



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

CENTRO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE MAGISTER EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

**TEMA: “POTENCIACIÓN DE LA FUERZA EXPLOSIVA EN EL TIRO A
PORTERÍA DEL EQUIPO SENIOR DE FUTSAL SUB 16 DE LA LIGA
DEPORTIVA PARROQUIAL TAMBILLO”**

AUTOR: LIC. CUEVA NARANJO, MARCO VINICIO

DIRECTORA: MSc. SANDOVAL JARAMILLO, MARÍA LORENA

SANGOLQUÍ

2019



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRIA EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, **POTENCIACIÓN DE LA FUERZA EXPLOSIVA EN EL TIRO A PORTERÍA DEL EQUIPO SENIOR DE FUTSAL SUB 16 DE LA LIGA DEPORTIVA PARROQUIAL TAMBILLO**, fue realizado por el señor: **Cueva Naranjo, Marco Vinicio**, el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 06 de mayo del 2019

Firma



MSc. María Lorena, Sandoval Jaramillo
C.C: 17100211039



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

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

yo, **Cueva Naranjo, Marco Vinicio**, con cédula de ciudadanía n° **1720473949**, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **POTENCIACIÓN DE LA FUERZA EXPLOSIVA EN EL TIRO A PORTERÍA DEL EQUIPO SENIOR DE FUTSAL SUB 16 DE LA LIGA DEPORTIVA PARROQUIAL TAMBILLO** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas. Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, 06 de mayo del 2019

Firma



Cueva Naranjo, Marco Vinicio
C.C. 1720473949



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

AUTORIZACIÓN

Yo, **Cueva Naranjo, Marco Vinicio**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **POTENCIACIÓN DE LA FUERZA EXPLOSIVA EN EL TIRO A PORTERÍA DEL EQUIPO SENIOR DE FUTSAL SUB 16 DE LA LIGA DEPORTIVA PARROQUIAL TAMBILLO** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 06 de mayo del 2019

Firma



Cueva Naranjo, Marco Vinicio
C.C. 1720473949

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con mucha entrega de amor y cariño principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre Mariana Naranjo, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones.

A mi padre Augusto Cueva, que, a pesar de nuestra distancia, siento que estás conmigo siempre apoyándome, sé que este momento es tan especial para el como lo es para mí.

A mi esposa Deicy Collaguazo y mi pequeño Maximiliano Cueva, quienes me han dado esa fortaleza para seguir adelante frente a cualquier circunstancia y por siempre estar dispuestos a escucharme y ayudarme en cualquier momento.

A todos mis hermanos del alma, fueron quienes encendieron la chispa de surgir profesionalmente sin su apoyo no hubiéramos logrado esta meta.

Gracias a la vida por darme este triunfo y poder disfrutarlo con todos mis seres queridos.

AGRADECIMIENTO

En estas líneas quiero agradecer a todas las personas que hicieron posible esta investigación y que de alguna manera estuvieron conmigo en los momentos difíciles, alegres, y tristes. Estas palabras son para ustedes.

A mis padres, mi esposa, mi hijo querido, mis hermanos por todo su amor, comprensión y apoyo, pero sobre todo gracias infinitas por la paciencia que me han tenido. No tengo palabras para agradecerles las incontables veces que me brindaron su apoyo en todas las decisiones que he tomado a lo largo de mi vida, unas buenas, otras malas, otras locas. Gracias por darme la libertad de desenvolverme como ser humano.

A todos los docentes de mi querida Universidad de la Fuerzas Armadas ESPE, quienes, durante mi carrera de Pregrado y Posgrado, me enseñaron a valorar mis estudios y superarme día a día, gestores de mi formación académica, sencillos, humildes impartiendo todos sus conocimientos.

Un agradecimiento profundo al Dr. Enrique Chávez Coordinador de la Maestría en Entrenamiento Deportivo, a mi Directora de Tesis MsC. Lorena Sandoval gracias a ustedes por su apoyo y dedicación en este trabajo investigativo.

Gracias a todos por su apoyo, esfuerzo y dedicación.

INDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN.....	i
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	ii
AUTORIZACIÓN	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
INDICE DE CONTENIDOS.....	vi
INDICE DE FIGURAS	ix
INDICE DE TABLAS.....	x
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I.....	1
Introducción al problema de investigación.....	1
1.1 Introducción a los antecedentes de la investigación	1
1.2 Planteamiento del problema.....	4
1.3.2 Objetivos Específicos del Proyecto	4
1.4 Justificación importancia y alcance del proyecto.....	5
1.5 Hipótesis de investigación.....	8
1.6 Categorización de las variables de investigación.....	8
1.7 Trabajos relacionados.....	12
1.8 Diseño de la investigación.....	12
1.9 Población y muestra.....	13
1.10 Métodos de la investigación	13
1.11 Recolección de la información	15

1.12 Tratamiento y análisis estadístico de los datos	16
CAPÍTULO II.....	17
Bases teóricas y metodológicas de la investigación	17
2.1 Características del futsal.....	17
2.2 Los factores para determinar la fuerza muscular	24
2.3 Sincronización en el reclutamiento.....	37
2.4 Coordinación neuromuscular	38
2.5 El entrenamiento de la fuerza explosiva en el futsal	40
CAPÍTULO III.....	49
3 Propuesta metodológica para el entrenamiento de la fuerza explosiva	49
3.1 Relación entre el desarrollo multilateral de la fuerza muscular y la manifestación propia del gesto deportivo específico.	49
3.2 Transferencia de fuerza muscular.....	50
3.3 El aprovechamiento de los efectos residuales de las cargas de fuerza	50
3.4 El tipo de ejercicio característico de la fuerza explosiva	51
3.5 El trabajo alternado con ambas extremidades inferiores en los ejercicios de fuerza.....	51
3.6 Orientaciones metodológicas generales	51
3.7 Ejercicios de carácter general.....	53
3.8 La Carga especial	62
3.9 Ejercicios de carácter especial.....	63
3.10 Implementos deportivos para el trabajo de fuerza general y especial.....	64
3.11 Distribución del contenido de la preparación.	64
CAPÍTULO IV	74
4 Análisis estadístico de la investigación	74

CONCLUSIONES.....	95
RECOMENDACIONES	96
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Fuerza acostado	54
Figura 2	Remo parado	55
Figura 3	Remo acostado.....	56
Figura 4	Cuclilla por detrás	57
Figura 5	Tijera por detrás.....	59
Figura 6	Tijera lateral	60
Figura 7	Torsión del tronco parado	61
Figura 8	Torsión del tronco sentado	61
Figura 9	Pase de disco parado	62
Figura 10	Pateo de cucharón.....	64

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Variable dependiente: Fuerza explosiva</i>	9
Tabla 2 <i>Variable dependiente 1: Efectividad del tiro a portería</i>	10
Tabla 3 <i>Variable independiente 2: Ejercicios especiales</i>	11
Tabla 4 <i>Microciclo No 1</i>	65
Tabla 5 <i>Microciclo No 2</i>	65
Tabla 6 <i>Microciclo No 3</i>	66
Tabla 7 <i>Microciclo No 4</i>	67
Tabla 8 <i>Microciclo No 5</i>	68
Tabla 9 <i>Microciclo No 6</i>	69
Tabla 10 <i>Microciclo No 7</i>	70
Tabla 11 <i>Microciclo No 8</i>	71
Tabla 12 <i>Distribución de repeticiones por sesiones, microciclos y mesociclos</i>	71
Tabla 13 <i>Estudio de la velocidad de golpeo al balón con la pierna derecha</i>	74
Tabla 14 <i>Prueba de normalidad para el test de golpeo al balón con pie derecho</i> <i>(Balón parado)</i>	76
Tabla 15 <i>Test. G. Pie Derecho Pretest</i>	76
Tabla 16 <i>Test. G Pie Derecho Posttest</i>	77
Tabla 17 <i>Pruebas de normalidad</i>	77
Tabla 18 <i>Estadísticos de muestras relacionadas</i>	78
Tabla 19 <i>Correlaciones de muestras relacionadas</i>	78
Tabla 20 <i>Prueba de muestras relacionadas</i>	79
Tabla 21 <i>Resumen del procesamiento de los casos</i>	80
Tabla 22 <i>Test. G. Pie Derecho. Pretest</i>	80
Tabla 23 <i>Pruebas de normalidad</i>	81
Tabla 24 <i>Estadísticos de muestras relacionadas</i>	82
Tabla 25 <i>Correlaciones de muestras relacionadas</i>	82
Tabla 26 <i>Prueba de muestras relacionadas</i>	83
Tabla 27 <i>Estudio de la velocidad de golpeo al balón con la pierna izquierda</i>	84
Tabla 28 <i>Resumen del procesamiento de los casos</i>	86

Tabla 29	<i>Análisis descriptivos</i>	86
Tabla 30	<i>Pruebas de normalidad</i>	87
Tabla 31	<i>Estadísticos de muestras relacionadas</i>	88
Tabla 32	<i>Correlaciones de muestras relacionadas</i>	89
Tabla 33	<i>Prueba de muestras relacionadas.....</i>	89
Tabla 34	<i>Resumen del procesamiento de los casos.....</i>	90
Tabla 35	<i>Análisis descriptivos</i>	91
Tabla 36	<i>Pruebas de normalidad</i>	92
Tabla 37	<i>Estadísticos de muestras relacionadas</i>	92
Tabla 38	<i>Correlaciones de muestras relacionadas</i>	93
Tabla 39	<i>Prueba de muestras relacionadas.....</i>	93

RESUMEN

El entrenamiento de la fuerza explosiva en el futsal implica generar la mayor cantidad de fuerza en un menor tiempo, sin pérdida de eficiencia en el movimiento muscular. Potenciar dicha capacidad física posibilitará elevar el rendimiento deportivo, enfatizando en el tiro a portería. En tal sentido, el objetivo de la investigación sería implementar una estrategia metodológica para desarrollar la fuerza explosiva en miembros inferiores y potenciar el tiro a portería de atletas de futsal Sub16 de la Liga Deportiva Parroquial de Tambillo. Se estudia la población de jugadores del futsal Sub 16 (16 atletas del sexo masculino) del equipo de la Liga Deportiva Parroquial de Tambillo, determinando la fuerza explosiva en miembros inferiores a través de una prueba de golpeo al balón de forma estática y en movimiento, midiendo la velocidad de golpeo a través de una Pistola de velocidad en millas/hora. Para potenciar la fuerza explosiva se implementa una metodología con ejercicios generales y especiales a través de varios mesociclos de entrenamiento. Se demostró una mejora significativa en la fuerza explosiva en los jugadores sometidos a estudio, demostrando que la propuesta metodológica utilizada potenció el tiro a portería al mejorar los indicadores de golpeo al balón de forma estática y en movimiento.

PALABRAS CLAVE:

- 1. FUERZA EXPLOSIVA**
- 2. FUTSAL**
- 3. MIEMBROS INFERIORES**
- 4. METODOLOGÍA DE ENTRENAMIENTO**

ABSTRACT

The training of the explosive force in futsal involves generating the greatest amount of force in a shorter time, without loss of efficiency in muscle movement. Strengthening said physical capacity will make it possible to increase sports performance, emphasizing on goal shooting. In this sense, the objective of the research would be to implement a methodological strategy to develop the explosive strength in lower limbs and enhance the type of goal of futsal athletes Sub16 of the Parroquial Sports League of Tambillo. The population of futsal players Sub 16 (16 athletes of the male sex) of the team of the Liga Deportiva Parroquial de Tambillo is studied, determining the explosive strength in lower limbs through a test of hitting the ball statically and in movement, measuring the speed of striking through a speed gun in miles / hour. To enhance the explosive force, a methodology with general and special exercises is implemented through several training mesocycles. A significant improvement in the explosive strength of the players under study was demonstrated, demonstrating that the methodological proposal used improved the shot on goal by improving the indicators of hitting the ball in a static and moving way.

KEYWORDS:

- **EXPLOSIVE STRENGTH**
- **FUTSAL**
- **LOWER LIMBS**
- **TRAINING METHODOLOGY**

CAPÍTULO I

Introducción al problema de investigación

1.1 Introducción a los antecedentes de la investigación

El entrenamiento de las capacidades físicas en los deportes es un aspecto imprescindible en las ciencias del entrenamiento deportivo de forma general, y en la modelación o planificación del entrenamiento de forma específica. (Navarro, 1994; Peral, 2009; Morales & González , 2015). Cada capacidad física posee métodos y medios de elección para potenciarlas, escoger el método correcto implican elevar los resultados deportivos continuamente.

La potenciación de las capacidades físicas en el fútbol y el futsal (independiente de su modalidad) es también un tema esencial en su teoría y metodología. (Torres, Coca, Morales, García, & Cevallos, 2015; Anselmi, 2001; Bangsbo, 2008; Gutiérrez, y otros, 2017), dado la gran cantidad de obras científicas y técnicas que utilizan este deporte de forma indirecta para potenciar diversas capacidad físicas como la resistencia en diversos rangos etarios y sujetos no entrenados, (Sánchez-Cañas, Reyes, Stalin, & Casabella, 2017), y entrenados. (Alvarez del Villar, 1992; Acero, 2000; Arjol, 2012; Morato, 2004; Biurrún & Romero, 1997; Andrín, 2004).

