropolitana en diferentes comunas de Santiago. Todos los participantes de la intervención han practicado el deporte futsal previo a realizar esta investigación.

3.5 Tipo de muestra

Es un muestreo no probabilístico de tipo intencional debido a que las personas que componen la muestra no fueron elegidas bajo criterios de representatividad estadística, sino más bien, por razones prácticas. En primer lugar, dadas las características propias de esta investigación, desde un comienzo quedó delimitado el grupo de investigación. Y, en segundo lugar, por la accesibilidad que tienen los investigadores a los jugadores, quienes no pueden interferir en la conformación del plantel de jugadores.

3.6 Muestra.

Los criterios de inclusión son: ser jugador de futsal entre 18 años y 30 años, del Club San Antonio Unido de Santiago y además haber participado como jugador activo del último torneo nacional realizado por la ANFP. Se excluirán del estudio aquellos jugadores que no cumplan con los requisitos antes mencionados.

3.7 Tamaño de la muestra

El tamaño total de la muestra corresponde a 17 jugadores del club de futsal San Antonio Unido ubicado en la comuna de Quinta Normal.

3.8 Unidad de análisis

Jugadores de futsal mayores de 18 años y menores de 30 años que pertenezcan al club deportivo de futsal San Antonio Unido participante del campeonato realizado por la ANFP, En este caso, la unidad de análisis se corresponde con la unidad de muestreo.

3.9 Recolección de datos.

Para la recolección de datos se utilizaron pre test y post test los cuales consistían en: Talla, Peso, Test de agilidad (test de Illinois). 2 test de saltabilidad (CMJ y SJ).

Los pre test fueron realizados a todos los jugadores que participaron en la investigación el primer día de pretemporada del club de fútbol San Antonio Unido, de igual forma los post test fueron realizados el último día de pretemporada luego de las 12 sesiones de intervención.

3.10 Instrumentos.

En esta investigación se utilizaron diversos instrumentos y materiales para poder solventar las necesidades de elaboración de este trabajo, los mismos fueron:

Materiales utilizados para índice de masa corporal (IMC).

Báscula digital

Tallímetro

Materiales utilizados para el Test de agilidad “Illinois”.

Conos plásticos de 25 cm.

Odómetro.

Cronómetro.

Materiales utilizados para el Test de saltabilidad “SJ”.

Smartphone.

Programa web “My jump 2”.

Materiales utilizados para el Test de saltabilidad “CMJ”.

Smartphone.

Programa web “My jump 2”

3.11 Procedimiento.

Esta investigación está constituida por 5 etapas, las cuales se describen a continuación:

a) Indagación sobre el índice de masa corporal además de ejercicios físicos pliométricos e indagación sobre test de agilidad y test de saltabilidad.

b) Realización de los pre-test de agilidad y saltabilidad, adquirir pesaje y talla de los jugadores.

El primer día de la pretemporada del club de fútbol San Antonio Unido se realizó el pre test de la investigación. Además de la obtención del peso y la talla de todos los jugadores que participarán en la investigación. El procedimiento se llevó a cabo de la siguiente manera, por orden alfabético fueron entrando los jugadores a la oficina para poder realizar el control de peso y de talla. Primero cada jugador debía quitarse toda la ropa a excepción de su ropa interior para que los datos arrojados sean tabulados con la mayor exactitud posible. Cuando el jugador ya se

encontrará solo con su ropa interior pasaría al tallímetro donde extraemos la talla expresada en centímetros (Cm), para luego pasar a la báscula digital donde el peso sería expresado en kilogramos (Kg). Este proceso fue repetido con todos los jugadores que participaron en la investigación.

Luego de la obtención del peso y la talla de cada uno de los jugadores se realizó el test de agilidad de “Test de Illinois”. Los resultados de este test son expresados en segundos (Seg).

Antes de realizar el test se les explicó a todos los jugadores todos los pasos a seguir para que su tiempo fuera válido. Este test se pone en marcha siguiendo los siguientes pasos: Arrancamos de cubito prono sobre el cono-marcador de salida con las manos colocadas al nivel del hombro. Cuando el asistente lo indique y active el cronómetro, el jugador deberá levantarse lo más rápido posible, y recorrer todo el trayecto, dibujado por los conos, en el menor tiempo posible.

Luego de la obtención de los resultados en el test de agilidad de cada uno de los jugadores realizó dos test de saltabilidad “CMJ” y “SJ”.

El primer test de saltabilidad que se realizó fue el “CMJ”. Antes de realizar el test se le explicó a todos los jugadores los pasos a seguir para que su salto fuera válido. Este test de saltabilidad se realiza de la siguiente manera. El jugador parte desde una posición erguida y con las manos en las caderas. A continuación, se realiza un salto hacia arriba por medio de una flexión seguida lo más rápidamente de una extensión de piernas. La flexión de las rodillas debe llegar hasta un ángulo de 90 grados y hay que evitar que el tronco efectúe una flexión con el fin de eliminar cualquier influencia positiva al salto que no provenga de las extremidades inferiores. Las piernas durante la fase de vuelo deben estar extendidas y los pies en el momento de contacto con la plataforma se debe apoyar en primer lugar la zona del metatarso y posteriormente la parte posterior del pie.

En este salto, el jugador ingresa a la plataforma, sitúa la vista al frente, ambas manos en las caderas. En un movimiento descendente rápido y continuo dobla las rodillas hasta un ángulo

de flexión de 90° manteniendo el tronco lo más próximo al eje vertical posible y desde allí genera la impulsión vertical que lo eleva.

Durante toda la fase de vuelo el jugador debe mantener sus miembros inferiores y tronco en completa extensión, hasta la recepción con la plataforma.

Es muy importante comprender que la recepción durante la caída debe ejecutarse en flexión plantar a nivel del tobillo (extensión de la articulación del tobillo) y en extensión de rodilla y cadera, para luego sí generar flexión de los núcleos articulares y amortiguar el impacto generado por la masa corporal durante la caída del salto.

Luego de la obtención de los resultados de todos los jugadores en el test de saltabilidad “CMJ” realizaremos el segundo test de saltabilidad “SJ”.

El segundo test de saltabilidad que se realizará es el “SJ”. Antes de realizar el test se les explicó a todos los jugadores los pasos a seguir para que su salto fuera válido. Este test de saltabilidad se realiza de la siguiente manera. Partiendo de una posición semiflexionada (flexión de rodillas a 90°) sin movimiento hacia abajo. El movimiento debe efectuarse con las manos sobre las caderas y el tronco recto.

Este salto consiste en la realización de un salto vertical máximo partiendo de la posición de flexión de piernas de 90°, sin ningún tipo de rebote o contra movimiento. Los miembros superiores tampoco intervienen en el salto puesto que las manos deben permanecer en la cadera desde la posición inicial hasta la finalización del salto. El sujeto en la fase de vuelo debe mantener el cuerpo erguido, las piernas extendidas y pies en flexión plantar efectuando la caída en el mismo lugar de inicio, con los brazos fijados en la cadera.

c) Intervención con los jugadores del equipo de fútbol San Antonio Unido.

Esta intervención fue realizada en los meses de enero y febrero del año 2021 en la comuna de Quinta Normal, Santiago de Chile.

La intervención realizada en esta investigación consta de 12 sesiones de entrenamiento pliométrico, las sesiones de entrenamiento se realizaron los días: lunes, miércoles y viernes en un periodo de 4 semanas.

d) Realización de los post-test de agilidad y saltabilidad, adquirir pesaje y talla de los jugadores.

El último día de la pretemporada del club de fútbol San Antonio Unido se realizó el pre test de la investigación. Además de la obtención del peso y la talla de todos los jugadores que participarán en la investigación.

El procedimiento se llevó a cabo de la siguiente manera, por orden alfabético fueron entrando los jugadores a la oficina para poder realizar el control de peso y de talla. Primero cada jugador debía quitarse toda la ropa a excepción de su ropa interior para que los datos arrojados sean tabulados con la mayor exactitud posible. Cuando el jugador ya se encontrará solo con su ropa interior pasaría al tallímetro donde extraemos la talla expresada en centímetros (Cm), para luego pasar a la báscula digital donde el peso sería expresado en kilogramos (Kg). Este proceso fue repetido con todos los jugadores que participaron en la investigación.

Luego de la obtención del peso y la talla de cada uno de los jugadores realizaremos el test de agilidad de “Test de Illinois”. Los resultados de este test son expresados en segundos (Seg).

Antes de realizar el test se les explicó a todos los jugadores todos los pasos a seguir para que su tiempo fuera válido. Este test se pone en marcha siguiendo los siguientes pasos: Arrancamos de cubito prono sobre el cono-marcador de salida con las manos colocadas al nivel del hombro. Cuando el asistente lo indique y active el cronómetro, el jugador deberá levantarse lo más rápido posible, y recorrer todo el trayecto, dibujado por los conos, en el menor tiempo posible.

Luego de la obtención de los resultados en el test de agilidad de cada uno de los jugadores realizaremos dos test de saltabilidad “CMJ” y “SJ”.

El primer test de saltabilidad que se realizó fue el “CMJ”. Antes de realizar el test se les explicó a todos los jugadores los pasos a seguir para que su salto fuera válido. Este test de saltabilidad se realiza de la siguiente manera. El jugador parte desde una posición erguida y con las manos en las caderas. A continuación, se realiza un salto hacia arriba por medio de una flexión seguida lo más rápidamente de una extensión de piernas. La flexión de las rodillas debe llegar hasta un ángulo de 90 grados y hay que evitar que el tronco efectúa una flexión con el fin de eliminar cualquier influencia positiva al salto que no provenga de las extremidades inferiores. Las piernas durante la fase de vuelo deben estar extendidas y los pies en el momento de contacto con la plataforma se debe apoyar en primer lugar la zona del metatarso y posteriormente la parte posterior del pie.

En este salto, el jugador ingresa a la plataforma, sitúa la vista al frente, ambas manos en las caderas. En un movimiento descendente rápido y continuo dobla las rodillas hasta un ángulo de flexión de 90° manteniendo el tronco lo más próximo al eje vertical posible y desde allí genera la impulsión vertical que lo eleva.

Durante toda la fase de vuelo el jugador debe mantener sus miembros inferiores y tronco en completa extensión, hasta la recepción con la plataforma.

Es muy importante comprender que la recepción durante la caída debe ejecutarse en flexión plantar a nivel del tobillo (extensión de la articulación del tobillo) y en extensión de rodilla y cadera, para luego sí generar flexión de los núcleos articulares y amortiguar el impacto generado por la masa corporal durante la caída del salto.

Luego de la obtención de los resultados de todos los jugadores en el test de saltabilidad “CMJ” realizaremos el segundo test de saltabilidad “SJ”.

El segundo test de saltabilidad que se realizó fue el “SJ”. Antes de realizar el test se les explicó a todos los jugadores los pasos a seguir para que su salto fuera válido. Este test de saltabilidad se realiza de la siguiente manera. Partiendo de una posición semiflexionada (flexión de rodillas a 90°) sin movimiento hacia abajo. El movimiento debe efectuarse con las manos sobre las caderas y el tronco recto.

Este salto consiste en la realización de un salto vertical máximo partiendo de la posición de flexión de piernas de 90°, sin ningún tipo de rebote o contra movimiento. Los miembros superiores tampoco intervienen en el salto puesto que las manos deben permanecer en la cadera desde la posición inicial hasta la finalización del salto. El sujeto en la fase de vuelo debe mantener el cuerpo erguido, las piernas extendidas y pies en flexión plantar efectuando la caída en el mismo lugar de inicio, con los brazos fijados en la cadera.

e) Análisis y correlación de datos obtenidos después de la intervención.

3.12 Plan de análisis.

Cuando ya se contabilizaron los datos de los jugadores (peso, talla, pre test y post test) estos fueron ingresados en una tabla Excel, en el cual se tabularon y se ordenaron para luego poder calcular los resultados de desempeño de cada uno de los deportistas.

Los conceptos estadísticos y probabilísticos previamente mencionados son definidos por Estuardo, A. (2012), como:

Media o Media Aritmética: Es la medida de tendencia central que se utiliza con mayor frecuencia. Se calcula sumando todas las observaciones de un conjunto de datos, dividiendo después ese total entre el número total de elementos involucrados.

Desviación Estándar: Mide la dispersión "promedio" en torno a la media aritmética, es decir, cómo fluctúan las observaciones mayores por encima de la media aritmética y cómo se distribuyen las observaciones menores por debajo de ella.

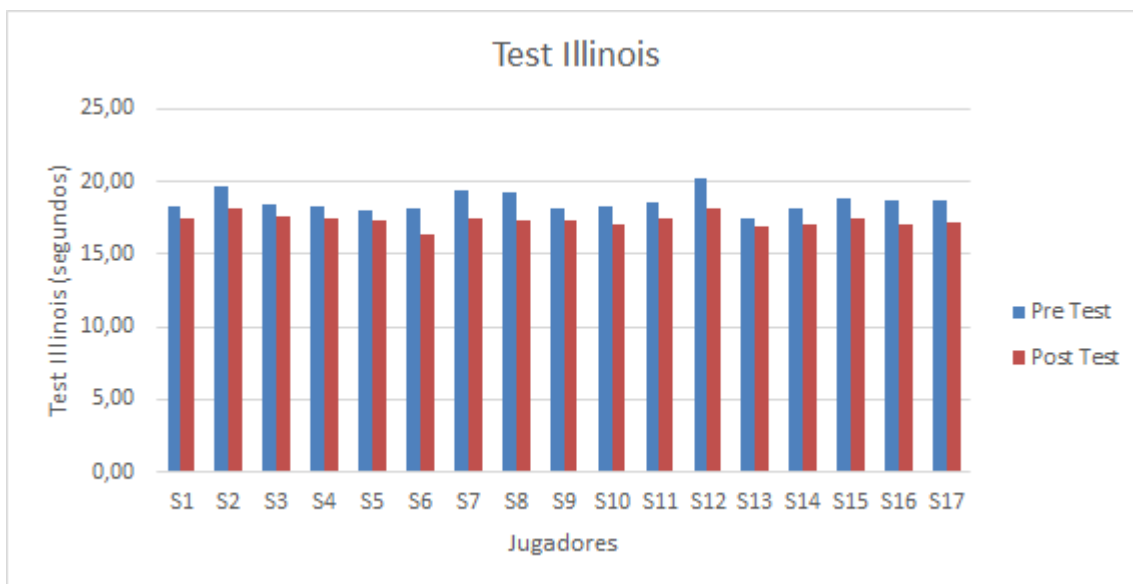
Frecuencia Absoluta: Indica el número de veces que se repite una variable.

Frecuencia Relativa: Es la proporción de datos que se encuentra en una clase, se obtiene dividiendo la frecuencia absoluta de la clase por el tamaño de la muestra.

Capítulo IV.

Presentación de resultados.

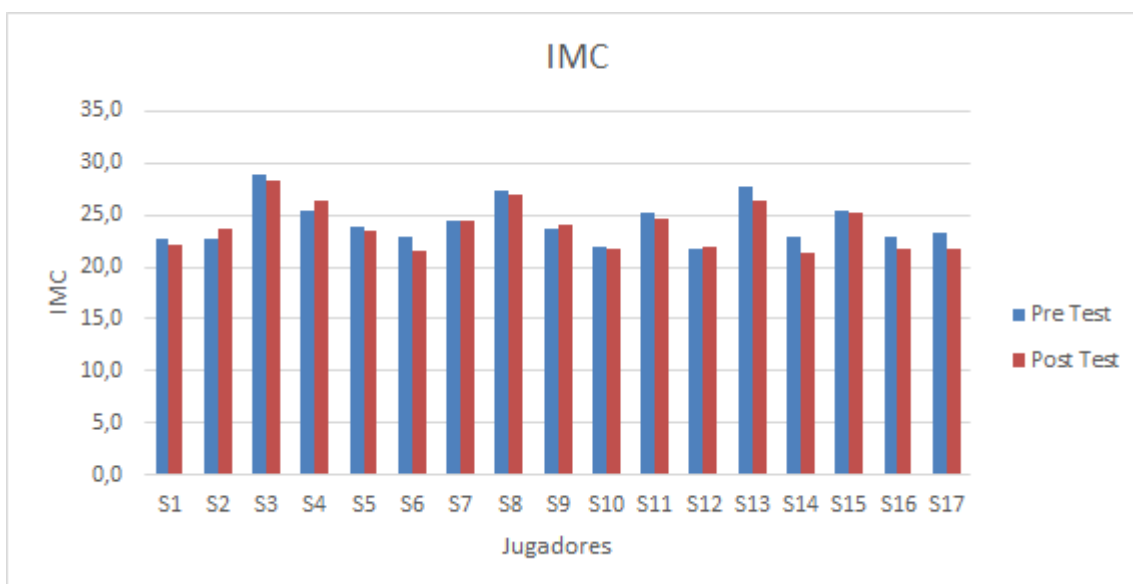
Figura N°3. Test de Illinois.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°3, se observa los resultados del Tiempo expresados en (Seg.) con respecto al pre y post del test de agilidad "Illinois", se representan valores de 17 jugadores adultos pertenecientes al género masculino de fútbol, se muestran valores mayores en los resultados del pre-test con respecto al post-test, donde los valores mínimos en el pre-test corresponden al sujeto 13 (17.40 Seg.), los valores mínimos en el post test corresponden al sujeto 6 (16.33 Seg.) y los valores máximos en el pre-test corresponde al sujeto 12 (20.29 Seg.) y en el post-test corresponden al sujeto 12 (18.13 Seg.).

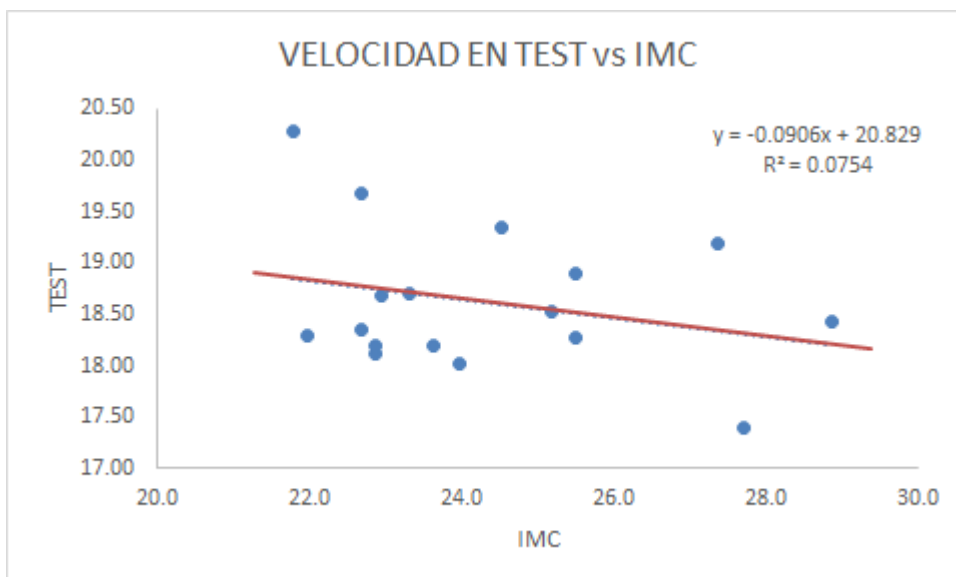
Figura N°4. Diferencia de Índice de Masa corporal pretest y postest.



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°4 se observa los resultados del Índice de masa corporal expresados en (kg/m^2) con respecto al pre y post del Índice de masa corporal "IMC", se representan valores de 17 jugadores adultos pertenecientes al género masculino de fútbol, se muestran valores mayores en los resultados del pre-test con respecto al post-test, donde los valores mínimos en el pre-test corresponden al sujeto 12 (21.8) , los valores mínimos en el post test corresponden al sujeto 14 (21.3) y los valores máximos en el pre-test corresponden al sujeto 3 (28.9) y post-test corresponden al sujeto 3 (28.4).

Figura N°5. Correlación Illinois vs IMC.

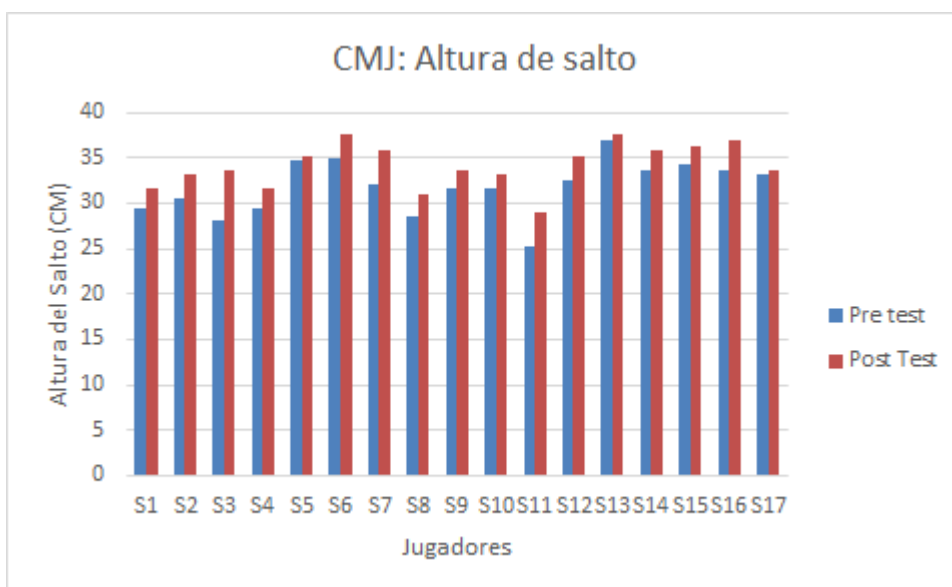


Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°5 se observa los resultados de la correlación respecto al Test de Illinois expresados en (S) con respecto a los parámetros de IMC, se representan valores de 17 jugadores adultos pertenecientes al género masculino de fútbol, se muestran la correlación de velocidad que posee un valor de 0.0754 aproximadamente, este valor de velocidad fue lograda por los jugadores del club con respecto al IMC de cada uno. Se observa la variación de los tiempos determinados por el IMC de cada sujeto. El menor tiempo logrado es de 17,40s en el test a su vez el sujeto posee un índice de IMC de 27.7 y por otro lado el mayor tiempo en el test 20,29s se observa un índice de IMC de 21.08.