Para el caso específico de la fuerza explosiva, la capacidad posee bien delimitado su concepto y sus medidas de potenciación, (Badillo, Concepto y medida de la fuerza explosiva en el deporte: posibles aplicaciones al entrenamiento, 2000) por lo cual, cada deporte implementa medidas de desarrollo en función de las características del deporte y el deportista, optimizando los diversos componentes de la preparación. (Calero S. , 2018) En el caso específico del fútbol y el futsal, el entrenamiento de la fuerza explosiva

se desarrolla, entre otros aspectos, para potenciar la capacidad de velocidad de forma general, (Villa Vicente, García-López, Morante, & Moreno Pascual, 1998; Frazilli, De Arruda, Mariano, & Bolaños, 2010; Arguello Y. D., 2013b; Arguello & Velásquez, 2012), e incluso de forma específica para valorar la fuerza de extensión de rodillas, (Serra, y otros, 2015) imprescindible para dominar con rapidez el balón y realizar golpes de colocación o a portería, para lo cual se hace útil establecer test de valoración del rendimiento especializados para determinar los alcances de dicho tipo de fuerza. (Cervera, y otros, 2004).

Uno de los métodos más útiles para desarrollar la fuerza explosiva en los futbolistas es el método pliométrico, (Hammami, Gaamouri, Shephard, & Chelly, 2018; Almeida & Rogatto, 2007) donde el trabajo de contraste mediante la fuerza muscular, sobre todo en miembros inferiores, desarrolla la capacidad de cambiar de dirección (fuerza reactiva) y de desarrollar adaptaciones neuromusculares específicas, tal y como se afirma en Hammami, Gaamouri, Shephard, & Chelly, (2018). (Hammami, Gaamouri, Shephard, & Chelly, 2018).

Por otra parte, la función posicional del jugador establecer según el principio de la especialización, que el contenido de la preparación debe ser específico, acorde al gasto energético, la implicación neuromuscular y la situaciones del juego de cada atleta en la competición, (Cañadas, Ibáñez, García, Parejo, & Feu; Conejero, y otros, 2018), en otras palabras, el contenido de la preparación de un portero en fútbol no tienen por qué ser igual al contenido de la preparación de un delantero en dicho deporte.

El entrenamiento específico del portero de fútbol posee sus propias características, estas irán en función de su accionar técnico que a la vez tendrán respuestas didácticas

por parte del entrenador, (Muñoz, Muñoz, Cayetano, García, & Muñoz, 2016; Madir I. R., 2017; Madir I. R., 2017b), para lo cual la condición física también tendrá sus especificidades. (Medina & Parra, 2008) Por citar algunos ejemplos de interés, la literatura establece investigaciones que potencian diversos ejercicios físicos indistintamente orientado a las funciones defensivas y ofensivas del portero, (Martínez, Fonseca, & Torres, 2018) en ambos casos existen marcadas diferencias en el contenido de la preparación.

Para el caso específico del trabajo de la fuerza explosiva en el portero de fútbol y futsal, algunas alternativas en la preparación incluye el entrenamiento especializado que podría incluir la aplicación de juegos reducidos, (Sánchez-Sánchez,, Yagüe, Fernández, & Petisco, 2014) y el trabajo pliométrico ya mencionado, (Hammami, Gaamouri, Shephard, & Chelly, 2018; Meylan & Malatesta, 2009; Mejía Gómez, 2016; Almeida & Rogatto, 2007; Alcivar Salazar, 2016). Dado lo anterior, es lógico que el portero de fútbol y futsal posea los mejores resultados en todo el equipo en términos de saltabilidad. (Jiménez, Parra, Pérez, & Grande, 2009; Montesano, 2016).

Por otra parte se encuentra la literatura nacional, que si bien posee numerosos trabajos relacionados con el entrenamiento del futbolista, para el caso del Futsal no es así, la consulta bibliográfica no ha especificado ninguna obra literaria que abarque el objeto de estudio a investigar. Por lo cual, la presente investigación posibilitará enriquecer el caudal de conocimientos relacionados con el campo de estudio para el entorno de formación ecuatoriano.

1.2 Planteamiento del problema

¿Cómo mejorar la fuerza explosiva en miembros inferiores relacionando sus efectos en el tiro a portería del equipo de Futsal sub16 de la Liga Deportiva Parroquial de Tambillo?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General del Proyecto

Implementar una estrategia metodológica para desarrollar la fuerza explosiva en miembros inferiores y potenciar el tiro a portería de atletas de futsal Sub16 de la Liga Deportiva Parroquial de Tambillo

1.3.2 Objetivos Específicos del Proyecto

- Estudiar los postulados básicos (teóricos y metodológicos) de la fuerza muscular en general y la fuerza explosiva en particular en diversos deportes, y en especial en el fútbol y el futsal.
- Diagnosticar la fuerza explosiva en atletas de futsal Sub16 y su efectividad a tiro a portería en la población de jugadores estudiados de la Liga Deportiva Parroquial de Tambillo.
- Implementar una metodología con ejercicios físicos especiales que potencien la fuerza explosiva en función del incremento de la efectividad a tiro a portería en el futsal Sub16 de la Liga Deportiva Parroquial de Tambillo.
- Demostrar el desarrollo de la fuerza explosiva en miembros inferiores de jugadores de futsal Sub16 estudiados, así como la influencia ejercida en el tiro a portería.

1.4 Justificación importancia y alcance del proyecto

En el contexto actual del Tercer Milenio, el mundo anuncia cambios fundamentales que se soportan en el valor del conocimiento, la información y la innovación. Existen grandes desafíos y retos como la paz, el desarrollo sostenible, el impacto del hombre sobre el medio ambiente y el clima, la producción de alimentos y la eliminación de la pobreza. Por tanto, la búsqueda de soluciones se torna sumamente imperiosa.

El deporte tampoco escapa a este mundo globalizado. Actualmente el nivel de los resultados en el deporte competitivo es extraordinariamente elevado. Sus logros, en mucho dependen del adecuado perfeccionamiento de los sistemas de preparación. (Bompa & Buzzichelli, 2015; Calero S. , 2013; Bompa & Buzzichelli, 2018).

Uno de los deportes que más ha evolucionado en los últimos años con relación a su preparación y resultados competitivos, ha sido el Futsal, (Andreyev, 2007; Paganella, 2015) deporte derivado del más universal de todos, el Fútbol.

La creación del Futsal se remonta al año 1930 en Uruguay. La selección de Uruguay había ganado el Campeonato del Mundo en el 1930 viviéndose por ello en el país un auténtico fanatismo por el Fútbol. Debido a la falta de campos libres, en las calles de Montevideo los niños comenzaron a jugar al Fútbol en campos de baloncesto. El Fútbol de Salón como se llamó en aquel momento nació el 8 de septiembre del año 1930 en Montevideo de la mano del profesor Juan Carlos Cerianis. Él, utilizando los salones de gimnasio de la Asociación Cristiana de Jóvenes dibujó con tiza las porterías en la pared, para luego comenzar a utilizar las porterías del Polo Acuático. El hecho de que los alumnos utilizaran las canchas de Baloncesto para jugar al Fútbol disgustó a los instructores de este deporte.

El Futsal es un deporte muy dinámico y gustado en Ecuador, se hace necesario el trabajo específico de todas las capacidades físicas y dentro de ellas la Fuerza Muscular y sus manifestaciones, aunque la investigación me enfocaré en la Fuerza Explosiva. El desarrollo de esta manifestación ayudara a una mayor velocidad del balón cuando se tire a portería o golpee, que junto al trabajo técnico-táctico como enfoque indispensable de la preparación deportiva en todos los deportes de cooperación-oposición, (Calero-Morales S. , Optimización del proceso de dirección del entrenamiento en deportes de cooperación-oposición, 2014) lleva a lograr altos resultados competitivos de poder correlacionar las variables.

Dentro de sus características tenemos que en el Futsal se realizan de 20 a 30 tiros a portería por partido, aspectos que evidencia la necesidad de elevar la efectividad a tiro mediante diversas estrategias, siendo la fuerza explosiva una de ella. En un Campeonato amistoso del año 2017 se observó poca velocidad del balón en los remates al arco rival, donde se realizaron 98 disparos anotándose solamente 18 goles, por lo que creemos se hace necesario aumentar la velocidad del balón en los disparos, también por las dimensiones de la portería de 2 metros de alto por 3 metros de ancho, donde el portero depende mucho de su reacción, y mientras más duro sea el remate menos posibilidades para atajar tendrá el arquero, además de que se logra una circulación de balón más rápida, pues los pases son más fuertes. Es evidente entonces que existen ausencias y deficiencias en el entrenamiento de la Fuerza Explosiva específica en los miembros inferiores de los jugadores.

Ni en los programas de preparación del deportista de diversas federaciones internacionales, ni en los planes de entrenamiento aparece como trabajar la Fuerza Explosiva de forma específica en el tiro a portería de jugadores del futsal, ni en jugadores de futbol, deporte en donde se podría tomar experiencias para desarrollar contenidos de la preparación adaptados a las características del futsal Sub16.

Dado las razones anteriores, en la presente investigación se delimitan algunas preguntas científicas relacionadas con la metodología estratégica a implementar. Dentro de ellas se encuentra:

- Cómo realizar un análisis detallado de los postulados teóricos y metodológicos que sustenta el entrenamiento de la fuerza explosiva en deportistas, enfatizando en el futbol y el futsal.
- Cómo demostrar el estado actual de la preparación del deportista en jugadores del futsal Sub16 de la Liga Deportiva Parroquial de Tambillo en cuanto al desarrollo de la fuerza explosiva y la efectividad a tiro a portería.
- Cómo realizar un diseño metodológico adecuado a los jugadores de futsal Sub16 de la Liga Deportiva Parroquial de Tambillo para potenciar la fuerza explosiva, determinando su influencia en el tiro a portería.
- Cómo demostrar el desarrollo alcanzado en la fuerza explosiva y el tiro a portería en jugadores de futsal Sub16 de la Liga Deportiva Parroquial de Tambillo luego de implementar una estrategia con ejercicios físicos especiales.

1.5 Hipótesis de investigación

La implementación de una metodología con ejercicios especiales desarrollará la fuerza explosiva y por ende el tiro a portería de jugadores de futsal Sub16 de la Liga Deportiva Parroquial de Tambillo.

1.6 Categorización de las variables de investigación

La investigación estudia tres variables interrelacionadas, Estas son:

- Ejercicios especiales
- Fuerza explosiva
- Efectividad del Tiro a portería

Tabla 1*Variable dependiente: Fuerza explosiva*

DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Manifestación de la fuerza muscular para generar la mayor cantidad de fuerza en un menor tiempo manteniendo la eficiencia	• Características de la fuerza explosiva. • Recolección de información relacionada directamente. • Conocimiento existente sobre el campo de acción. • Diseño de la estrategia a implementar. • Práctica. • Local, materiales e implementos para el estudio. • Nivel alcanzado en la investigación	• Variables influyentes. • Tipos y características de la fuerza explosiva. • Nivel presentado. • Cuánto, Cuándo y Cómo se potenciará. • Número de sesiones aplicadas. • Instrumentos de diagnósticos médicos. • Variables corregidas	• Test diagnóstico inicial. • Consulta Bibliográfica. • Diagnóstico teórico. • Asistencia e implementación de la propuesta. • Banco de datos. • Banco de datos. • Test diagnóstico final

Tabla 2*Variable dependiente 1: Efectividad del tiro a portería*

DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Acciones técnico-tácticas que implica el lanzamiento del balón a la portería del equipo contrario con efectividad.	• Características del tiro a portería en el fútbol. • Recolección de información relacionada directamente. • Conocimiento existente sobre el campo de acción. • Diseño de la estrategia a implementar. • Práctica. • Local, materiales e implementos para el estudio. • Nivel alcanzado en la investigación	• Variables influyentes. • Tipos y características del tiro a portería en el fútbol. • Nivel presentado. • Cuánto, Cuándo y Cómo se desarrolla el tiro a portería. • Número de sesiones aplicadas. • Instrumentos de diagnósticos médicos. • Variables corregidas	• Test diagnóstico inicial. • Consulta Bibliográfica. • Diagnóstico teórico. • Asistencia e implementación de la propuesta. • Banco de datos. • Banco de datos. • Test diagnóstico final.

Tabla 3*Variable independiente 2: Ejercicios especiales*

DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Ejercicios físicos especializados orientados a complementar un objetivo de la preparación deportiva, en el caso concreto del jugador de fútbol	• Características e importancia de los ejercicios físicos para potenciar la fuerza explosiva. • Diagnóstico pre y postest. • Local y recursos para el tratamiento propuesto	• Grado existente. • Indicadores obtenidos. • Inventario	• Observación; Entrevista • Test. • Entrevistas; observación • Test. • Banco de datos

1.7 Trabajos relacionados

La base teórica y metodológica de la investigación se basa en los aportes de la teoría y metodología del entrenamiento del futbol como base esencial, y sobre todo del futsal con sus características peculiares. En el primer de los casos de algunas obras básicas como las especificadas por Badillo, (2000), y en el aspecto específico obras como la desarrolla por Hammami, Gaamouri, Shephard, & Chelly, (2018), Almeida & Rogatto, (2007), Muñoz, Muñoz, Cayetano, García, & Muñoz, (2016) y Madir, (2017a; 2017b).