4.2. Counter Movement Jump (CMJ).

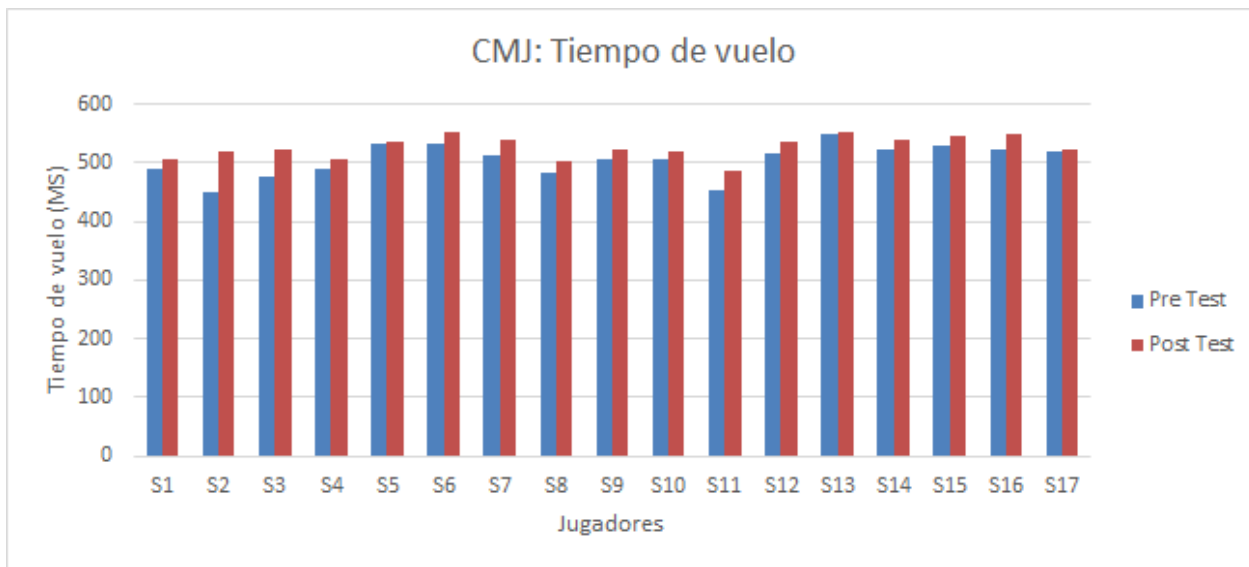
Figura N°6. Altura de Salto pretest y postest Test Saltabilidad “CMJ”.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°6 se observa los resultados de Altura de salto expresados en (CM) con respecto al pre y post del test de saltabilidad "CMJ", se representan valores de 17 jugadores adultos pertenecientes al género masculino de futsal, se muestran valores menores en los resultados del pre-test con respecto al post-test, donde los valores mínimos en el pre-test corresponden al sujeto 11 (25.2 cm), los valores mínimos en el post test corresponden al sujeto 11 (29.04 cm) y los valores máximos en el pre-test corresponden al sujeto 13 (36.93 cm) y post-test corresponden al sujeto 6 (37.55 cm).

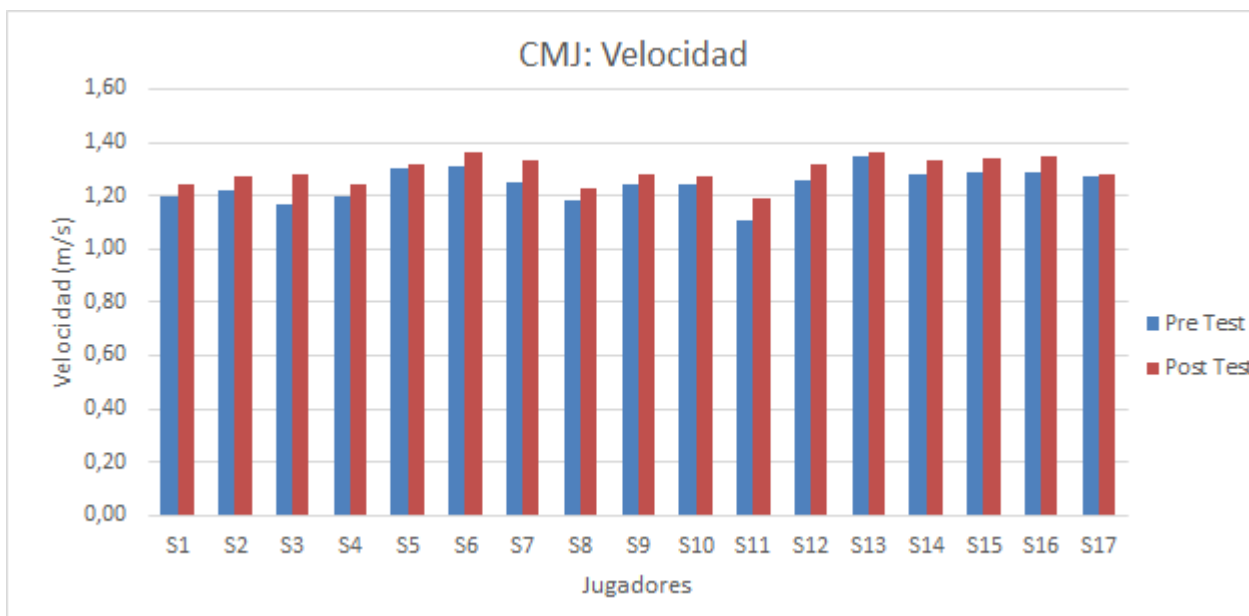
Figura N°7. Tiempo de vuelo pretest y postest Test Saltabilidad “CMJ”.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°7 se observa los resultados de Tiempo de vuelo expresados en (MS) con respecto al pre y post del test de saltabilidad "CMJ", se representan valores de 17 jugadores adultos pertenecientes al género masculino de fútbol, se muestran valores menores en los resultados del pre-test con respecto al post-test, donde los valores mínimos en el pre-test corresponden al sujeto 2 (449 ms), los valores mínimos en el post test corresponden al sujeto 11 (487 ms) y los valores máximos en el pre-test corresponden al sujeto 13 (549 ms) y post-test corresponden a los sujetos 6 y 13 (553 ms) .

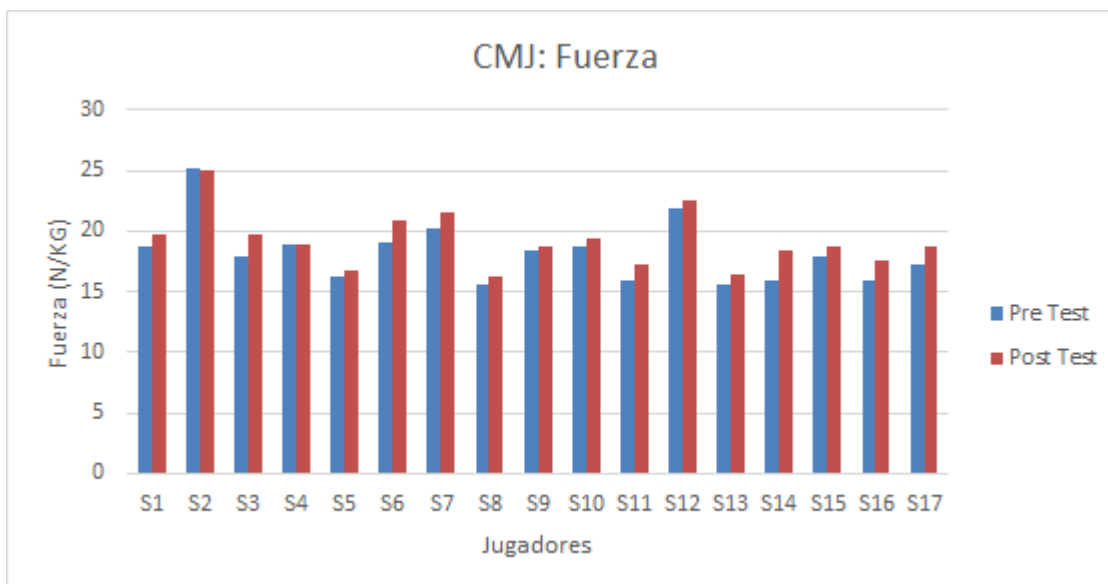
Figura N°8. Velocidad pretest y posttest Test Saltabilidad “CMJ”.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°8 se observa los resultados de velocidad, expresados en (m/s) con respecto al pre y post del test de saltabilidad "CMJ", se representan valores de 17 jugadores adultos pertenecientes al género masculino de fútbol, se muestran valores menores en los resultados del pre-test con respecto al post-test, donde los valores mínimos en el pre-test corresponden al sujeto 11 (1.11 m/s), los valores mínimos en el post test corresponden al sujeto 11(1.19 m/s) y los valores máximos en el pre-test corresponden al sujeto 13 (1.35 m/s) y post-test corresponden a los sujetos 6 y 13 (1.36 m/s).

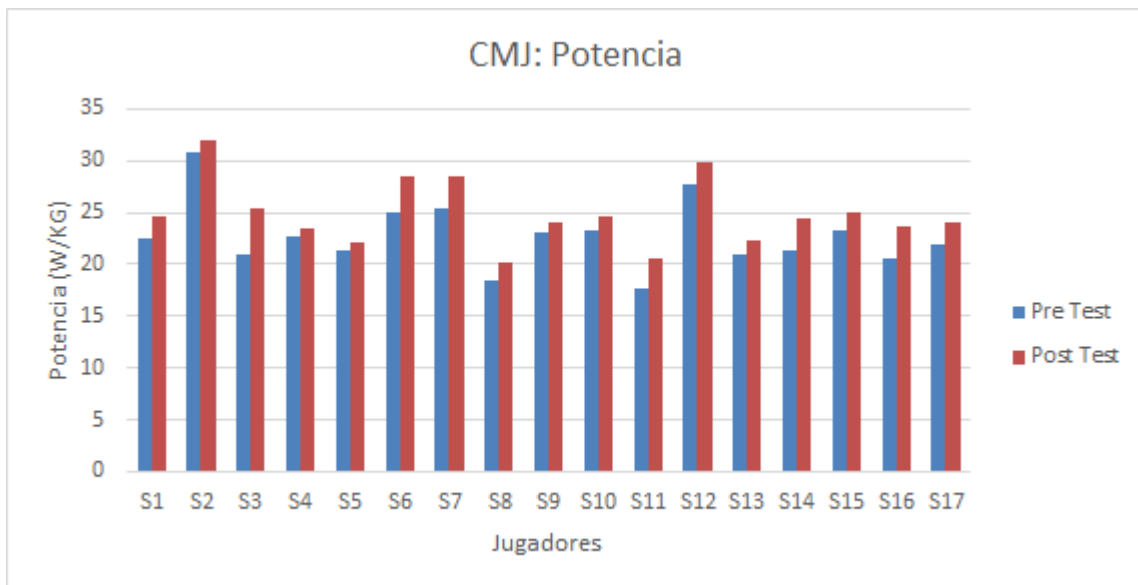
Figura N°9. Fuerza pretest y postest Test Saltabilidad “CMJ”.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°9 se observa los resultados de Fuerza expresados en (N/Kg) con respecto al pre y post del test de saltabilidad "CMJ", se representan valores de 17 jugadores adultos pertenecientes al género masculino de futsal, se muestran valores menores en los resultados del pre-test con respecto al post-test, donde los valores mínimos en el pre-test corresponden al sujeto 8 (15.591 N/Kg) los valores mínimos en el post test corresponden al sujeto 8 (16.283 N/Kg) y los valores máximos en el pre-test corresponden al sujeto 2 (25.244 N/Kg) y post-test corresponden al sujeto 2 (25.071 N/Kg).

Figura N°10. Potencia pretest y posttest Test Saltabilidad “CMJ”.

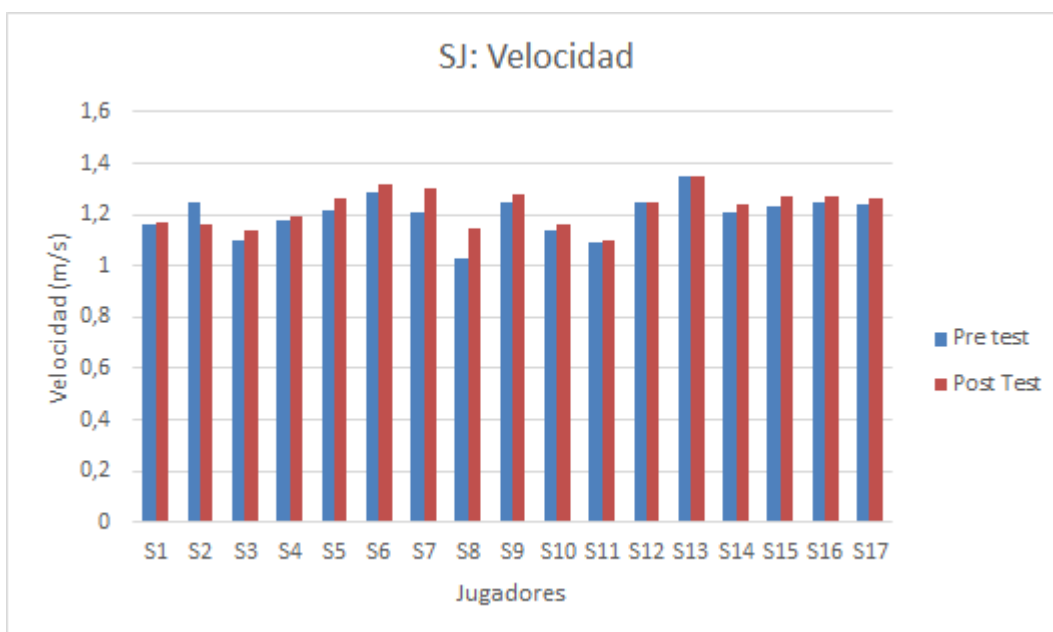


Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°10, se observa los resultados de Potencia expresados en (W/Kg) con respecto al pre y post del test de saltabilidad ”CMJ”, se representan valores de 17 jugadores adultos pertenecientes al género masculino de futsal, se muestran valores menores en los resultados del pre-test con respecto al post-test, donde los valores mínimos en el pre-test corresponden al 11 (17.698 W/Kg) los valores mínimos en el post test corresponden al sujeto 8 (20.084 W/Kg) y los valores máximos en el pre-test corresponden al sujeto 2 (30.878 W/Kg) y post-test corresponden al sujeto 2 (31.948 W/Kg).

4.3. Squat Jump (SJ).

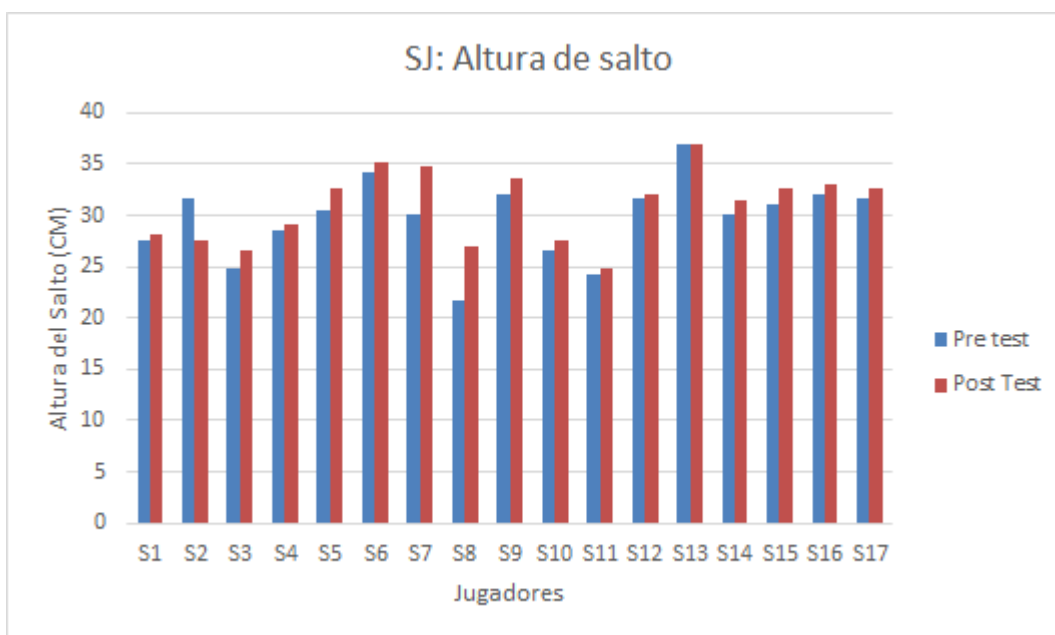
Figura N°11. Tiempo de vuelo pretest y postest Test Saltabilidad “SJ”.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°11 se observa los resultados de Velocidad expresados en (M/S) con respecto al pre y post del test de saltabilidad "SJ", se representan valores de 17 jugadores adultos pertenecientes al género masculino de fútbol, se muestran valores menores en los resultados del pre-test con respecto al post-test, donde los valores mínimos en el pre-test corresponden al sujeto 8 (1.03 M/S), los valores mínimos en el post test corresponden al sujeto 11 (1.10 M/S) y los valores máximos en el pre-test corresponden al sujeto 13 (1.35 M/S) y post-test corresponden al sujeto 13 (1.35 M/S).

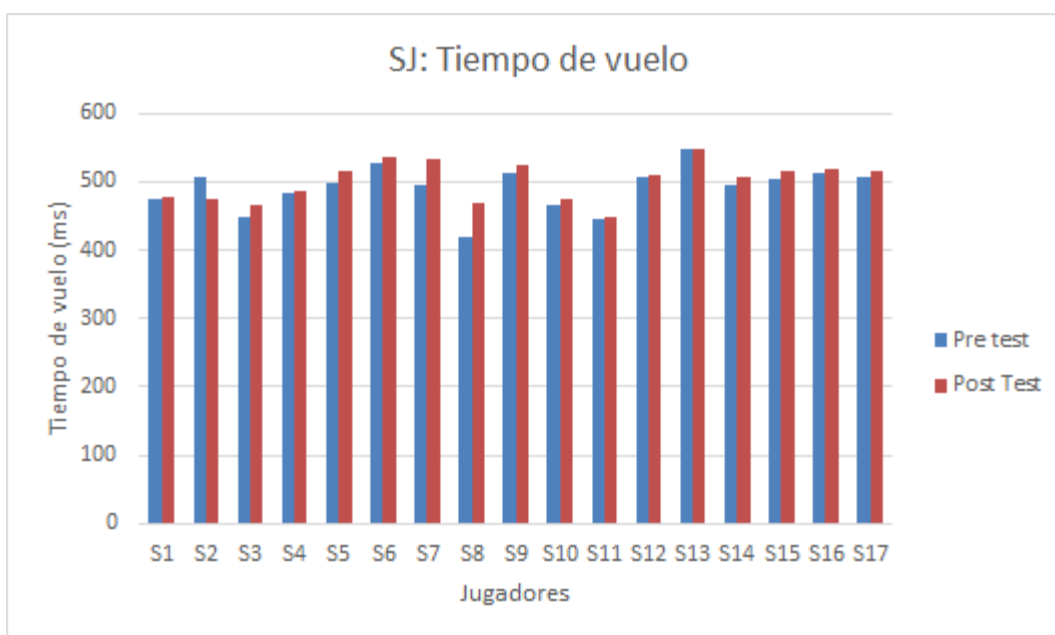
Figura N°12. Salto pretest y posttest en el Test Saltabilidad “SJ”.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°12, se observa los resultados de Distancia expresados en (CM). con respecto al pre y post del test de saltabilidad "SJ", se representan valores de 17 jugadores adultos pertenecientes al género masculino de fútbol, se muestran valores menores en los resultados del pre-test con respecto al post-test, donde los valores mínimos en el pre-test corresponden al sujeto 8 (21.63 CM), los valores mínimos en el post test corresponden al sujeto 11(24.74CM) y los valores máximos en el pre-test corresponden al sujeto 13 (36.93 CM) y post-test corresponden al sujeto 13 (36.93CM).