Para el caso del campo de acción investigado, la bases o temas relacionados de la investigación estarán relacionados con las obras escritas por Alcivar Salazar, (2016), Almeida & Rogatto, (2007) y Mejía Gómez, (2016). Las bases teoricas y metodológicas anteriores permitirán la toma de experiencias, y desarrollar las adaptaciones necesarias para potenciar la capacidad física “Fuerza Explosiva” en los jugadores de futsal estudiados.

1.8 Diseño de la investigación

La investigación empleará las investigaciones de tipo descriptiva, transversal y analítica, correlacionando dos variables dependientes y una independiente, tal y como se especificó en el apartado de categorización de las variables. En el estudio de las variables dependientes se controlarán posibles indicadores contaminantes para tratar de disminuir el margen de error de la investigación, delimitando lo más posible la relación establecida entre la potenciación de la fuerza explosiva a través de ejercicios físicos especializados y la efectividad del tiro a portería.

1.9 Población y muestra

Se estudia la población de jugadores del fútbol Sub 16 (16 atletas del sexo masculino) respetando los criterios de selección intencional o por conveniencia, del equipo de la Liga Deportiva Parroquial de Tambillo, República del Ecuador, con una experiencia en el deporte de al menos 5 años.

1.10 Métodos de la investigación

La investigación empleará los siguientes métodos desde el punto de vista teórico:

Histórico-Lógico: Permite realizar la progresión histórica del problema durante todo su devenir histórico para reproducir los elementos esenciales en el plano teórico relacionado con el problema planteado.

Análisis-Síntesis: Este método lo utilizamos con el objetivo de determinar la relación que se establece entre los elementos de la situación problemática y su vínculo como un todo sobre todo lo referente en la teoría relacionado con el objeto de estudio de la investigación.

Inductivo-Deductivo: Se utilizó para inferir el objetivo y sobre la base de la lógica deducir e inferir para derivar respuestas que explican el fenómeno, confeccionar la hipótesis científica y confirmarla en la práctica para llegar a conclusiones y recomendaciones.

Desde el punto de vista empírico la investigación empleará los siguientes métodos:

Observación: Este método de empleará para realizar los controles pertinentes de la preparación, así como los efectos cualitativos de la propuesta de intervención desde el punto de vista individual.

Experimento: Se llevó a cabo mediante las mediciones de un pre-test y pos- test. Donde se manipuló la variable independiente para probar su efecto en las variables dependientes.

Medición: Permitió poder realizar el test de Bosco para medir la Fuerza Explosiva y la prueba de tiros a portería en la unidad de investigación en dos momentos antes de iniciar con la aplicación de la metodología y al culminar su aplicación se le volvió aplicar las mismas mediciones.

Para implementar correctamente el método de medición, a continuación de describirán las técnicas y test de valoración del rendimiento para cumplimentar la investigación:

Estadísticas descriptivas: Se emplearán para describir los datos esenciales de la investigación, utilizando algunas estadísticas de tendencia central, en esencial la media aritmética o promedio.

Estadísticas correlacionales: Se emplearán para correlacionar las variables de interés. El uso del estadístico de elección estará acorde al tipo de datos recolectado, de existir normalidad en la distribución de los datos al aplicar la Prueba de Shapiro-Wilk (tal y como se evidenció en todos los casos) se emplearan estadísticas paramétricas, que a su haber será la Prueba T de Student para dos muestras relacionadas, bajo un nivel de significación de $\leq 0,05$.

Test de valoración del rendimiento deportivo: Empleados para establecer valorar la fuerza explosiva en la muestra estudiada. A continuación se describirán los procedimientos esenciales.

Procedimientos:

La investigación aplicará pruebas de valoración del rendimiento deportivo en al menos dos momentos (Pretest y Posttest).

En cuanto a las pruebas del tiro a portería se elaboró el siguiente protocolo:

La prueba de tiros a portería se realiza a una distancia de 10 metros de tiro libre directo y también haciéndolo con el balón en movimiento, haciendo 3 tiros cada atleta y midiendo la velocidad del balón con una Pistola de velocidad en millas /hora y de esta manera poder tener el coeficiente de correlación de Bravais-Pearson, atendiendo a la escala de Barrow Macgee entre la Fuerza Explosiva y la velocidad del balón. El software con el que se realizaron los cálculos es el Mathematic 8.0. Estas mediciones se realizaron en un escenario con las características del deporte, en un tabloncillo y balones oficiales de la FIFA.

1.11 Recolección de la información

Se emplean a 5 especialistas certificados internacionalmente como entrenador FIVB, con licenciatura en Actividad Física, Deportes y Recreación, y al menos 5 años de experiencias como entrenadores de futsal. Lo anterior implicará a opinión del autor de la investigación mayor nivel de confiabilidad en el registro y procesamiento de los datos, así como en su ulterior análisis.

1.12 Tratamiento y análisis estadístico de los datos

Además de los datos aportados en el apartado anterior, la investigación empleará los siguientes estadígrafos:

Tabulador Excel de Microsoft Office 2016: Para el registro y procesamiento de la información estadística descriptiva en esencia. Aquí incluirá los porcentajes, media aritmética y otras medidas de tendencia central.

SPSS v22: Para procesar las variables de interés desde el punto de vista correlacional, empleando estadísticas paramétricas o no paramétricas en dependencia de los datos recolectados.

Mathematic 8.0.: Para calcular el coeficiente de correlación de Bravais-Pearson, atendiendo a la escala de Barrow Macgee entre la Fuerza Explosiva y la velocidad del balón.

CAPÍTULO II

Bases teóricas y metodológicas de la investigación

2.1 Características del futsal

El futsal es definido como un deporte colectivo de cooperación y oposición de cancha común y participación simultánea, donde la incertidumbre estaría en la actuación de los compañeros y adversarios, permaneciendo el medio de forma estable.

Sampedro, J. (1997). Define el Futsal, como: “un juego de cooperación oposición de naturaleza abierta de baja organización (no hay una secuencia organizada de acontecimientos en el tiempo) y por tanto, lo califica de complejo y dinámico”. (Sampedro, 1997).

Este deporte de naturaleza abierta, donde se concibe la técnica para lograr el propósito táctico deseado, hace que el modelo técnico es un punto de partida del proceso que se desarrolla de forma amplia en las condiciones variadas de exigencia táctica de la actividad motriz. (Almeida & Rogatto, 2007; Andreyev, 2007; Galindo, 2008).

Los jugadores deben tener muchos puntos de referencias al mismo tiempo para tomar decisiones que el juego demanda y actuar rápido con un adecuado uso de los espacios, el tiempo y sobre todo la comunicación. (Bettega, Prestes, Lopes, & Galatti, 2015; Castagna, D'Ottavio, Vera, & Álvarez, 2009; Hermans & Engler, 2010) EL profesor de la FIFA Venancio, J. (2003) expresa en su conferencia realizada para entrenadores de Futsal, que este deporte tiene como característica fundamental “la de ser colectivo, donde existe la colaboración / oposición, predominando habilidades abiertas existiendo en él muchas interferencias, siendo un juego eminentemente táctico”. (Venancio, 2003; Galy, y otros, 2015; Barbero-Alvarez, Soto, Barbero-Alvarez, & Granda-Vera, 2008).

A criterio de la investigación el Futsal es un deporte de invasión, de naturaleza abierta donde la técnica se sitúa en función de la táctica, de ahí que las acciones técnicas son abiertas, las cuales tienen lugar en un ambiente inseguro y va a depender de las situaciones variadas, en las que el participante debe anticiparse y tomar decisiones (percepción, análisis, toma de decisiones y ejecución motriz). (Castagna, D'Ottavio, Vera, & Álvarez, 2009; Hermans & Engler, 2010; Morato, 2004; Romero Frómeta, 1987; Sampederro, 1997; Travassos, Araújo, Vilar, & McGarry, 2011; Vic & Lainer, 2011; Yépez, Yandun, Suasti, Realpe, & Vaca, 2017) En ellos se requiere un alto componente perceptivo y el ambiente de juego es imprevisible, en su totalidad. (Paganella, 2015; Andreato, y otros, 2013) La cancha de Futsal mide 40 metros de largo por 20 metros de ancho, su duración es de dos tiempos de 20 minutos cronometrados cada uno.

Según Andarín García. G (2004) en su artículo: Caracterización de los esfuerzos en el Futsal basado en el estudio cinemático y fisiológico de la competición, (Andrín, 2004) plantea que el jugador de Futsal contemporáneo requiere de una gran condición física y de una amplia formación técnica individual necesaria para desenvolverse a gran velocidad, precisión, desplazarse con y sin la pelota y de una desarrollada capacidad cognitiva para tomar decisiones en fracciones de segundos. Solo si utilizamos la metodología de entrenamiento adecuada "específica" podremos brindarle las herramientas para que durante su proceso de preparación pueda consolidarse como un jugador de alto rendimiento y que gracias a su aporte individual pueda ser identificado como un jugador "diferente" (Calero-Morales S. , 2014; Medina, Lazarde, & Alonso, 2013; Mohammed, Shafizadeh, & Platt, 2014).

Es importante reflejar la gran cantidad de acciones variadas realizadas durante el partido y la permanente alternancia entre estas. Podemos decir que de promedio en un partido de Futsal se realizan 671 acciones de distintas características, lo que evidencia la gran variabilidad de las intensidades de las acciones propias del juego. Vemos como se realizan 132 acciones donde el jugador está parado, 105 donde el jugador se encuentra caminando, 110 en trote lento, en 112 ocasiones de promedio se desplaza en carrera rápida, 106 veces durante el juego el jugador realiza sprint o aceleraciones a su máxima velocidad y en un igual número de veces el jugador toma contacto con el balón.

El salonista vive la competencia realizando permanentes cambios de ritmo de carrera, realizadas en diferentes direcciones, cambiando las distancias recorridas de cada acción realizada, tomando contacto con el balón en diferentes lugares de la cancha y en situaciones variadas de juego; lo que hace ver el constante compromiso neuromuscular requerido, (Frómeta & Kiyoshi, 2003) no solo para realizar permanentes aceleraciones y desaceleraciones, y de las precisas acciones y decisiones tomadas al tomar contacto con el balón; sino porque las mismas deberán depender de las cambiantes situaciones de juego, del balón, de los compañeros y de los oponentes.

Sin embargo, como vemos el jugador de Futsal debe realizar una permanente alternancia entre esfuerzos de alta, media y baja intensidad; y en donde debe desplazarse en diferentes direcciones y sentidos, referenciando el balón, sus compañeros y los rivales. Esto demanda una constante y alternada participación de los sistemas energéticos debido a las repetidas acciones de baja demanda metabólica, (Gutiérrez, y otros, 2017) seguidas de acciones explosivas que exigen al máximo el metabolismo anaeróbico.

Sumado a esta permanente alternancia de los sistemas de abastecimiento energético (Aeróbico y Anaeróbicos) durante el juego de Futsal, está el cambiante sentido de los desplazamientos del salonista dentro de la cancha, donde debe acelerar y desacelerar constantemente, haciéndolo hacia delante, hacia atrás de costado, etc. Esto implica una gran demanda neuromuscular, mucho más pronunciada que la de los deportes de carácter cíclico. (Andrín, 2004).

Los valores más elevados en las distancias recorridas en cada partido tienen que ver con las carreras rápidas y el trote lento, para seguirle los sprints máximos. Sin embargo vemos que los sprints tienen una distancia promedio de 6 metros, por lo que las acciones explosivas son constantes.

Decimos entonces que el sistema energético aláctico ATP-PC tiene una frecuente participación al abastecer los esfuerzos breves de alta intensidad, (Chicharro & Vaquero, 2008; Larrea & Calero Morales, 2017; Wuitar, Caveda, Oms, & García, 2018; Vásquez, Riquetti, & Morales, 2017) el cual se alterna permanentemente con el sistema energético aeróbico quien participa en las acciones de baja intensidad, fungiendo a su vez como el medio para una recuperación activa. La participación del sistema energético Anaeróbico Glucolítico o Láctico incrementará su participación en los momentos en que los lapsos de pausa sean tan cortos que no permitan el restablecimiento del fosfágeno, o bien cuando los tiempos de las acciones de alta intensidad tenga una duración prolongada (Mayor a 12-15 segundos).

Por ejemplo, podremos ver como por cada minuto de juego el salonista conduce el balón solo por 3", sprinta durante 2", se desplaza en carrera rápida por un lapso de 7",

se mantiene trotando a ritmo suave durante 11", camina durante 15" y los restantes 20" el jugador permanece de pie. Esta sumatoria de tiempos se corresponde con el recorrido total de 84 metros que realiza el salonista de promedio en cada minuto de juego.

A su vez, podríamos decir que durante un juego se realizan un promedio de 160 intervalos de juego de 15" de duración en donde el jugador estaría 6" de pie, 3.7" caminando, 2.7" trotando suave, solo 1.7" realizado a carrera rápida y en donde el restante 1.4" lo realiza sprintando y en contacto con el balón. (Andrín, 2004) Obviamente que cada uno de los 160 intervalos de juego y de pausa ocurridos de promedio durante el juego, tienen características diferentes en cuanto a la calidad y cantidad de los esfuerzo realizados en cada uno de ellos, pero el dato mencionado en el párrafo anterior nos acerca de una manera global a lo que ocurre durante el juego. (Andrín, 2004).

Esto nos indica que en promedio un salonista toma contacto con el balón durante 2'30" durante un partido, y que se mantiene haciendo sprints durante 1'40", además de mantenerse corriendo a carrera rápida durante 4'30". Mientras que un salonista trota a ritmo lento durante 7'20", camina de promedio durante unos 10' y está de pie durante el juego aproximadamente por 12'50". (Andrín, 2004).

Hay que aclarar que estas ejemplificaciones son realizadas de manera didáctica para transmitir las características generales vividas por un jugador durante un juego de Futsal, recordando que cada uno de los intervalos de juego y micropausas propias del juego, tienen una conformación propia de los esfuerzos realizados durante los mismos. (Vic & Lainer, 2011; Hermans & Engler, 2010) Cada intervalo de tiempo depende de las características propias de los equipos y de las situaciones y momentos del partido, además de los rivales a enfrentar.

La frecuencia cardíaca (FC) promedio en los jugadores es entre 150 y 165 latidos por minuto, siendo las FC máximas entre 184 y 198 latidos por minuto y los valores mínimos entre 128 y 132 latidos por minuto. Esta medición fue realizada utilizando un cardiotacómetro marca Polar " Modelos Serie-S60 el cual utiliza una interface para bajar los datos al computador, (Andrín, 2004) aspecto normalmente implementado en diversos equipos deportivos. (Pentón, y otros, 2018; Vaca M. R., 2015; Vaca, Salas, & Pozo, 2013).

Si solo consideráramos los valores de la FC, los cuales indican valores promedios medidos durante el juego de 150-165 latidos por minuto, y ubicando estos valores dentro del 75% y 85% de la FC máxima medida y debido al tiempo de predominio durante el juego; podríamos decir equivocadamente que el metabolismo aeróbico es el más importante y determinante para el óptimo desenvolvimiento en el Futsal. Pero como vimos anteriormente, el Futsal es una permanente alternancia de acciones explosivas de alta intensidad y muy corta duración, seguida de acciones de baja intensidad y micropausas intermedias. (Andrín, 2004) (Calero S. , 2018).

Esta gran cantidad de cortas acciones explosivas y de alta intensidad son determinantes para alcanzar el óptimo rendimiento de los jugadores, (Frómeta & Kiyoshi, 2003; Romero Frómeta, 1987; Romero-Frómeta, 1992) debido a que es del resultado de dichas acciones que se definen los partidos. Es por ello que el sistema energético ATP-PC tiene una importancia vital para el Futsal.

Un jugador recorre una distancia de 3400 a 4000 metros por partido, de los cuales el 57% los realiza a intensidades altas y medias y el 43% restante los realiza a bajas intensidades. En el Futsal el movimiento es algo fundamental: tanto el balón como los

jugadores han de moverse constantemente y ocupar todos los lugares de la cancha para atacar el espacio y buscar la portería rival. (Barbero-Alvarez, Soto, Barbero-Alvarez, & Granda-Vera, 2008; Bettega, Prestes, Lopes, & Galatti, 2015).

Entonces, es importante estar bien a nivel físico, ya que hace falta mantener un ritmo constante en los desplazamientos rápidos necesarios de cara al juego. (Morales & González, 2015; Morato, 2004) De hecho, menos el portero, todos los jugadores se alternan de posición aunque al empezar el partido cada uno cubre su papel y su zona de la cancha. Los roles en el Futsal son los siguientes:

Portero: su objetivo es evitar que los rivales metan gol en la portería que tiene detrás y puede utilizar las manos para evitarlo, aunque en el Futsal muchas intervenciones por parte de los porteros son a través de los pies. Cierre: suele jugar como último defensa y ponerse delante del portero. Es el primer encargado de sacar el balón y orientar los movimientos del conjunto; desde él parten todas las acciones del equipo.

Alas: son los jugadores que están en las bandas y tienen la difícil tarea de contribuir tanto al ataque como a la defensa. Las alas son útiles para dar profundidad en los laterales y para que el cierre pueda repartir el juego sin jugar solo hacia el centro y la portería.

Pívot: es el que se coloca más cerca de la portería adversaria y el encargado de protagonizar la última fase del ataque, además de ser el que más goles mete en todo el equipo. El pívot suele recibir el balón a espaldas del arco rival y es el principal apoyo de las jugadas ofensivas. Sin embargo, también aporta ayuda durante la fase defensiva, cuando empieza a presionar al cierre rival.

Los partidos de Futsal suelen acabar con más goles que en el Fútbol debido al tamaño menor de la cancha y al despliegue de menos jugadores. Sin embargo también puede llegar a pasar que algunos partidos de Futsal acaben con uno o dos goles en el marcador.

2.2 Los factores para determinar la fuerza muscular

La preparación del deportista está compuesta por la preparación física, técnica, táctica, teórica y psicológica, (Matveev L. , 1985; Matveev L. P., 2001) dentro de la preparación física se encuentran las capacidades condicionales y dentro de estas la Fuerza Muscular, (Mejía Gómez, 2016) ocupando uno de los lugares más importantes. Así tenemos que la Fuerza Muscular es una capacidad condicional que se encuentra dentro de la preparación física, siendo esta una parte fundamental de la preparación del deportista. (Morales & González , 2015; Román I. , 2010; Mishchenko & Monogarov, 1995).

Según, Román Suárez (2010), define la Fuerza Muscular como la capacidad para vencer resistencias o contrarrestarlas por medio de la acción muscular. (Román I. , 2010).

En la actualidad la preparación de fuerza se utiliza para el desarrollo de las distintas manifestaciones de fuerza en la mayoría de los deportes, ya que ofrece la posibilidad de una dosificación correcta y de una gran gama de ejercicios para los distintos planos musculares. (Cervera V. O., 1996; Badillo & Ayestarán, Fundamentos del entrenamiento de la fuerza: Aplicación al alto rendimiento deportivo, 2002).

Knuttgen y Kraemer (1987), citado por Cappa, D, (2000) define la fuerza como el poder de contracción de los músculos como resultado de un solo esfuerzo máximo, en un movimiento dado, a una velocidad específica.

Por otra parte según V.M. Zatsiorski, (1989), la cualidad física fuerza puede definirse como la capacidad del hombre de superar la resistencia externa u oponérsele gracias a esfuerzos musculares. (Zatsiorsky, 1989).

Bosco. C (2000) la define como la capacidad de la musculatura para deformar un cuerpo o para modificar la aceleración del mismo y fisiológicamente la define como la capacidad de producir tensión que tiene el musculo al activarse, que está en relación con el número de puentes cruzados (miosina-actina), el número de sarcómeros, la longitud de las fibra y el músculo. (Bosco C. , 2000).

Los ejercicios con pesas hace mucho tiempo que integran los programas de preparación física de algunos deportes, pero la dosificación elegida o aconsejada es producto de la experiencia personal del entrenador o de su preferencia por determinado método de trabajo, (Anselmi, 2001; Morales S. C., 2013; Torres, Coca, Morales, García, & Cevallos, 2015) sin que la planificación se base en principios metodológicos sólidos.

La magnitud de la superación del atleta depende, entre otros elementos, del estado inicial y del régimen de entrenamiento empleado. La fuerza, la velocidad, la resistencia, la flexibilidad y la coordinación muscular son cualidades que se desarrollan a través del entrenamiento. (Morales & González , 2015; Román I. , 2010; Romero-Frometa, 2000; Aguagallo, y otros, 2018).

Estas cualidades, que conforman un excelente estado físico, son importantes para los atletas de cada uno de los deportes y cada una de ellas debe ser desarrollada mediante sistemas de trabajo diferentes, aunque en definitiva los cambios provocados por un

sistema de trabajo repercuten favorablemente en las restantes cualidades motoras, desde el momento en que ellas no son, por supuesto, totalmente independientes.

Esta realidad fundamenta la necesidad que tienen los entrenadores que trabajan con el Futsal de apropiarse de los conocimientos y métodos necesarios para el desarrollo de estas cualidades físicas y, sobre todo, de la Fuerza Muscular.

En las diferentes etapas del desarrollo deportivo se han innovado propuestas metodológicas y realizado correcciones sustanciales a las diferentes concepciones para la preparación de fuerza; se han diseñado y construido máquinas de musculación sofisticadas, se han rechazado unos regímenes de trabajo y se han recomendado otros, se ha modificado la relación entre los diferentes componentes de la carga que determinan la orientación de la preparación de fuerza; (Anselmi, 2001; Cervera V. O., 1996; Díaz, Arguello, Yépez, Suasti, & Calero, 2017) ha cambiado el volumen de preparación y la relación entre el trabajo de fuerza y el descanso entre otros aspectos.

Existen varios estudios sobre la preparación de fuerza en el deporte. Pero la mayoría de los trabajos animan a contrastar diferentes métodos y a elegir uno, el más efectivo, en vez de aplicarlos de forma conjunta, basándose en una combinación racional de los métodos, regímenes y material. Por ello no es sorprendente que los resultados de los experimentos realizados por muchos especialistas se contradigan a menudo y contengan conclusiones y recomendaciones diferentes.

Al analizar los sistemas de preparación de fuerza de los deportes, más destacados en el área internacional; con la debida consideración de los resultados de numerosos estudios científicos en este campo, conviene, en primer lugar remitirse a aquellos que

han sido probados en la práctica deportiva y que han recibido el reconocimiento de entrenadores y deportistas.

La presente metodología en su concepción sistémica se apoya en las regularidades de la bioadaptación, particularmente en el Síndrome General de Adaptación y en la determinación y dirección de los distintos efectos del proceso de entrenamiento. (Forteza, 2001; Calero S. , 2018).

Son considerados, de la teoría y metodología del entrenamiento deportivo: los principios pedagógicos de éste, las tendencias contemporáneas de la planificación deportiva, y de forma particular las innovaciones de las metodologías del Dr.Cs Iván Román Suárez utilizadas en diferentes países y su aplicación en diversos deportes, recuperando sus relevantes aportes en cuanto a la dinámica de su carga y la dosificación de sus respectivos componentes, así como las diferentes tendencias y propuestas metodológicas para el desarrollo de fuerza en los deportes, incluyendo su complejidad en el proceso de transferencia de la fuerza, así como el trabajo de ejercicios generales a específicos del deporte en particular, modelando diversos parámetros a través de baremos de valoración del rendimiento específico. (Tipán & Morales, 2018; Flores, Calero, Arancibia, & García, 2014a; Romero, Bacallao, Ponce, Chávez , & Vaca, 2014; Romero E. , 2013; Altamirano, Trujillo, Tocto, & Romero, 2015; Sánchez & Romero, 2018; Egas & Romero, 2018; Barcia, Alvarado, & Frómeta, 2018; Rubio, Sevilla, & Romero, 2018).

Según Román Suarez. I (2010), La fuerza de los músculos está influida por diversos factores, entre ellos los factores fisiológicos, bioquímicos, físicos, psicológicos y otros;

además, se pueden dividir estos en factores extrínsecos o externos y factores intrínsecos o internos. Los primeros son los que dependen del medio externo y los segundos dependen del individuo. (Román I. , 2010; Román I. S., 2006; Román I. , 1997) La Fuerza Muscular depende de muchas causas, en particular, de la estructura anatómica de los músculos.

Algunos factores que determinan la Fuerza Muscular son:

Tipos de Fibra Muscular: En los músculos esqueléticos se pueden diferenciar fundamentalmente dos tipos de fibras, Fibras blancas o FT (Fast Twitch) y Fibras rojas o ST (Slow Twitch). Para el caso de las fibras blancas estas poseen:

- Alta velocidad e intensidad de contracción.
- Alto contenido de ATP.
- Condiciones favorables para la energía anaerobia. De acuerdo con estas características este tipo de fibra muscular está más capacitada para los esfuerzos violentos, rápidos y de poca duración.

Para el caso de las fibras rojas estas poseen las siguientes características:

- Baja velocidad de contracción.
- Larga duración de trabajo.
- Numerosas y grandes mitocondrias.
- Baja actividad de ATP.
- Alto contenido de mioglobina.

- Condiciones favorables para la energía aerobia. De acuerdo con estas características este tipo de fibra muscular está más capacitada para los esfuerzos de larga duración.
- También existe un tercer tipo de fibra que adopta una posición intermedia. (Le Vay, 2008; León, Calero, & Chávez, 2016; Merino & Noriega, 2013).