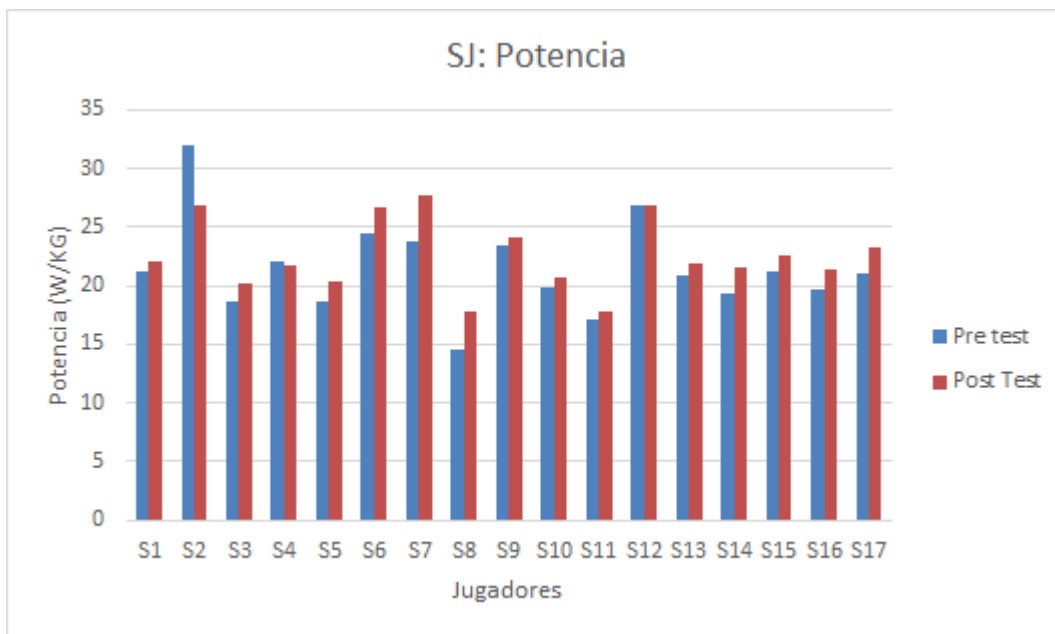
Figura N°13. Tiempo de vuelo pretest y postest en el Test Saltabilidad “SJ”.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°13 se observa los resultados de Tiempo expresados en (MS) con respecto al pre y post del test de saltabilidad "SJ", se representan valores de 17 jugadores adultos pertenecientes al género masculino de fútbol, se muestran valores menores en los resultados del pre-test con respecto al post-test, donde los valores mínimos en el pre-test corresponden al sujeto 8 (420 MS), los valores mínimos en el post test corresponden al sujeto 11(449 MS) y los valores máximos en el pre-test corresponden al sujeto 13(549 MS) y post-test corresponden al sujeto 13 (549 MS).

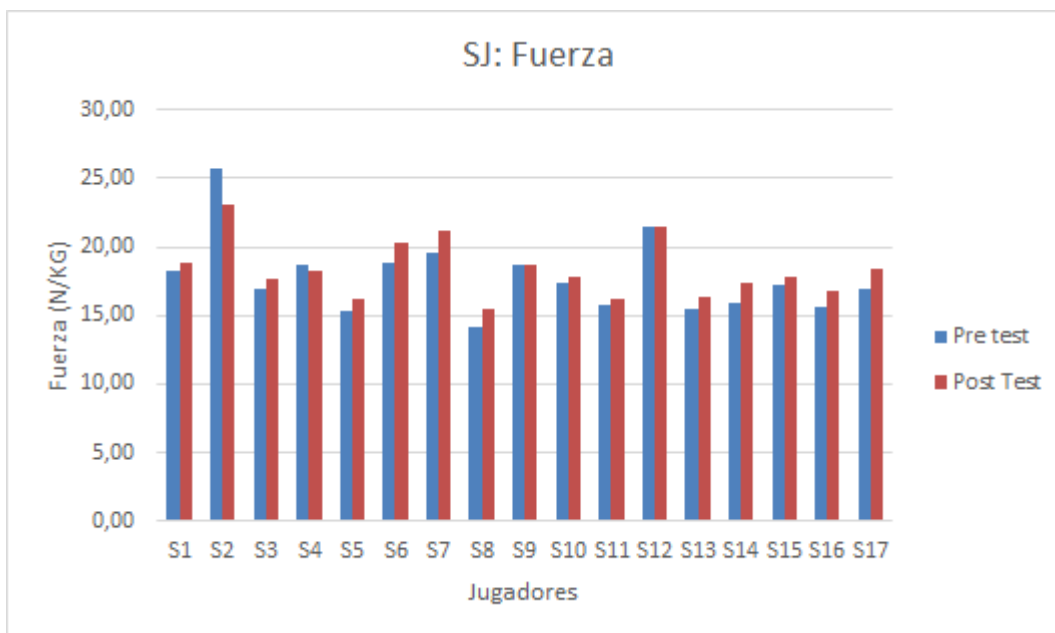
Figura N°14. Potencia pretest y posttest Test Saltabilidad "SJ".



Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°14 se observa los resultados expresados en Fuerza (W/Kg) con respecto al pre y post del test de saltabilidad "SJ", se representan valores de 17 jugadores adultos pertenecientes al género masculino de fútbol, se muestran valores menores en los resultados del pre-test con respecto al post-test, donde los valores mínimos en el pre-test corresponden al sujeto 8 (14.589 W/Kg), los valores mínimos en el post test corresponden al sujeto 8 (17.797W/Kg) y los valores máximos en el pre-test corresponden al sujeto 2 (31.989W/Kg) y post-test corresponden al sujeto 7 (27.615W/Kg).

Figura N°15. Fuerza pretest y postest en el Test Saltabilidad “SJ”.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°15 se observa los resultados de Fuerza expresados en (N/Kg) con respecto al pre y post del test de saltabilidad "SJ", se representan valores de 17 jugadores adultos pertenecientes al género masculino de fútbol, se muestran valores menores en los resultados del pre-test con respecto al post-test, donde los valores mínimos en el pre-test corresponden al sujeto 8 (14.16N/Kg), los valores mínimos en el post test corresponden al sujeto 8 (15.45 N/Kg) y los valores máximos en el pre-test corresponden al sujeto 2 (25.68 N/Kg) y post-test corresponden al sujeto 2 (23.03 N/Kg).

Capítulo V.

Discusión de la investigación.

En la presente investigación se buscó establecer los efectos que se obtendrían mediante la intervención con un plan de entrenamiento, aplicando los test de agilidad (Illinois) y de saltabilidad (SJ y CMJ) a jugadores de futsal del SAU.

En el test de Illinois, pudimos encontrar una mejoría del promedio de los resultados logrados por los jugadores de 1,3 segundos, disminuyendo el promedio de 18,6 a 17,3 segundos, similar a lo obtenido por Franco y López (2018) quienes obtuvieron un promedio de 2,72 segundos de mejoría en su estudio de “Efectos de un programa de juegos coordinativos dirigidos al mejoramiento de la agilidad en los jugadores de la selección Tuluá de Futsal sub-20 cognitivos 2018”, quienes tuvieron una intervención realizada en un periodo 14 semanas, siendo esto un factor de diferencia en nuestros resultados, además de la especificidad con la que se trabajó para lograr los objetivos, puesto que nosotros trabajamos mediante entrenamiento específico y Franco y López (2018) realizaron su intervención mediante juegos coordinativos.

Siguiendo por la misma línea del test de Illinois, podemos encontrarnos con los resultados obtenidos por Miranda, Núñez y Estrada (Junio, 2018) en “Efectos del entrenamiento pliométrico durante 4 semanas en futbolistas profesionales de 3A división de México” quienes tuvieron una mejoría de 0,5 segundos en su promedio total, quienes aplicaron una intervención de 4 semanas, sin embargo esta intervención fue realizada en periodo competitivo, por lo que tuvieron mayor restricciones con respecto a las cargas aplicadas, quienes además ya vienen con un entrenamiento previo a la intervención, a diferencia de nuestra intervención, en donde veníamos de un periodo de cuarentena y desentrenamiento por parte de los deportistas.

Respecto al test de Illinois podemos observar que nuestros resultados obtenidos por los jugadores del club San Antonio Unido Futsal en el análisis del pre-test y post-test se observa un cambio significativo en la disminución del tiempo obtenido por cada sujeto con rango promedio de 1.3 segundos en su tiempo de ejecución del test todo esto luego de realizado el programa correspondiente con una duración de 12 sesiones, respecto a lo mencionado anteriormente podemos comparar los resultados obtenidos por Julián y Jorge (mayo, 2020) "Programa de entrenamiento para el tiempo de reacción y técnica del pase en futbolistas de 15 años de corprodep mosquera, cundinamarca" En su análisis de resultados se puede observar una variación de 0.91 segundos menos en el tiempo de cada sujeto, se realizó una intervención de 16 sesiones, todo bajo la evaluación de un software que monitorea los resultados obtenidos por los sujetos en el pre-test y post-test de illinois respectivamente. En este caso la evaluación fue a jugadores de fútbol, pero bajo los parámetros deportivos y las aptitudes físicas este tiene similitudes respecto al futsal.

Tomando en consideración los resultados obtenidos mediante el Squat Jump (SJ), podemos apreciar una mejora en la altura del salto con una diferencia de 1,18 centímetros en el promedio total de saltos comparando el pre test (media: 29,72) y post test (media: 30,9), siendo inferior a la obtenida por Miranda, Núñez y Estrada (Junio,2018) quienes tuvieron una diferencia entre su pre test (40,31 cm) y post test (43,51 cm) de 3,2 centímetros en la media total, esta inferioridad tal vez sea por el número total de la muestra, ya que Miranda, Núñez y Estrada (Junio,2018) utilizan un total de 6 jugadores en su "grupo de entrenamiento", a diferencia de nuestra intervención, la cual fue realizada a un total de 17 jugadores.

Si vemos los resultados obtenidos por D. Villarejo, Belmonte, Cejudo y Elvira (2019) en su investigación nombrada "Efectos de un programa de estiramientos FNP sobre el salto y la flexibilidad en jugadores profesionales de fútbol sala", podemos apreciar que sus resultados en el "Grupo Experimental" fueron notablemente inferiores a los obtenidos por nuestra intervención, , en donde en el Squat Jump (SJ) hubo una disminución en la altura del salto con una media de 36,5cm(pre test) a 35,1cm(post test), sin embargo en el Counter Movement Jump (CMJ) tuvieron un aumento de 39,3 a 41,4 centímetros en el promedio de sus resultados, dejando en evidencia, los distintos resultados obtenidos entre ambas intervenciones con distintos planes,

donde nuestra intervención dejó un aumento en ambos test (SJ y CMJ), siendo 1,18 cm en SJ y 2,4 cm en CMJ.

El salto Counter Movement Jump (CMJ) se observan valores de 17 jugadores pertenecientes al Club San Antonio Unido de fútbol, se muestran valores menores en los resultados del pre-test con respecto al post-test, donde los valores mínimos en el pre-test corresponden 25.2 cm, los valores mínimos en el post test corresponden 29.04 cm y los valores máximos en el pre-test corresponden 36.93 cm y post-test corresponden 37.55 cm , estos resultados son observados luego de realizado el programa de mejora realizado a los jugadores. Lo observado se puede comparar con lo analizado por Álvaro (enero, 2016) "Pliometría contextualizada en el fútbol y el baloncesto. Mejoras esperadas y reales. Plyometrics in football and basketball. Expected improvements vs real". Podemos observar que el menor valor en el pre-test es 29,84 cm y el mínimo en el post-test es de 28,88 cm respectivamente respecto al valor máximo en el pre-test 49,27 cm y en el post-test 50,54 cm.

Los datos observados recientemente corresponden a jugadores de baloncesto quienes fueron sometidos a un programa de entrenamiento que duró 6 semanas de trabajo pliométrico con el objetivo de observar cambios en los jugadores en desarrollo físico, si bien el baloncesto tiene diferencias importantes con el fútbol, el biotipo de jugador en el ámbito aeróbico es muy semejante por las exigencias físicas de ambos deportes.

Como último factor a discutir en esta investigación tenemos el IMC, el cual según los resultados obtenidos nos encontramos con que el menor tiempo logrado es de 17,40s en el test a su vez el sujeto posee un IMC de 27.7 y por otro lado el mayor tiempo en el test 20,29s se observa un índice de IMC de 21.08, siendo totalmente diferente a lo que se obtuvo en la investigación realizada por Pardo López (2016) en "Influencia del índice de masa corporal en la agilidad en la infancia" quien trabajó con estudiantes de 6 a 8 años, en donde determinó que a mayor IMC mayor fue el tiempo empleado por los niños para realizar el test de Illinois, por lo que podría estimarse que el IMC empeora la agilidad en edades tempranas.

Capítulo VI.

Conclusiones de la investigación.

La investigación tuvo como propósito crear y analizar un plan de entrenamiento con el objetivo de mejorar la agilidad del club de Fútbol San Antonio Unido, esto se realizó por medio de análisis del test de agilidad “Illinois” y los test de saltabilidad “SJ” y “CMJ” y su correlación con el IMC.

Respecto a la correlación del IMC como factor determinante para los resultados de los test logramos observar que no había injerencia en los resultados obtenidos, ya que el cambio en IMC en nuestros sujetos observados no generaba un cambio significativo en la respuesta a los test.

Esto nos hace concluir que la variación en los tiempos obtenidos por la muestra se asocia a otros factores que no guardan relación con las modificaciones en los IMC de cada sujeto.

En relación a los resultados de los Pre y Post Tests en la prueba de agilidad Illinois muestran diferencias significativas, generando cambios importantes en la respuesta de los sujetos gracias al programa de entrenamiento al cual fueron sometidos. La variación de tiempo 1,3 segundos, disminuyendo el promedio de 18,6 a 17,3 segundos lo que representa un cambio importante en los tiempos de los sujetos evaluados, esto nos hace concluir que el programa es efectivo para mejorar el nivel de agilidad.

Tomando en consideración los test de saltabilidad Squat Jump y Counter Movement Jump, podemos decir que el plan de entrenamiento si tuvo efectos positivos en cuanto a la mejora de la saltabilidad y/o explosividad medida por los test ya nombrados.

El programa planteado muestra mejoras en las capacidades físicas de los sujetos que realizaron las sesiones planificadas por lo que sería recomendable su utilización con el objetivo de optimizar el rendimiento respecto a saltabilidad y agilidad de los deportistas. Respecto a la utilización de test como método de evaluación se puede observar que gracias al análisis comparativo de los resultados arrojados por los test se logró verificar los cambios obtenidos por los sujetos participantes en la investigación. Además, podemos afirmar que usar el test de Illinois, test de saltabilidad “SJ” y “CMJ” es una manera efectiva de calcular la mejora del rendimiento de un sujeto, ya que ambos son fiables y válidas como métodos de análisis comparativo de mejoras físicas.

Referencias Bibliográficas.

1. Verkhoshansky, Y. (2006). Todo sobre el método pliométrico (Vol. 24). Editorial Paidotribo.
2. Verkhoshansky, Y., & Siff, M. C. (2009). Supertraining. Verkhoshansky SSTM.
3. Verkhoshansky, N. (2012). Shock Methods And Plyometrics: Updates And In-Depth Examination. CVASPS, hh, 12-44.
4. Bosco, C., & Riu, J. M. P. (1994). La valoración de la fuerza con el test de Bosco (pp. 35-138). Barcelona: Paidotribo.
5. Poole, W.H.; Maneval, M.W. (1987). The effects of two ten-week depth jumping routines on vertical jump performance as it relates to leg power. J. Swimming Res.
6. Bartholomew, S.A. (1987). Plyometrics and vertical jump training. Microform Publications. University of Oregon.
7. Wilt, F. (1978). Plyometrics: what it is and how it works. Modern Athlete and Coach
8. Esper, P.A. (2000). El entrenamiento de la capacidad de salto en las divisiones formativas de baloncesto. Lecturas Educación Física y Deportes. Revista Digital
9. Cometti, G. (1998). La Pliometría. Capítulo 2,3. Inde. Barcelona.
10. López-Calbet, J.A.; Arteaga, R.; Chavaren, JDorado, C. (1995). Comportamiento mecánico del músculo durante el ciclo estiramiento-acortamiento. Factores neuromusculares. Archivos de Medicina del Deporte.
11. Adams, T. (1984). An investigation of selected plyometric training exercises on muscular leg strength and power. Track and Field Quaterly Review.
12. Diallo, O.; Dore, E.; Duche, P.; Van Praagh, E. (2001). Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players. J. Sports Med. Phys. Fitness.
13. Witzke, K.A.; Snow, C.M. (2000). Effects of plyometric jump training on bone mass in adolescent girls. Med. Sci. Sports Exerc.

14. McGown, C.M.; Conlee, R.K.; Sucec, A.A.; Buono, M.J.; Tamayo, M.; Phillips, W.; Laubach, L.L.; Beal, D.P.; Bassett-Frey, M.A. (1990). Gold medal volleyball: the training program and physiological profile of the 1984 Olympic champions.
15. Jensen, R.L.; Ebben, W.P. 2003. Kinetic analysis of complex training rest interval effect on vertical jump performance. *J. Strength Cond. Res.*
16. D. Villarejo, Belmonte, Cejudo y Elvira (2019). “Efectos de un programa de estiramientos FNP sobre el salto y la flexibilidad en jugadores profesionales de fútbol sala”.
17. Miranda, Núñez y Estrada (2018). “Efectos del entrenamiento pliométrico durante 4 semanas en futbolistas profesionales de 3a división de México”.
18. Pardo López (2016). “Influencia del índice de masa corporal en la agilidad en la infancia”.
19. Franco y López (2018). “Efectos de un programa de juegos coordinativos dirigidos al mejoramiento de la agilidad en los jugadores de la selección Tuluá de Fútbol sub-20 cognitivos 2018”.
20. Ceriani, Juan Carlos (1933). *Cómo surgió el Indoor-Foot-Ball*. Montevideo, Uruguay. Documento original mecanografiado y digitalizado en PDF, perteneciente a los archivos de la Federación Uruguaya de Fútbol de Salón.
21. (1986). *Origen y divulgación del fútbol de salón*. Montevideo, Uruguay. Documento original mecanografiado y digitalizado en PDF, perteneciente a los archivos de la Federación Uruguaya de Fútbol de Salón.
22. Delmonte Boeri, Gabriel (2007a). Fútbol de Salón. Reseña Histórica [Artículo en línea]. Montevideo, Uruguay. Federación Uruguaya de Fútbol de Salón. Consultado el 16 de enero del 2017.
23. (2007b). Juan C. Ceriani. Montevideo, Uruguay. Federación Uruguaya de Fútbol de Salón. Consultado el 16 de enero del 2017.
24. For a rainy day: A brief history of futsal (2004, septiembre 27) [Artículo en línea]. FIFA. Consultado el 16 de enero del 2017.
25. Futsal History. North American Futsal Federation, Major League Futsal. Consultado el 16 de enero del 2017.
26. History of futsal. European Futsal Association. Consultado el 16 de enero del 2017.

27. Abernethy, B., Wann, J. P., & Parks, S. (1998). *Training perceptual-motor skills for sport*.
28. Araujo D, Davids K, Bennett SJ, Button C, and Chapman G (2004). *Emergence of sport skills under constraints*. In: Skill Acquisition in Sport: Research Theory and Practice. Williams AM and Hodges NJ, eds. London, England: Routledge, pp. 409–433
29. Baechle TR., Earle R. Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico (2007). *Editorial Panamericana*. Segunda Edición.
30. Beardsley C. Why are strength gains specific (2017). *Strength and Conditioning Research*.
31. Besier, T.F., Lloyd, D.G., Ackland, T.R., & Cochrane, J.L. (2001). Anticipatory effects on knee joint loading during running and cutting maneuvers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(7), 1176-1181.
32. Brittenham G. (1996). *Complete conditioning for basketball*. Champaign, IL. Human Kinetics.
33. Brown L. (2007). *Entrenamiento de velocidad, agilidad y rapidez*. Editorial Paidotribo.
34. Brughelli, M., Cronin, J., Levin, G., & Chaouachi, A. (2008). *Understanding change of direction ability in sport*. *Sports medicine*, 38(12), 1045-1063.
35. Chelly, S. M., & Denis, C. (2001). *Leg power and hopping stiffness: relationship with sprint running performance*. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(2), 326-333.
36. Cissik, J. M. (2002). *Basic principles of strength training and conditioning*. NSCA's Performance Training Journal, 1(4), 7-11.
37. Costello F., Kreis E. (1993). *Sports agility*. Nashville. TN: Taylor Sports.
38. Dempsey, A. R., Lloyd, D. G., Elliott, B. C., Steele, J. R., Munro, B. J., & Russo, K. A. (2007). *The effect of technique change on knee loads during sidestep cutting*. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(10), 1765-1773.
39. BADENHORST, E. 1998. 'n Keuringsmodel vir talentidentifisering by 16-jarige sokkerspelers. [A selection model for talent identification for 16-year-old soccer players. South Africa.] Master's thesis, North West Univ. 52p.
40. BAKER, D. 1999. A comparison of running speed and quickness between elite professional and young rugby league players. *J. Strength Cond. Coach*. 7(3):3-7.