Ordenación de las fibras: La disposición de las fibras en un músculo esquelético también indica una clara relación con su función:

Músculos fusiformes: Las fibras discurren paralelas a un eje mayor longitudinal, la distancia entre tendones. Este tipo de disposición permite movimientos amplios y veloces pero poco potentes. Su diámetro fisiológico es mayor.

Músculos peniformes: Las fibras forman un ángulo a uno o ambos lados del tendón, son de estructura alada. Presenta una mayor magnitud de acortamiento. Son músculos de fuerza.

Hipertrofia muscular: (corte transversal): A mayor hipertrofia muscular (grosor) hay más fuerza y, al incorporar más miofibrillas a la actividad del músculo, también aumenta la fuerza. Se ha podido comprobar que un músculo entrenado puede incorporar al trabajo hasta un 75 a 85% de miofibrillas y, en un músculo no entrenado, la participación es de un 30 a 50%. (Mishchenko & Monogarov, 1995; Vorobiev, 1974; Wilmore, Kenney, & Costill, 2014; Wilmore & Costill, 2004)

Coordinación inter e intramuscular: El movimiento es el resultado de la participación conjunta de diferentes grupos musculares. Si esta intervención se hace en el momento justo y de forma adecuada, sin interferencia entre ellos, el movimiento será eficaz. Por

ejemplo, la incorporación al trabajo muscular debe ser, primero, de aquellos músculos más grandes a los más chicos, para que los mayores no se supediten a los menores. Por otro lado, si el músculo agonista (coordinación intramuscular) puede activar en un momento determinado un mayor porcentaje de unidades motrices del antagonista, podrá desarrollar mayor fuerza.

Longitud de los brazos de palanca: Un sistema de palancas proporciona al cuerpo humano la forma de conseguir una amplia variedad de movimientos, los huesos forman los brazos de las palancas y el apoyo está constituido por la articulación en la que se realiza el movimiento. La fuerza que mueve la palanca es suministrada por la contracción muscular aplicada en el punto de inserción del hueso, mientras que el peso viene representado por la carga que supone desplazar la parte del cuerpo que se quiere movilizar, que en muchos casos se encuentra incrementada con una carga adicional.

Lógicamente, la mayor o menor longitud del brazo de potencia de la palanca (varía entre individuos) daría ventaja mecánica hacia la velocidad en detrimento de la fuerza (brazo de potencia corto) o, por el contrario, la ventaja será hacia la fuerza en detrimento de la velocidad (brazo de potencia largo).

Frecuencia de los impulsos nerviosos que recibe el músculo: Está demostrado que el grado de tensión del músculo depende en gran medida de la frecuencia de los impulsos nerviosos. Se ha comprobado que el mejor efecto en la contracción muscular se alcanza para la fuerza en la frecuencia óptima y no la máxima de los impulsos que afluyen al músculo.

Estado fisiológico y longitud inicial del músculo: En igualdad de condiciones, estos dos factores influyen en la contracción muscular. Como se sabe en fisiología, (Savedra, Vaca,

Quizhpe, & Bañol, 2015) en caso de aumento de la carga hasta determinado límite, el trabajo mecánico realizado por el músculo crece. Si posteriormente se aumenta la sobrecarga, la magnitud del trabajo comenzará a disminuir y puede llegar a cero. Los músculos tienen una condición especial que es responsable de la percepción de la tensión total y por el principio de enlace inverso, que puede ejercer un efecto tonificante o inhibidor. También se sabe que si el músculo está elongado la contracción muscular será más potente que si está semiacortado o acortado. Otro aspecto es la temperatura del músculo que previamente calentado está en condiciones de desarrollar una contracción más rápida y potente.

Excitación emocional: El aumento de la excitabilidad del Sistema Nervioso Central (SNC) hasta determinado nivel influye favorablemente sobre la fuerza de los músculos esqueléticos. Esto ocasiona una compleja serie de cambios vegetativos y somáticos que estimulan la capacidad de trabajo de los músculos. También puede aumentar la participación de unidades motoras en la contracción muscular y como consecuencia un aumento de la fuerza. La influencia del SNC sobre el estado funcional del aparato neuromuscular puede realizarse con la participación de mecanismos humorales.

Apnea voluntaria e involuntaria: En caso de trabajo dinámico de intensidad máxima, el organismo satisface su demanda de oxígeno solamente en un 10%. Durante los trabajos dinámicos y estáticos de intensidad límite puede alcanzarse el nivel superior de la capacidad de trabajo mediante la apnea voluntaria e involuntaria.

Influencias hormonales: Las influencias hormonales sobre la manifestación de la Fuerza Muscular y la capacidad de trabajo del hombre son muy significativas. A su vez, el trabajo muscular varía el "espejo hormonal". Por ejemplo, después de

entrenamientos medios y fuertes el contenido de noradrenalina en la sangre puede aumentar dos veces, y se incrementa considerablemente el contenido de la hormona del crecimiento. El nivel de cortisol aumenta solamente después de entrenamientos fuertes, mientras que disminuye el contenido de insulina.

La alimentación: Debido a que los ejercicios con sobrecarga considerable ejercen una acción específica sobre el metabolismo, el efecto del entrenamiento en el desarrollo de la fuerza depende en mucho del carácter de la alimentación. Las contracciones musculares considerables solamente pueden prolongarse varios segundos, lo cual ocasiona gastos energéticos relativamente pequeños. En un entrenamiento de 1,5 a 3 horas, el atleta pierde la energía equivalente a no más de 800 a 2000 kcal (N.N. Saksonov, 1976), es decir, el organismo no se ve amenazado por agotamiento energético si la ración alimentaria diaria es de 3500 4000 kcal.

El entrenamiento: La Fuerza Muscular disminuye después de un trabajo muscular intenso y prolongado. Las investigaciones, después de la acción de una carrera de 1,3 y 5 Km, demostraron que, en la mayoría de los investigados, al aumentar la distancia disminuye más aún la Fuerza Muscular. También se detectó que las manifestaciones de la fuerza dependen tanto de la duración del trabajo realizado, como también de su intensidad y carácter, así como del nivel de entrenamiento.

El clima, el día y la temperatura: La fuerza muscular depende del momento del día y la época del año. La Fuerza Muscular varía de forma particularmente notoria en el transcurso del día. Su valor máximo corresponde al tiempo antes del almuerzo; un valor menor al período posterior al almuerzo y se reduce bruscamente entre las 2 y las 4 de la

mañana. Después del sueño o de una guardia nocturna, la fuerza disminuye en un 20 ó 30% en comparación con la fuerza durante el día. Después del sueño, esta aumenta gradualmente, alcanzando su valor máximo de 3 a 5 horas después. La influencia de la época del año sobre la capacidad de trabajo y la Fuerza Muscular ha sido insuficientemente estudiada. Algunos investigadores señalan que la capacidad de trabajo más alta tiene lugar en el verano; y la más baja, en el invierno. Otro aspecto es la temperatura, que tiene su influencia en la manifestación de la fuerza, donde la adecuada, según las investigaciones, oscila entre 24 y 28 grados centígrados.

La hipoxia: Presenta un gran interés práctico la influencia de la hipoxia sobre la Fuerza Muscular. Se investigó la Fuerza Muscular en caso de "elevación" a una altura dentro de una cámara barométrica. Hasta el nivel de los 4200m, la fuerza no varió; pero a una altura de 5000 m se detectó su disminución. En algunos casos, a altura de 6000 a 7000 m se observa un nuevo incremento de la fuerza y, solamente a partir de los 7000 m, comienza su disminución brusca. La hipoxia moderada, como resultado de la disminución de la presión parcial de oxígeno en un 25%, ejerce un efecto de entrenamiento. La hipoxia ocasiona la activación de diferentes aspectos del metabolismo y aumenta la excitabilidad del Sistema Nervioso Central. (Calero-Morales, y otros, 2017; Rivadeneyra Carranza, Calero Morales, & Parra Cárdenas, H. A, 2017)

Las radiaciones ultravioletas: Uno de los factores que influyen en la Fuerza Muscular es la radiación ultravioleta. La insolación general (irradiación solar) influye sobre la efectividad del proceso de entrenamiento en su totalidad. Una serie de investigadores ha descubierto la influencia favorable de la irradiación solar sobre el estado de salud, la

capacidad de trabajo y el desarrollo de las cualidades físicas fundamentales, incluyendo la fuerza.

El sueño: De la práctica es bien conocida la importancia del sueño como factor que determina la capacidad de trabajo. Se recomienda al deportista dormir no menos de 7 u 8 horas al día. En los últimos años, la mayoría de los investigadores analizan el sueño como proceso activo compuesto de dos fases: el sueño sin movimientos rápidos de los ojos (sueño lento), y el sueño con movimiento rápido de los ojos (también se le denomina paradójico). (Andrín, 2004) En ambas fases, desempeñan un papel esencial en el mecanismo de surgimiento del sueño la serotonina y algunas fracciones de bajo peso molecular del líquido raquídeo. Además, el sueño y la vigilia dependen de la formación reticular y de algunas otras formaciones y estructuras del cerebro. Se considera que el sueño prolongado influye favorablemente sobre la capacidad de trabajo. Sin embargo, de acuerdo con las investigaciones, el sueño con una duración de más de 9 horas actúa negativamente sobre la capacidad de trabajo de las personas, ya que empeora la realización de los hábitos motores. (Andrín, 2004).

La hipnosis: Existe información acerca de que se puede influir sobre la Fuerza Muscular mediante la hipnosis. Por hipnosis se detecta un aumento de la Fuerza Muscular en un 30% en los no deportistas y, en un 10%, en los deportistas. El hipnotismo también aumenta la Fuerza Muscular y la capacidad de trabajo.

Irritación de receptores: Se puede aumentar la capacidad de trabajo mediante la irritación de determinados receptores. Las irritaciones luminosas, sonoras, térmicas, gustativas y olfatorias en algunos casos actúan positivamente sobre la Fuerza Muscular. El

calentamiento aumenta la actividad muscular en un 20%. Ejerce un efecto favorable sobre la capacidad de trabajo la ducha fría; además, este es más marcado en las personas entrenadas. (Andrín, 2004) La estimulación de la actividad muscular del hombre mediante la influencia del frío sobre su organismo guarda relación, ante todo, con una elevada producción de hormonas. Cada uno de los grupos de hormonas conduce a la estimulación de la actividad de los sistemas cardiovascular y respiratorio.

La edad y el sexo: Los registros de la fuerza del hombre aumentan rápidamente desde los 12 a los 19 años de edad y en proporcionalidad al aumento de peso. Posteriormente, sigue aumentando, aunque más lento, hasta aproximadamente los 30 años, tras lo cual se declinan, en forma creciente, hasta los 60 años. En las mujeres, las cifras de fuerza aumentan regularmente hasta los 30 años. En la pubertad, los niños presentan niveles superiores de testosterona en sangre (42 mg /100 ml) y las niñas (19 mg /100 ml), lo que explica en parte la mayor fuerza de unos sobre otras.

Relación peso fuerza corporal: Mientras mayor sea el peso y mayor la masa muscular, mayor será la fuerza. Se sabe, por lo general, que el hombre de menor peso es más fuerte, en proporción a su peso corporal, que el pesado. No puede esperarse que un hombre pequeño tenga la fuerza del más grande; sin embargo, aquel, a su vez, necesita menos fuerza para mover su cuerpo, que es más liviano. Por consiguiente el concepto de fuerza por kilogramo de peso (fuerza relativa) es más significativo que el de fuerza total. Según Yanosick Guilarte Fernández (2010) en su Tesis de Maestría, "Propuesta de ejercicios para el mejoramiento de la potencia en el golpeo del balón de las centrocampistas del equipo nacional de Fútbol femenino categoría sub. 20", (Guilarte-Fernández, 2010) expresa que un elemento de vital importancia es el comportamiento

fisiológico del organismo y la relación de los estímulos especiales de carga en la etapa. En el entrenamiento de la fuerza como se ha mencionado anteriormente ocurren adaptaciones que van a estar determinadas por la intensidad del estímulo, estas son de tipo neural y muscular. (Guilarte-Fernández, 2010) En el folleto Pruebas funcionales Neuromusculares los autores, José Ramón Alonso Hernández, Antonio Iznaga Dapresa (2003), declaran estas adaptaciones como:

Nivel de activación: Activación adecuada de los músculos agonistas, sinergistas y antagonistas (coordinación intermuscular).

Entrenamiento de las unidades motoras (coordinación intramuscular) que incluye el Número de unidades motoras reclutadas. (Hernández & Iznaga, 2003).

Al iniciarse un trabajo de fuerza, el sistema nervioso recluta unidades motoras que participan en el movimiento. Con el entrenamiento es capaz de sumar un mayor número de unidades motoras, para realizar un trabajo de fuerza. En un sujeto entrenado, durante una contracción muscular voluntaria máxima se reclutan un número de unidades motoras, pero hay procesos inhibitorios que impiden que se recluten todas las unidades motoras, sobre todo las más rápidas o de tipo I (motoneuronas grandes). Con el entrenamiento disminuyen progresivamente los procesos inhibitorios y permite que se recluten cada vez mayor número de unidades motoras. (Andrín, 2004) Existen modelos de reclutamiento de la unidad motora como son el:

Principio de Henneman: El reclutamiento se produce primero en las unidades motoras más pequeñas o tónicas y después en las fásicas o grandes. Se basa en el tamaño de las unidades motoras y el umbral de activación. Un sujeto no entrenado es incapaz de

utilizar las unidades motoras grandes en una contracción voluntaria máxima. (Andrín, 2004).

Principio de Pearson. En el sujeto entrenado existe un sistema sináptico eferente que inhibe las unidades motoras pequeñas o tónicas y activa las unidades motoras grande o fásico, este es el llamado principio de Pearson, que es lo que se conoce como reclutamiento selectivo de las unidades motoras. (Andrín, 2004)

2.3 Sincronización en el reclutamiento

En un sujeto no entrenado las unidades motoras se reclutan asincrónicamente. En un sujeto entrenado que realiza una contracción voluntaria máxima lenta, el reclutamiento es igualmente asincrónico cuando se produce al final del movimiento. Pero si se realiza una actividad explosiva de mayor fuerza máxima y de máxima velocidad se logra el sincronismo.

Esta sincronización está relacionada con la velocidad con que se desarrolla la fuerza, no así con la fuerza máxima, e incluye:

- Incremento de la sincronización de las unidades motoras con el entrenamiento para el desarrollo de la fuerza y potencia muscular.
- Incremento de la velocidad de desarrollo de la fuerza, no así de la fuerza pico.
- Frecuencia de disparos de las unidades motoras en: En fuerza voluntaria máxima. Velocidad de desarrollo de la fuerza.

Con el entrenamiento específico de fuerza se logra que las unidades motoras sean disparadas a frecuencia máxima de forma regular y por mayor tiempo, lo que influye en la fuerza que es capaz de ejercer un músculo y en la velocidad de desarrollo de ésta.

2.4 Coordinación neuromuscular

La coordinación neuromuscular es la Mejoría de la coordinación intermuscular del movimiento. Se logra a partir de las dos semanas del entrenamiento y mejora con la técnica e incluye una co-contracción de los músculos agonistas, que es una conformación, perfeccionamiento y estabilización del programa motor del sistema nervioso central, en la conducción de todas las cadenas musculares que producen el movimiento en términos de situación dentro de la estructura corporal, momento, velocidad e intensidad con que se contraen y duración de la contracción o inhibición, de acuerdo al patrón específico de movimiento que se requiera para que éste sea regular, fluido y cumpla las condiciones de fuerza, dirección, sentido, duración y velocidad necesarias.

Por otra parte, la coordinación neuromuscular también incluye:

- Co-contracción de los músculos antagonistas. Ocurre principalmente cuando la contracción de los agonistas es fuerte y rápida, cuando la tarea de movimiento requiere precisión para producir estabilización del movimiento, cuando se producen movimientos balísticos, como medio de frenar o cuando se producen movimientos alternos muy rápidos, como en los velocistas. Se producen también como protección en contracciones muy fuertes o cuando la tarea de movimiento es nueva, limitando el nivel de activación de los agonistas. El entrenamiento reduce la actividad de los antagonistas en estos casos, quizás por mecanismos de reprogramación a nivel

central. El movimiento se realiza de forma estereotipada, sincronizado, preciso, más económico y eficiente.

- Coordinación intramuscular. Se logra con 6-8 semanas de entrenamiento. Reclutamiento selectivo de las unidades motoras: Es posible que el entrenamiento específico altere el patrón de reclutamiento de las unidades motoras de acuerdo a su tamaño y sea posible incorporar más tempranamente a la contracción las unidades motoras rápidas o inhibir las lentas, produciendo una mayor fuerza y velocidad de desarrollo de la misma. (Andrín, 2004) Esto es particularmente así en el entrenamiento explosivo, y una sincronización en el reclutamiento (velocidad de movimiento) o frecuencia de disparo de las unidades motoras (importante en la explosividad).

Si existe una mejora en la coordinación intramuscular, a partir del aprendizaje de los movimientos, aumentará la fuerza sin que se produzcan cambios morfológicos, el entrenamiento cruzado justifica el cambio de tipo neural.

Desde el punto de vista muscular, durante el trabajo de la fuerza existen adaptaciones que según el deporte, el objetivo del trabajo y la manifestación de la fuerza, deberán prestarse gran importancia. Existirá un aumento del tejido conectivo endomuscular, aumenta la proporción absoluta de colágeno, aumenta la energía elástica con el aumento del tejido conectivo.

Otras adaptaciones de mucha consideración es la hipertrofia muscular a raíz del trabajo de la fuerza, que esta puede beneficiar o no al deportista, en el Fútbol una

hipertrofia marcada no permitiría un desenvolvimiento eficaz de los deportistas en las diferentes acciones de juego.

Hipertrofia muscular: por aumento del volumen miofibrilar se produce el incremento del área de sección transversal de los músculos. Este efecto se encuentra en todos los tipos de fibras musculares, pero parece más evidente en las de tipo FT. Puede observarse al cabo de dos meses de entrenamiento y es dependiente especialmente del tipo de preparación realizada. (Andrín, 2004) Este proceso se produce de forma particular en relación con los tipos de fibras determinados, dependiendo del tipo de entrenamiento específico que se realice, en este sentido puede ser:

- a) General: cuando afecta todos los tipos de fibras
- b) Selectiva: de dos tipos.
- c) Confirmativa: cuando afecta al tipo de fibra que se encuentra en mayor proporción.
- d) Compensatoria: cuando se produce en las fibras que se encuentran en menor o igual proporción y es más importante en la ejecución muscular.

2.5 El entrenamiento de la fuerza explosiva en el futsal

La Fuerza Muscular es una de las capacidades fundamentales del hombre. Ésta se manifiesta en cualquier actividad física, pues todo movimiento está basado en la Fuerza Muscular, y realmente, para cambiar la situación en el espacio de cualquier objeto en relación con el cuerpo, cambiar la posición de partes del cuerpo o del cuerpo entero en relación con cualquier objeto, hay que hacer un esfuerzo que depende de la acción muscular. Para realizar cualquier movimiento es necesario que éste tenga una

velocidad determinada. Si tratamos de aumentar la velocidad de traslado del objeto o del cuerpo en el espacio, es necesario aumentar la Fuerza Muscular.

Dentro del Futsal hay movimientos y acciones que nos podemos dar cuenta al momento que la expresión de Fuerza Explosiva de tipo balística se da de la manera más natural y fisiológica como es el golpeo del balón tanto para tirar a portería como para pasar el balón.

Desde hace mucho tiempo, tradicionalmente, los entrenadores y preparadores físicos confunden el entrenamiento de la Fuerza Explosiva con el de la fuerza rápida. Esto es muy común, pues no se tiene en cuenta las características fisiológicas y metodológicas de la misma. (Perlaza, 2014).

Existen diferencias entre la fuerza rápida y la Fuerza Explosiva, la rápida es la que se desarrolla con una alta velocidad (no máxima) teniendo control sobre ambas fases de la contracción muscular, tanto excéntrica como concéntrica, para su entrenamiento se utiliza un porcentaje de 70 a 80%, (da Silva, Romero , Fernandez, & Menslin, 2003) esta manifestación es característica de deportes de movimientos cíclicos, donde los movimientos se repiten muchas veces consecutivas y la Fuerza Explosiva en cambio intenta desarrollar la mayor fuerza posible en la menor unidad de tiempo posible (mayor velocidad), se ve fundamentalmente en deportes acíclicos por eso los ejercicios son de máxima velocidad de acción (balístico), como golpeos, saltos, lanzamientos y se realiza con un trabajo de fuerza que no exceda los 300 milisegundos aproximadamente.

Según Darío Cappa (2000), es preciso señalar que en los ejercicios balísticos no es posible controlar la velocidad de ejecución. En un entrenamiento de carácter explosivo siempre se intenta realizar con la máxima velocidad posible sin que exista un freno en las articulaciones que trabajan.

La Fuerza Explosiva, según Román Suárez, Conferencia AFIDE (2013), se caracteriza por ejecutar movimientos o ejercicios de carácter rápido, bruscos, donde no hay un freno articular al final del ejercicio, se realiza en alrededor de 250 a 300 milisegundos. (Román Suárez, 2013) Los ejercicios deben ser aislados y no repetitivos, que es característico de la fuerza rápida, sus movimientos son acíclicos. Basado en estudios científicos metodológicos y comprobados en la práctica deportiva, se fundamentó un sistema de preparación que proviene de un total general de repeticiones a emplear en un ejercicio explosivo determinado, propio del Fútbol.

Existen diversos autores que conceptualizan la Fuerza Explosiva como una capacidad física deseable que puede entrenarse en forma efectiva mediante el uso de diversos métodos. Esta cualidad particular puede definirse como la capacidad de un atleta para ejercer la mayor fuerza posible en un período de tiempo limitado. (Stone, Fry, Ritchie, Stoessel-Ross, & Marsit, 1944) La Fuerza Explosiva puede definirse como el resultado de la relación entre la fuerza producida (manifestada o aplicada) y el tiempo necesario para ello.

Algunos investigadores consideran que, con el objetivo de mejorar la Fuerza Explosiva, resulta interesante el aumento de la fuerza máxima, ya que esto está asociado con un aumento de la velocidad máxima del mismo movimiento.

Sin embargo, Bosco (2000), indica que tener grandes valores de fuerza máxima o de fuerza dinámica máxima no es un requisito imprescindible para la obtención de buenos resultados en muchos deportes. (Bosco C. , 2000) A pesar de ello, tener un nivel óptimo de fuerza máxima y de fuerza dinámica máxima es fundamental para poder desarrollar elevados gradientes de Fuerza Explosiva. Otros autores indican que si no es necesario el desarrollo de una gran fuerza máxima, y prima el desarrollo de una gran velocidad, la fuerza máxima carece de importancia.

Algunos autores defienden la superioridad del trabajo de alta velocidad realizado con cargas medias y bajas para conseguir mejoras en la fuerza de baja y alta velocidad. (Komi, Karlsson, Tesch, Suominen, & Heikkinen,, 1982; Romero Frómata, 1987).

Compartiendo estos criterios de autores pienso que el aumento de los niveles de fuerza máxima ayudan al trabajo de la Fuerza Explosiva, pero también es importante el aumento de la velocidad pues el concepto de Fuerza Explosiva es la acción que se realiza con la mayor fuerza posible en el menor tiempo posible, también sin que exista un freno articular al final del movimiento, por lo que a mayor fuerza máxima mayor será la fuerza que se le pueda imprimir al balón y será mayor la velocidad de ejecución del movimiento técnico. El objetivo es correlacionar lo más fuerte posible estas dos manifestaciones de fuerza.

Partiendo de aquí es necesario aclarar que entrenando las demás manifestaciones de fuerza como la resistencia a la fuerza, la fuerza rápida se desarrolla la fuerza máxima, ya en el trabajo de la Fuerza Explosiva se trabaja con cargas específicas para el tipo de

ejercicio siempre realizándose a la mayor velocidad posible y en el menor tiempo posible también, teniendo en cuenta no se deforme la técnica del ejercicio, (Guevara & Calero, 2017; Mon, Zakyntthinaki, & Calero, 2019; Clavijo, Morales, & Cárdenas, 2016) en este caso el gesto propio del tiro a portería.

La Fuerza Explosiva puede entrenarse con cualquier carga siempre que la producción de fuerza por unidad de tiempo sea la máxima posible, es decir, que la intención sea mover la carga con la mayor velocidad posible; pero en cualquier caso, el efecto sobre la producción de fuerza será más acentuado en las condiciones de entrenamiento. (Behm & Sale, 1993).

Todo esto viene a demostrar que la Fuerza Explosiva puede mejorarse con un amplio abanico de intensidades, aunque esto se produce sólo cuando los sujetos tienen poca o ninguna experiencia en el trabajo de fuerza. (González & Gorostiaga, 2002).

Además, se debe considerar que la manifestación y el entrenamiento de la Fuerza Explosiva son específicos de cada deporte. Una vez desarrollada en grado óptimo la fuerza máxima, se tratará de realizar gestos específicos a la velocidad de competición o ligeramente superiores. En algunos casos, si no se rompe la estructura del movimiento, también se usan resistencias ligeramente superiores a las de competición, lo que influye de forma directa en la velocidad del gesto deportivo. (González & Gorostiaga, 2002).

Bosco (2001), plantea que antiguamente, la antigua metodología establecía al inicio de la preparación un periodo de entrenamiento exclusivamente para la mejora de la fuerza máxima (2 o 3 meses) y a continuación un período de transformación al que seguía un período de fuerza especial, sigue planteando que las nuevas teorías

basadas en experiencias de naturaleza empírica y experimental proponen trabajos de fuerza máxima y Fuerza Explosiva simultáneamente. (Bosco, y otros, 2001).