41. BARNES, J.; SCHILLING, B.; FALVO, M.; WEISS, L. 2007. Relationship of jumping and agility performance in female volleyball athletes. *J. Strength Cond. Res.* 21(4):1192-1196.
42. BARROW, H.; McGEE, R. 1971. A practical approach to measurement in physical education. Philadelphia, PA: Lea & Febiger. p.175-178.
43. BLOOMFIELD, J.; ACKLAND, T.R.; ELLIOT, B.C. 1994. Applied anatomy and biomechanics in sport. Melbourne, VIC: Blackwell Scientific. p.307-310.
44. BOUCHARD, C. 2000. Interview composition, energy balance and weight control. *Human Kinetics (Champaign, IL) Cap 28*, p.752.
45. BUTTIFANT, D.; GRAHAM, K.; CROSS, K. 1999. Agility and speed in soccer players are two different performance parameters. Paper presented at the Science and Football IV Conference, Sydney, NSW. p.809-811.
46. BUTTIFANT, D.; GRAHAM, K.; CROSS, K. 2002. Agility and speed in soccer players are two different performance parameters. In: Science and Football IV. W.Spinks, ed. London: Routledge, p.329-332.
47. Mouche. M Evaluación de la potencia anaeróbica con ergojump. *Efdeportes Año 6 N° 30* Febrero 2001.
48. Bosco C., Luhtanen P. y Komi P.V. (1983). "A simple method for measurement of mechanical power in Jumping". *Eur. J. Appl. Physiol.* 50(2): 273-282.
49. Bosco, C. (1994) "*la valoración de la fuerza con el test de Bosco*". Colección Deporte y Entrenamiento. Ed. Paidotribo. Barcelona.
50. Schmidtbleicher, D. (1988). Resultados y métodos de investigación del entrenamiento de fuerza. *Cuaderno de Atletismo Real Federación Española de Atletismo.* 23: 45-54.
51. Young, W.B; Pryor, J.F; Wilson, G.J (1995). Effect of instructions on characteristics of countermovement and drop jump performance. *Journal of strength and conditioning research* (Champaign, Ill.) 9 (4): 232-236.
52. Vittori, C. (1990). El entrenamiento de la fuerza para el sprint. *RED.* 4.3:2-8.
53. Bosco, Carmelo (1982). "Consideraciones fisiológicas sobre la fuerza, la potencia de explosión y los ejercicios de saltos pliométricos". *Revista Eurovolley*, N° 1, y 2.

54. Bosco, C. y Komi, P. (1979). "Potenciación del comportamiento mecánico del músculo esquelético humano con estiramientos previos". *Acta Physiologica Scandinavica*, 106, 467 - 472.
55. Bosco, T. (2000). *La fuerza Muscular. Aspectos metodológicos*. Editorial Inde.
- Zatsiorsky, V.M. (1995). *Science and Practice of Strength Training*. Champaign, Illinois. Human Kinetics.
- mith U. Abdominal obesity: a marker of ectopic fat accumulation. *J Clin Investig PMC*. 2015; 125 (5):1790-1792.
56. Klötting N, Fasshauer M, Dietrich A, et al. Insulin-sensitive obesity. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2010; 299(3):E506-15.
57. Rutkowski JM, Stern JH, Scherer PE. The cell biology of fat expansion. *J Cell Biol*. 2015; 208(5):501-512.
58. Veronese N, Stubbs B, Crepaldi G, et al. Relationship Between Low Bone Mineral Density and Fractures With Incident Cardiovascular Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Bone Miner Res*. 2017; 32(5):1126-1135.
59. Argilés JM, Campos N, López-Pedrosa JM, Rueda R, Rodríguez-Mañas L. Skeletal Muscle Regulates Metabolism. *Via Interorgan Crosstalk: Roles in Health and Disease*. *J Am Med Dir Assoc*. 2016; 17 (9):789-796. doi: 10. 1016/j.
60. Burrows R, Díaz N, Muzzo S: Variaciones del índice de masa corporal (IMC) de acuerdo al grado de desarrollo puberal alcanzado. *Rev Med Chil* 2004; 132: 1363-8.
61. Norma Técnica de Evaluación Nutricional de Niños y Niñas de 6 a 18 Años. Ministerio de Salud Chile 2004.
62. Encuesta Nacional de Salud. Ministerio de Salud Chile 2003.
63. Mapa Nutricional de Junaeb, Escolares de Primero Básico, Establecimientos Municipalizados y Particulares Subvencionados, según región, comuna y escuela 2002.
64. Educación en Alimentación y Nutrición para la Enseñanza Básica. FAO, Ministerio de Educación Chile, INTA-Universidad de Chile, 2003.
65. Aburto AM: Desafíos del Programa de Alimentación Escolar. Conferencia del tercer curso de Nutrición del escolar y adolescente. Sociedad Chilena de Pediatría, abril 2001: 93-100.
66. Hodgson MI: Obesidad en el escolar y adolescente. Conferencia del tercer curso de Nutrición del escolar y adolescente. Sociedad Chilena de Pediatría, abril 2001: 63-70.

67. Vio del RF, Albala C: Epidemiología de la Obesidad en Chile. Rev Chil Nutr 2000: 98-996.
68. Schonhaut L, Rodríguez L, Pizarro T: Concordancia en el diagnóstico nutricional según índice de masa corporal, entre el equipo de salud y las escuelas de la Comuna de Colina. Rev Chil Pediatr 2004; 75: 32-5.
69. Faigenbaum, A.D., Kraemer, W.J., Blimkie, C.J., Jeffreys, I., Micheli, L.J., Nitka, M., & Rowland, T.W. (2009). Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, S60-79.
70. García-Pallarés, J., Sánchez-Medina, L., Carrasco, L., Díaz, A., & Izquierdo, M. (2009). Endurance and neuromuscular changes in world-class level kayakers during a periodized training cycle. *European Journal of Applied Physiology*, 106, 629-638.
71. González Badillo, J.J. (1991). *Halterofilia*. Madrid: F.E.H. y C.O.E.
72. González Badillo, J. J. & Gorostiaga, E. (1995). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo*. Barcelona: Inde.
73. Kaneko, M., Fuchimoto, T., Toji, H. & Suei, K. (1983). Training effect of different loads on the force-velocity relationship and mechanical power output in human muscle. *Scand. J. Sports Sci*, 5, 50-55.
74. Komí, P. (1992). *Strength and Power in sport*, Blackwell Science. International Olympic Committee.
75. Ruiz, J. R., España Romero, V., Castro Piñero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca García, M. et al. (2011). Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes, *Nutrición Hospitalaria*, 26(6), 1210-1214.
76. Schmidtbleicher, D. (1992). Training for power events. In P. V. Komi (Ed.), *Strength and power in sport* (pp. 381-395). London: Blackwell Scientific Publications.
77. Stratton, G., Jones, M., Fox, K.R., Tolfrey, K., Harris, J., Maffulli, N., Lee, M., & Frostick S.P.; REACH Group. (2004). BASES position statement on guidelines for resistance exercise in young people. *Journal of Sports Sciences*, 22, 383-390.
78. Stump, C.S., Henriksen, E.J., Wei, Y. & Sowers, J.R. (2006). The metabolic syndrome: role of skeletal muscle metabolism. *Ann Med*, 38, 389-402.

79. Tanaka, H., & Swensen, T. (1998). Impact of resistance training on endurance performance. A new form of cross-training *Sports Medicine*, 25, 191-200.

Anexos

Anexo 1 “Plan de entrenamiento”

| Plan de entrenamiento pretemporada | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|
| Semanas | Semana 1 | | | Semana 2 | | | Semana 3 | | | Semana 4 | | |
| Días | Lunes | Miércoles | Viernes | Lunes | Miércoles | Viernes | Lunes | Miércoles | Viernes | Lunes | Miércoles | Viernes |
| Tipo de Entrenamiento | Explosividad - Pliometría | Resistencia intermitente - HIIT | Explosividad - Pliometría | Explosividad - Pliometría | Resistencia intermitente - HIIT Ejercicios realidad de juego | Explosividad - Pliometría | Explosividad - Pliometría | Resistencia intermitente - HIIT | Explosividad - Pliometría | Explosividad - Pliometría | Resistencia intermitente - HIIT | Explosividad - Pliometría |
| Ejercicios y Actividades (Tiempo 90') | Calentamiento Sesión polimétrica Juego Baja intensidad | Calentamiento HIIT Basado en movimientos técnicos del deporte Juego baja intensidad | Calentamiento Sesión polimétrica Juego Baja intensidad | Calentamiento Sesión polimétrica Juego Baja intensidad | Calentamiento HIIT Basado en movimientos técnicos del deporte Juego baja intensidad | Calentamiento Sesión polimétrica Juego Baja intensidad | Calentamiento Sesión polimétrica Juego Baja intensidad | Calentamiento HIIT Basado en movimientos técnicos del deporte Juego baja intensidad | Calentamiento Sesión polimétrica Juego Baja intensidad | Calentamiento Sesión polimétrica Juego Baja intensidad | Calentamiento HIIT Basado en movimientos técnicos del deporte Juego baja intensidad | Calentamiento Sesión polimétrica Juego Baja intensidad |

| Ejercicios días pliometricos Semana 1 y 2 | | | | |
|---|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| Día | Lunes | Serie/Rep | Viernes | Serie/Rep |
| Ejercicios | Pogo Forwards | 3 series 5 rep | Pogo Forwards | 3 series 5 rep |
| | Slalom Jump | 3 series 10 rep | Slalom Jump | 3 series 10 rep |
| | Tuck Jumps | 2 series 5 rep | Tuck Jumps | 2 series 5 rep |
| | Hurdle Rebound Jump | 2 series 10 rep | Hurdle Rebound Jump | 2 series 10 rep |
| Intensidad | Baja - Moderada | | Alta | |
| Ejercicios días pliometricos Semana 3 y 4 | | | | |
| Día | Lunes | Serie/Rep | Viernes | Serie/Rep |
| Ejercicios | Pogo Forwards | 2 series 10 rep | Pogo Forwards | 2 series 10 rep |
| | Hurdle Rebound Jump | 3 series 5 rep | Medial Hops | 3 series 5 rep |
| | Zigzag Jumps | 2 series 5 rep | Zigzag Jumps | 2 series 5 rep |
| | Depth Jump 50cm | 2 series 6 rep | Depth Jump 50cm | 2 series 6 rep |
| | Drop Jump 50cm | 2 series 6 rep | Drop Jump 50cm | 2 series 6 rep |
| Intensidad | Baja - Moderada | | Alta | |

Anexo 2 “Autorizaciones participantes intervención memoria de título”



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN
Facultad de Artes y Educación Física
Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación



AUTORIZACIÓN INTERVENCIÓN MEMORIA DE TÍTULO

"Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal"

Yo. Patricio Hernán Espinoza C. R.U.N. 18.066.509-9
(Nombres y Apellidos)

Conozco en qué consiste este proceso de intervención "Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal" en el que participaré. Estoy informado del procedimiento, lugar y profesionales que lo realizarán, de los objetivos y beneficios que ofrece esta intervención, por lo tanto **DOY MI CONSENTIMIENTO** y asumo cualquier tipo de responsabilidad que esto implica.

Firma de la persona que autoriza

SANTIAGO, 25 de enero de 2021



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN

Facultad de Artes y Educación Física
Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación



AUTORIZACIÓN INTERVENCIÓN MEMORIA DE TÍTULO

"Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal"

Yo, Sebastian Jabacio Mazuela Espinoza R.U.N 21.086.291-1

(Nombres y Apellidos)

Conozco en qué consiste este proceso de intervención "Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal" en el que participaré. Estoy informado del procedimiento, lugar y profesionales que lo realizarán, de los objetivos y beneficios que ofrece esta intervención, por lo tanto **DOY MI CONSENTIMIENTO** y asumo cualquier tipo de responsabilidad que esto implica.


Firma de la persona que autoriza

SANTIAGO, 25 de enero de 2021



**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN**

Facultad de Artes y Educación Física
Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación




AUTORIZACIÓN INTERVENCIÓN MEMORIA DE TÍTULO

"Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la
agilidad de un equipo de futsal"

Yo, MANUEL YOMAGO Ulmos GONZALEZ R.U.N. 1907537-6

(Nombres y Apellidos)

Conozco en qué consiste este proceso de intervención "**Efecto de la aplicación de un
programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de
futsal**" en el que participaré. Estoy informado del procedimiento, lugar y profesionales que
lo realizarán, de los objetivos y beneficios que ofrece esta intervención, por lo tanto **DOY MI
CONSENTIMIENTO** y asumo cualquier tipo de responsabilidad que esto implica.


Firma de la persona que autoriza

SANTIAGO, 25 de enero de 2021



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN

Facultad de Artes y Educación Física
Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación



AUTORIZACIÓN INTERVENCIÓN MEMORIA DE TÍTULO

"Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal"

Yo, Sebastián Valenzuela Fuenzalida R.U.N. 19407885-4
(Nombres y Apellidos)

Conozco en qué consiste este proceso de intervención "Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal" en el que participaré. Estoy informado del procedimiento, lugar y profesionales que lo realizarán, de los objetivos y beneficios que ofrece esta intervención, por lo tanto **DOY MI CONSENTIMIENTO** y asumo cualquier tipo de responsabilidad que esto implica.

Firma de la persona que autoriza

SANTIAGO, 25 de enero de 2021



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN
Facultad de Artes y Educación Física
Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación



AUTORIZACIÓN INTERVENCIÓN MEMORIA DE TÍTULO

"Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de fútbol"

Yo, GABRIELA PARRABUEZ RUBILAR R.U.N. 19.287.675-3
(Nombres y Apellidos)

Conozco en qué consiste este proceso de intervención "Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de fútbol" en el que participaré. Estoy informado del procedimiento, lugar y profesionales que lo realizarán, de los objetivos y beneficios que ofrece esta intervención, por lo tanto **DOY MI CONSENTIMIENTO** y asumo cualquier tipo de responsabilidad que esto implica.

GABRIELA P.
Firma de la persona que autoriza

SANTIAGO, 25 de enero de 2021



**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN**

Facultad de Artes y Educación Física
Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación



AUTORIZACIÓN INTERVENCIÓN MEMORIA DE TÍTULO

"Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de fútbol"

Yo, Vicente A. Rojas F. R.U.N. 20.418.580-8
(Nombres y Apellidos)

Conozco en qué consiste este proceso de intervención "Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de fútbol" en el que participaré. Estoy informado del procedimiento, lugar y profesionales que lo realizarán, de los objetivos y beneficios que ofrece esta intervención, por lo tanto **DOY MI CONSENTIMIENTO** y asumo cualquier tipo de responsabilidad que esto implica.

Firma de la persona que autoriza

SANTIAGO, 25 de enero de 2021



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN
Facultad de Artes y Educación Física
Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación



AUTORIZACIÓN INTERVENCIÓN MEMORIA DE TÍTULO

"Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal"

Yo, Paniel Álamo Oliva R.U.N. 19.155.198-2
(Nombres y Apellidos)

Conozco en qué consiste este proceso de intervención "**Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal**" en el que participaré. Estoy informado del procedimiento, lugar y profesionales que lo realizarán, de los objetivos y beneficios que ofrece esta intervención, por lo tanto **DOY MI CONSENTIMIENTO** y asumo cualquier tipo de responsabilidad que esto implica.

Firma de la persona que autoriza

SANTIAGO, 25 de enero de 2021



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN

Facultad de Artes y Educación Física
Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación



AUTORIZACIÓN INTERVENCIÓN MEMORIA DE TÍTULO

"Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal"

Yo, Bastian Ignacio Cordero Aguirre R.U.N. 14.993.111-3
(Nombres y Apellidos)

Conozco en qué consiste este proceso de intervención "Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal" en el que participaré. Estoy informado del procedimiento, lugar y profesionales que lo realizarán, de los objetivos y beneficios que ofrece esta intervención, por lo tanto **DOY MI CONSENTIMIENTO** y asumo cualquier tipo de responsabilidad que esto implica.

Bastian
Firma de la persona que autoriza

SANTIAGO, 25 de enero de 2021



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN

Facultad de Artes y Educación Física
Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación




AUTORIZACIÓN INTERVENCIÓN MEMORIA DE TÍTULO

"Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de fútbol"

Yo. JUAN PABLO ROJAS COLUCHO R.U.N. 20.433.052-2
(Nombres y Apellidos)

Conozco en qué consiste este proceso de intervención "Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de fútbol" en el que participaré. Estoy informado del procedimiento, lugar y profesionales que lo realizarán, de los objetivos y beneficios que ofrece esta intervención, por lo tanto **DOY MI CONSENTIMIENTO** y asumo cualquier tipo de responsabilidad que esto implica.


Firma de la persona que autoriza

SANTIAGO, 25 de enero de 2021



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN
Facultad de Artes y Educación Física
Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación



AUTORIZACIÓN INTERVENCIÓN MEMORIA DE TÍTULO

"Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal"

Yo, Alonso Eduardo Díaz Albornoz R.U.N. 20.622.141-5
(Nombres y Apellidos)

Conozco en qué consiste este proceso de intervención **"Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal"** en el que participaré. Estoy informado del procedimiento, lugar y profesionales que lo realizarán, de los objetivos y beneficios que ofrece esta intervención, por lo tanto **DOY MI CONSENTIMIENTO** y asumo cualquier tipo de responsabilidad que esto implica.

Firma de la persona que autoriza

SANTIAGO, 25 de enero de 2021



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN
Facultad de Artes y Educación Física
Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación



AUTORIZACIÓN INTERVENCIÓN MEMORIA DE TÍTULO

"Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal"

Yo, Niquias Ulloa Molina V R.U.N. 19.484.800-S
(Nombres y Apellidos)

Conozco en qué consiste este proceso de intervención "Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal" en el que participaré. Estoy informado del procedimiento, lugar y profesionales que lo realizarán, de los objetivos y beneficios que ofrece esta intervención, por lo tanto **DOY MI CONSENTIMIENTO** y asumo cualquier tipo de responsabilidad que esto implica.


Firma de la persona que autoriza

SANTIAGO, 25 de enero de 2021



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN

Facultad de Artes y Educación Física
Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación



AUTORIZACIÓN INTERVENCIÓN MEMORIA DE TÍTULO

"Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal"

Yo, MATÍAS BAZZU LÓPEZ R.U.N. 18164.055-1
(Nombres y Apellidos)

Conozco en qué consiste este proceso de intervención "Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal" en el que participaré. Estoy informado del procedimiento, lugar y profesionales que lo realizarán, de los objetivos y beneficios que ofrece esta intervención, por lo tanto **DOY MI CONSENTIMIENTO** y asumo cualquier tipo de responsabilidad que esto implica.


Firma de la persona que autoriza

SANTIAGO, 25 de enero de 2021



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN
Facultad de Artes y Educación Física
Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación

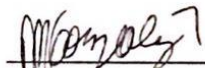


AUTORIZACIÓN INTERVENCIÓN MEMORIA DE TÍTULO

"Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal"

Yo. MATIAS GONZÁLEZ TORREALBA R.U.N 19.645.500-0
(Nombres y Apellidos)

Conozco en qué consiste este proceso de intervención "Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal" en el que participaré. Estoy informado del procedimiento, lugar y profesionales que lo realizarán, de los objetivos y beneficios que ofrece esta intervención, por lo tanto **DOY MI CONSENTIMIENTO** y asumo cualquier tipo de responsabilidad que esto implica.


Firma de la persona que autoriza

SANTIAGO, 25 de enero de 2021



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN
Facultad de Artes y Educación Física
Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación




AUTORIZACIÓN INTERVENCIÓN MEMORIA DE TÍTULO

"Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de fútbol"

Yo, Joaquín Sierra Espinoza R.U.N. 20.075.746-7

(Nombres y Apellidos)

Conozco en qué consiste este proceso de intervención "Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de fútbol" en el que participaré. Estoy informado del procedimiento, lugar y profesionales que lo realizarán, de los objetivos y beneficios que ofrece esta intervención, por lo tanto **DOY MI CONSENTIMIENTO** y asumo cualquier tipo de responsabilidad que esto implica.


Firma de la persona que autoriza

SANTIAGO, 25 de enero de 2021



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN

Facultad de Artes y Educación Física
Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación



AUTORIZACIÓN INTERVENCIÓN MEMORIA DE TÍTULO

"Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la
agilidad de un equipo de futsal"

Yo, Mexmelisano Vesquez C R.U.N. 22.810.235-4
(Nombres y Apellidos)

Conozco en qué consiste este proceso de intervención "Efecto de la aplicación de un
programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de
futsal" en el que participaré. Estoy informado del procedimiento, lugar y profesionales que
lo realizarán, de los objetivos y beneficios que ofrece esta intervención, por lo tanto **DOY MI
CONSENTIMIENTO** y asumo cualquier tipo de responsabilidad que esto implica.

Firma de la persona que autoriza

SANTIAGO, 25 de enero de 2021



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN

Facultad de Artes y Educación Física
Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación




AUTORIZACIÓN INTERVENCIÓN MEMORIA DE TÍTULO

"Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la
agilidad de un equipo de futsal"

Yo, David Lema Olmos R.U.N. 19291308-K
(Nombres y Apellidos)

Conozco en qué consiste este proceso de intervención "Efecto de la aplicación de un
programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de
futsal" en el que participaré. Estoy informado del procedimiento, lugar y profesionales que
lo realizarán, de los objetivos y beneficios que ofrece esta intervención, por lo tanto **DOY MI
CONSENTIMIENTO** y asumo cualquier tipo de responsabilidad que esto implica.


Firma de la persona que autoriza

SANTIAGO, 25 de enero de 2021



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN
Facultad de Artes y Educación Física
Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación




AUTORIZACIÓN INTERVENCIÓN MEMORIA DE TÍTULO

"Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal"

Yo, Tomás Alex Pinto Aranda R.U.N. 20.384.582-8
(Nombres y Apellidos)

Conozco en qué consiste este proceso de intervención "Efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en la pliometría sobre la agilidad de un equipo de futsal" en el que participaré. Estoy informado del procedimiento, lugar y profesionales que lo realizarán, de los objetivos y beneficios que ofrece esta intervención, por lo tanto **DOY MI CONSENTIMIENTO** y asumo cualquier tipo de responsabilidad que esto implica.


Firma de la persona que autoriza

SANTIAGO, 25 de enero de 2021