Existen factores que determinan un mayor desarrollo de la Fuerza Explosiva como son la calidad de las fibras, mientras mayor fibras blancas tenga el sujeto que son las rápidas y la capacidad de reclutamiento de estas fibras sea mayor, la coordinación y sincronización de los músculos que trabajan es un punto importante para aumentar los niveles de Fuerza Explosiva.

Aquí se puede señalar también la denominada propiedad reactiva que es un factor específico de la manifestación de la Fuerza Explosiva. Esto consiste en que los músculos tienen la posibilidad de realizar cambios instantáneos del régimen pliométrico hacia el miométrico es decir fuerza reactiva o de un choque.

Esta propiedad se caracteriza por que el esfuerzo miométrico aumenta en su potencia bajo la influencia de la extensión rápida, preliminar y forzada de los músculos ya que está influenciada por la energía cinética de la masa muscular trasladada.

Según Bosco (2000), las características de la Fuerza Explosiva son:

- 1) Frecuencia de los impulsos nerviosos que llegan a los músculos desde el cerebro.
- 2) Número de las fibras musculares a las que se le envían los mensajes.
- 3) Tipos de fibras musculares, fibras rápidas y/o lentas.
- 4) Condiciones fisiológicas en las que se encuentra la fibra muscular.
- 5) Estado de entrenamiento en que se encuentra la fibra muscular.

El Futsal actual se caracteriza por sus numerosas acciones cortas, explosivas y de elevada intensidad que suceden a lo largo de un partido, llegando a la conclusión que la Fuerza Explosiva es una manifestación determinante en las acciones de juego y principalmente en el gesto propio del tiro a portería, pudiendo influir en el resultado de un equipo.

Los gestos explosivos son típicos de movimientos acíclicos donde la culminación del ciclo del movimiento no da comienzo a otro ciclo, como sería el golpeo del balón a portería.

En bibliografías consultadas se observan metodologías, sistemas de ejercicios con saltos pliométricos para el desarrollo de la Fuerza Explosiva, careciendo de una forma propia de su trabajo para el tiro a portería específicamente, teniendo en cuenta que en un partido de Futsal se realizan de 20 a 30 tiros por juego.

También existen metodologías con ligas la cual muestra contradicción puesto que al final del movimiento hay un retroceso de la pierna que golpea el balón existiendo un freno en el final del movimiento y está en contradicción con el concepto antes expuesto.

Para el entrenamiento de la Fuerza Explosiva es necesario tener en cuenta el tipo de ejercicio a entrenar, en este caso será el propio gesto deportivo como es el tiro a portería, quiere decir el golpeo al balón.

Esta metodología específica también va a desarrollar otros aspectos del juego como son las transiciones defensa-ataque, pues los pases serán más fuertes y los juegos se harán más dinámicos, también se evitara contragolpes del adversario, pues los tiros serán más potentes y restará posibilidades al portero rival de atrapar el balón fácilmente.

Las acciones decisivas del juego en Fútbol implican la realización de gestos en los que la Fuerza Explosiva, además de la técnica, tiene una gran trascendencia. La capacidad de poseer un buen golpeo de balón es de clara relevancia en el Fútbol, (Zabala & Lozano, 2002) bien sea por la necesidad que surge durante el juego de pasar el balón a un compañero, cuando se considere necesario, o bien para conseguir el objetivo principal de este deporte, el gol, lo que implica que sea una destreza cuyo entrenamiento y valoración debe ser tenido en cuenta dentro de la planificación de la preparación física y técnica del jugador.

En este sentido, la valoración de la Fuerza Explosiva o capacidad para generar la mayor fuerza en el menor tiempo posible, resulta relevante de cara a intentar mejorar la metodología del entrenamiento y adecuar la planificación del mismo con el objetivo de optimizar el rendimiento. Por esto, es importante no sólo una valoración general de la Fuerza Explosiva, sino, más aún, una evaluación de los gestos típicos del deporte o valoración de la Fuerza Explosiva específica.

El golpeo del balón con el pie es una habilidad motriz que se ejecuta en deportes de equipo como el Fútbol, Futsal y Rugby. En Fútbol, la mayoría de los autores consideran que la diferencia que se manifiesta en la potencia de golpeo entre distintos jugadores estriba en la técnica utilizada y el mejor aprovechamiento de esa técnica. (Cometti, Maffiuletti, Pousson, Chatard, & Maffulli, 2001).

Sin embargo, Martín Acero (1995), afirma que, con estudios como los realizados por él y posteriormente replicado por Luhtanen, en el que se puede comprobar el aumento de la velocidad de salida del balón en el golpeo a lo largo de distintas edades, se observa que ésta aumenta a lo largo del desarrollo hasta su punto más alto (28-30 años), con

lo cual no puede deberse simplemente a la mejora de la técnica, ya que a los 16 años ya se tiene dominada esa técnica, por lo que se debería a la mejora de la fuerza. (Martín-Acero, 1995; Luhtanen, 1988).

Es una realidad que tener un nivel técnico elevado nos va ayudar a una mejor ejecución en el golpeo, pero indudablemente el desarrollo de las manifestaciones de fuerza, principalmente la Fuerza Explosiva será el eslabón fundamental para alcanzar una mayor velocidad en el balón cuando se golpee, teniendo en cuenta que estos atletas tienen varios años en la práctica del Fútbol por lo que poseen una técnica avanzada.

A pesar de todo, el debate sobre la influencia de la fuerza en la velocidad de golpeo del balón parece estar abierto, aunque la combinación de diferentes métodos de entrenamiento que consideren la especificidad del gesto parece ser lo más eficaz para la mejora de la velocidad de golpeo. (Martínez, de Suso Janáriz, & García, 2004)

CAPÍTULO III

3 Propuesta metodológica para el entrenamiento de la fuerza explosiva

En la fundamentación del entrenamiento para esta metodología nos basamos en ejercicios que vayan de carácter general a especial y de una manifestación de fuerza a la otra y combinación de manifestaciones, de resistencia a la fuerza, a la fuerza rápida y a la Fuerza Explosiva.

Fisiológicamente después del ejercicio específico, se repone, mediante la fosfocreatina aproximadamente de 30 a 40 segundos los niveles adecuados para poder realizar nuevamente otra repetición. Se entrena con ambas piernas la misma cantidad de repeticiones para que se cumpla el proceso del Sistema Nervioso Central (SNC) de inducción negativa a nivel cortical y halla una recuperación más rápida.

La Metodología que se propone en esta investigación se fundamenta con las siguientes premisas revisadas en las diferentes metodologías del Dr. Cs Iván Román Suárez.

3.1 Relación entre el desarrollo multilateral de la fuerza muscular y la manifestación propia del gesto deportivo específico.

Las manifestaciones de fuerza a desarrollar son la resistencia a la fuerza, la fuerza rápida, la Fuerza Explosiva y la fuerza máxima, esta última, como consecuencia del trabajo de las demás. El logro del desarrollo multilateral de la Fuerza Muscular, crea las bases morfofuncionales para el trabajo dirigido a manifestaciones de fuerza más incidentes en la calidad del gesto deportivo con mayor intensidad.

3.2 Transferencia de fuerza muscular

Se basa en la integralidad del organismo humano. El trabajo en diferentes planos musculares, con diferentes regímenes y con diversos tipos de acciones musculares ejerce influencias globales en el organismo, esta transferencia se manifiesta:

- 1) De los ejercicios de carácter general a especial.
- 2) De una manifestación de fuerza a otra. (De resistencia a la fuerza a fuerza rápida y a Fuerza Explosiva).
- 3) De una estructura de entrenamiento a otra (de mesociclo a mesociclo, de microciclo a microciclo, de sesión a sesión, de ejercicio a ejercicio y dentro de un mismo ejercicio).

3.3 El aprovechamiento de los efectos residuales de las cargas de fuerza

Cada carga de trabajo produce un efecto que disminuye las potencialidades de trabajo, las que se recuperan durante el descanso, según su duración. La recuperación es diferente con diferentes lapsos de descanso y esta diferencia es la que permite dirigir las cargas siguientes hacia una u otra manifestación de la fuerza aprovechando sus llamados efectos residuales. En la metodología propuesta de cada microciclo a otro se desarrolla la fuerza y además se mantiene la ya alcanzada, aprovechando el efecto residual de las cargas por manifestación.

3.4 El tipo de ejercicio característico de la fuerza explosiva

Es el gesto propio del golpeo al balón en el tiro a portería, que es una acción miométrica y pliométrica con un movimiento acíclico, sin que se produzca un freno articular al final del recorrido, con una duración entre 250 y 300 milisegundos.

Después del ejercicio hay una recuperación de la fosfocreatina y el ATP aproximadamente de los 30 a 40 segundos, con los niveles adecuado para realizar otra repetición.

3.5 El trabajo alternado con ambas extremidades inferiores en los ejercicios de fuerza

Se aplican los golpes con ambas piernas pues así se utiliza en el juego, además que cuando se realizan los golpes con la otra pierna se aprovecha la propiedad del sistema nervioso central de inducción negativa para acelerar la recuperación de la otra pierna. (Bilateralidad).

Esta propiedad del SNC de inducción negativa a nivel cortical se produce porque al activar otros centros corticales que están implicados pasan a una fase de inhibición y esto hace una recuperación más rápida. Pavlov P. I (1954) Los reflejos condicionados.

3.6 Orientaciones metodológicas generales

A continuación de los días de la semana aparece seguidamente el número de entrenamiento de forma consecutiva. En la dosificación la X representa el peso a emplear, después vienen las tandas o series y por último las repeticiones. Cada microciclo se aumenta + 5 o +10 del peso inicial.

Carga general:

Los atletas realizarán un calentamiento previo al trabajo con ejercicios de movilidad articular, estiramientos y trote con intensidad baja, además de ejercicios con poco peso una vez estén dentro del gimnasio ya.

El peso (X) lo determina que el atleta realice las dos últimas repeticiones de cada serie con dificultad. Si esto sucede el peso es el correcto, si no es así entonces se debe aumentar el peso a utilizar.

Para determinar el peso (X) a emplear se le colocará una carga leve y así aumentar sucesivamente hasta que llegue a las repeticiones adecuadas dependiendo de la manifestación a emplear, resistencia a la fuerza 10 repeticiones, fuerza rápida 6 repeticiones, siempre siendo las dos últimas realizadas con dificultad y así estimar el porcentaje de trabajo. Esto se realizará en cada tipo de ejercicio que se utiliza en la metodología.

Las manifestaciones de Fuerza a desarrollar son la resistencia a la fuerza, la fuerza rápida, la Fuerza Explosiva y la fuerza máxima, esta última, producto del desarrollo de las demás.

De cada microciclo al otro se desarrolla la Fuerza Muscular y además se mantiene la ya alcanzada, aprovechando los efectos residuales de la carga por manifestaciones.

En el microciclo 1 se realiza para la adaptación muscular y acercamiento al peso a utilizar en el segundo microciclo.

Los ejercicios que se puedan realizar a dos manos y dos pies, se harán dos series a cada lado, es decir derecha e izquierda, con la misma cantidad de repeticiones. Esto es para aprovechar el trabajo de inervación cruzada y el trabajo de los músculos agonistas, antagonistas, y sinergistas.

En los microciclos 3 y 4 para el pateo de cucharón se utilizará una pelota medicinal de 1kg y 2kg respectivamente. Para los microciclos 5 y 6 se emplearán tobilleras con pesos de 1kg y 2kg respectivamente.

En el microciclo 7 se emplean las tobilleras de 1 kg bajando la carga para ir acercando el trabajo especial a la naturalidad completa sin carga en el microciclo 8.

De esta manera se logra en forma básica, esencial o primaria los principios de la Preparación de Fuerza con un basamento científico-práctico.

3.7 Ejercicios de carácter general

1) Fuerza acostado.

Se realiza en un plano horizontal acostado en un banco de fuerza acostado o algo parecido y con la barra sobre el pecho o sobre los soportes del banco. Con una pequeña carga se desarrollan muy bien los extensores de los brazos, los músculos pectorales mayor y menor y los señalados anteriormente. La sujeción es normal abierta o invertida y el agarre medio aquí puede existir la variante de que el banco se encuentre algo inclinado hacia arriba y cambie el trabajo muscular.



Figura 1. Fuerza acostado

2) Remo parado.

De pie los brazos se encuentran extendidos y abajo, se elevan los brazos flexionándolos por los codos hasta que la barra llegue a la altura del mentón. Trabajan los trapecios, deltoides y pectorales, entre otros músculos, el agarre es estrecho y la sujeción normal o de gancho. La espalda debe mantenerse recta sin inclinarla al frente.



Figura 2. Remo parado

Remo acostado

La posición inicial es acostado, la barra descansa sobre el pecho, se llevan los brazos arriba, atrás y abajo; volviendo a la posición inicial, se puede utilizar un banco de fuerza acostado u otro parecido. La sujeción es normal o de gancho y el agarre es medio. Los músculos que trabajan son los dorsales, tríceps, bíceps, pectorales y trapecios entre otros. Se puede realizar también con los brazos rectos llevándolo arriba y atrás y volviendo a la posición inicial.



Figura 3. Remo acostado

3) Cuclilla por detrás

Este es uno de los ejercicios más importantes para desarrollar la Fuerza Muscular de las piernas. La cuclilla puede ser realizada a ritmo lento o rápido y también con detención en diferentes posiciones. La barra se coloca detrás de la cabeza apoyada en los hombros, se realiza flexión profunda de las piernas con la espalda recta y los pies apoyados en la planta total. Trabajan los cuádriceps, glúteos y bíceps femoral fundamentalmente. La sujeción es normal o abierta y el agarre medio. Como medio se emplean los soportes altos.



Figura 4. Cuclilla por detrás

4) Tijera por detrás.

Con el pie delantero flexionado por la rodilla con punta ligeramente hacia dentro, el de atrás recto y apoyado en la punta y el talón hacia afuera, la barra detrás de la cabeza apoyada en los hombros, se flexiona y extiende la pierna delantera realizando la misma cantidad de repeticiones con cada pierna. La recuperación es medio paso hacia atrás el pie delantero y medio paso hacia delante el pie de atrás.

Se recomienda este ejercicio para desarrollar la fuerza de los músculos extensores de las piernas y la flexibilidad en las articulaciones coxo- femorales. Durante la ejecución de las tijeras soporta una gran carga la pierna adelantada por lo que se deben alternar las piernas. Este ejercicio es muy útil porque resulta difícil realizar la recuperación del desliz en tijeras. Al ejecutar las tijeras es preciso cuidar de que el tronco se encuentre en posición erguido a vertical. El agarre es medio y la sujeción es normal o abierta. Se emplea los soportes altos como el medio para el ejercicio. Desarrolla los músculos cuádriceps, glúteos, bíceps femoral, semimembranoso y semitendinoso, fundamentalmente.



Figura 5. Tijera por detrás

Tijera lateral.

Las piernas se sitúan en esparranca, la barra detrás de la cabeza apoyada en los hombros, se flexiona primero una pierna y el cuerpo se deja caer sobre la pierna, manteniendo la espalda recta, se invierte y se hace con la otra pierna. Trabajan los cuádriceps y los glúteos fundamentalmente. Se emplea la sujeción normal o abierta y como medios los soportes altos. Se puede realizar también con el peso por delante de la cabeza. Emplea los músculos señalados anteriormente más los abductores y recto interno.



Figura 6. Tijera lateral

Torsión del tronco parado.

De pie la barra se encuentra apoyada detrás de la cabeza descansando sobre los hombros, se sujeta la barra por los discos para que no se salgan al girar el tronco. Se realizan torsiones hacia ambos lados sin mover los pies de la posición normal. Trabajan la musculatura oblicua del abdomen, la musculatura vertebral, rotadora, multifidos y otros. Se emplea como medio el soporte alto.



Figura 7. Torsión del tronco parado

Torsión del tronco sentado.

Se realiza igual que a los anteriores pero sentado en un banco desde aquí se hacen giros del tronco hacia los lados sin mover los pies ni la cadera. De esta forma se limita el trabajo innecesario de la cadera. Desarrolla los músculos señalados anteriormente.



Figura 8. Torsión del tronco sentado

5) Pase de disco parado.

Este ejercicio se realiza en parejas, se ubican uno detrás del otro y se pasa el disco hacia el que está detrás girando hacia la derecha para entregarlo y recogerlo por la izquierda. Después se invierte el giro. Se hace al máximo de velocidad posible sin mover los pies y la cadera. Trabaja la musculatura oblicua del abdomen, la musculatura vertebral rotadora y multifidos entre otros.



Figura 9. Pase de disco parado

3.8 La Carga especial

En el trabajo de la fuerza especial, su peso y repeticiones está dado por el ensayo-error, pues con ese peso no se pierde la naturalidad del ejercicio específico ni su técnica de ejecución que es muy importante. En cada entrenamiento con tobilleras se tira a portería a balón parado y con balón en movimiento.

Este trabajo está sustentado por la bibliografía del Dr. Cs. Iván Román Suárez, donde en el trabajo puede variar el peso, pero tiene que mantenerse la naturalidad del gesto y la no variación de la técnica de ejecución.

Para su trabajo los atletas calentaran con ejercicios de movilidad articular y estiramientos, además de golpes al balón oficial de Futsal.

3.9 Ejercicios de carácter especial

1) Pateo de cucharón.

El jugador se coloca detrás del balón medicinal coloca la pierna por debajo del implemento flexionando la otra pierna de apoyo y llevando hacia delante la pierna que ejecuta el movimiento sin que exista algún freno al final del movimiento.

2) Golpeo al balón con tobilleras cargadas.

El jugador se coloca detrás del balón con las tobilleras en ambas piernas cargadas con 1 y 2 kg golpeando el balón naturalmente hacia la portería con la pierna de apoyo flexionada y haciendo el movimiento sin que exista un freno articular al final del movimiento. Se tiene que mantener la naturalidad del gesto técnico. Se realizarán 10 golpes con el balón parado y 10 repeticiones con el balón en movimiento a una distancia de 10 metros siempre.



Figura 10. Pateo de cucharón

Implementos deportivos para el trabajo de fuerza general y especial

- 1) Barras, Discos y soporte alto
- 2) Banco de fuerza acostado.
- 3) Tobilleras y pelotas medicinales

3.10 Distribución del contenido de la preparación.

PERIODIZACIÓN O TEMPORALIZACIÓN: 8 SEMANAS

MESOCICLO 1. Adaptación e introducción a la fuerza general y especial.

Adaptación muscular, acercamiento a los pesos a utilizar en el segundo microciclo.

Tabla 4
Microciclo No 1.

No	Lunes 1	Miércoles 2	Vienes 3
1	Remo Parado hacia delante. X/5/5	Fuerza Acostado X/5/5	Remo Acostado X/5/5
2	Torsión Parado X/5/5	Pase de disco cruzado X/5/5	Torsión Sentado X/5/5
3	Tijeras X/5/5	Cuclillas X/5/5	Tijera Lateral X/5/5

El desarrollo de la fuerza rápida, representa alrededor del 75 al 85% del peso máximo. Cuando se realizan las dos últimas repeticiones deben ser con dificultad.

Tabla 5
Microciclo No 2.

No	Lunes 4	Miércoles 5	Vienes 6
1	Remo Parado hacia delante. X/4/6	Fuerza Acostado X/4/6	Remo Acostado X/4/6
2	Torsión Parado X/4/6	Pase de disco cruzado X/4/10	Torsión Sentado X/4/6
3	Tijeras X/4/6	Cuclillas X/4/6	Tijera Lateral X/4/6

El Desarrollo de la resistencia a la fuerza, representa alrededor del 60-75% del peso máximo. Cuando se hacen las dos últimas repeticiones debe ser con dificultad. Se realizan dos entrenamientos de Fuerza Explosiva Básica. Pelota medicinal de 1 kg.

Tabla 6
Microciclo No 3.

No	Lunes 7	Miércoles 8	Vienes 9
1	Remo Parado hacia delante X/6/10	Fuerza Acostado X/6/10	Remo Acostado X/6/10
2	Torsión Parado X/6/10	Pase de disco cruzado X/4/10	Torsión Sentado X/6/10
3	Tijeras X/6/10	Cuclillas X/6/10	Tijera Lateral X/6/10
No	Ent. Especial Básico		Ent. Especial Básico
1	Pateo de Cucharon 40 rep. 20 a la derecha y 20 a la izquierda. (Pelota 1 kg)		Pateo de Cucharon 40 rep. 20 a la derecha y 20 a La izquierda (Pelota1kg)

El Desarrollo de la fuerza rápida, representa alrededor del 75-85%. Cuando se hacen las dos últimas repeticiones deben ser con dificultad. Se realizan dos

entrenamientos de Fuerza Explosiva Básica. Pelota medicinal de 2 kg.

Tabla 7
Microciclo No 4.

No	Lunes 10	Miércoles 11	Vienes 12
1	Remo Parado hacia delante. X/4/6	Fuerza Acostado X/4/6	Remo Acostado X/4/6
2	Torsión Parado X/4/6	Pase de disco cruzado X/4/10	Torsión Sentado X/4/6
3	Tijeras X/4/6	Cuclillas X/4/6	Tijera Lateral X/4/6
No	Ent. Especial Básico		Ent. Especial Básico
1	Pateo de Cucharon 40 rep. 20 a la derecha y 20 a la izquierda. (Pelota 2 kg)		Pateo de Cucharon 40 rep. 20 a la derecha y 20 a la izquierda. (Pelota 2 kg)

MESOCICLO 2 .Mantención de la fuerza general y desarrollo de la fuerza especial.

La transferencia de manifestaciones de fuerza, de resistencia a la fuerza (60-75%) a fuerza rápida (75-85%) Fuerza Explosiva (especial). Transferencia de fuerza general a especial. Aprovechamiento del efecto residual de las cargas. Se realizan dos

entrenamientos de Fuerza Explosiva con 1 kg en las tobilleras.

Tabla 8

Microciclo No 5.

No	Lunes 13	Miércoles 14	Vienes 15
1	Remo Parado hacia delante X/6/10	Fuerza Acostado X/3/3	Remo Acostado X/6/10
2	Torsión Parado X/6/10	Pase de disco cruzado X/4/10	Torsión Sentado X/6/10
3	Tijeras X/6/10	Cuclillas X/3/3	Tijera Lateral X/6/10
No	Ent. Especial	Ent. Especial	
1	Golpeo con tobilleras 40 rep. 20 a la derecha y 20 a la izquierda. (1 kg)	Golpeo con tobilleras 40 rep. 20 a la derecha y 20 a la izquierda (1 kg)	

La transferencia de manifestaciones y variabilidad de las cargas. Aprovechamiento del efecto residual de las cargas y se realizan dos entrenamientos de Fuerza Explosiva con 2 kg en las tobilleras.

Tabla 9
Microciclo No 6.

No	Lunes 16	Miércoles 17	Vienes 18
1	Remo Parado hacia delante X/3/3	Fuerza Acostado X/6/10	Remo Acostado X/3/3
2	Torsión Parado X/3/3	Pase de disco cruzado X/4/10	Torsión Sentado X/3/3
3	Tijeras X/3/3	Cuclillas X/6/10	Tijera Lateral X/3/3
No	Ent. Especial	Ent. Especial	
1	Golpeo con tobilleras 40 rep. 20 a la derecha y 20 a la izquierda. (2 kg)	Golpeo con tobilleras 40 rep. 20 a la derecha y 20 a la izquierda (2 kg)	

El trabajo de fuerza rápida del 75 al 85% y se baja la carga en el trabajo de fuerza especial a 1 kg con las tobilleras y se realizan dos entrenamientos alternos de Fuerza Explosiva con 1kg en las tobilleras.

Tabla 10
Microciclo No 7.

No		Lunes 19	Vienes 20
1	Remo Parado hacia delante		Remo Acostado
	X/3/3		X/3/3
2	Tijeras		Tijera Lateral
	X/3/3		X/3/3
No	Ent. Especial	Ent. Especial	
1	Golpeo con tobilleras	Golpeo con tobilleras	
	40 rep.	40 rep.	
	20 a la derecha y 20 a la izquierda. (1 kg)	20 a la derecha y 20 a la izquierda (1 kg)	

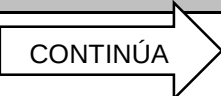
El Trabajo de fuerza rápida del 75 al 85% y se realizan dos entrenamientos de Fuerza Explosiva sin carga.

Tabla 11
Microciclo No 8.

No	Lunes 19	Vienes 20
1	Torsión Parado X/3/3	Torsión Sentado X/3/3
2	Tijeras X/3/3	Tijera Lateral X/3/3
No	Ent. Especial	Ent. Especial
1	Golpeo sin carga 40 rep. 20 a la derecha y 20 a la Izquierda.	Golpeo sin carga 40 rep. 20 a la derecha y 20 a la izquierda.

Tabla 12
Distribución de repeticiones por sesiones, microciclos y mesociclos

MESOCICLO 1					
Microciclo	Tipo de Fuerza	Lunes	Miércoles	Viernes	Total
1	General	75	50	75	200
	Especial				0
2	General	72	48	72	192
	Especial				0
3	General	180	120	180	480
	Especial	40		40	80


 CONTINÚA

4	General	72	48	72	192
	Especial	40		40	80
Total	General	399	266	399	1064
	Especial	80		80	160

MESOCICLO 2

Microciclo	Tipo de Fuerza	Lunes	Miércoles	Viernes	Total
5	General	180		40	220
	Especial	40		40	80
6	General	27	120	27	174
	Especial	40		40	80
7	General	18		18	36
	Especial	40		40	80
8	General	18		18	36
	Especial	40		40	80
Total	General	243	138	243	624
	Especial	16		160	176

En la tabla anterior se puede observar la cantidad de repeticiones que se realizan en el macrociclo de entrenamiento de la Fuerza Muscular por sesión, microciclos y mesociclos de entrenamiento, tanto especial como general, viéndose la ondulación de las cargas. En el primer mesociclo existe una mayor cantidad de

repeticiones generales que en el segundo, y después va disminuyendo el trabajo general para ir aumentado el trabajo de la fuerza especial.

CAPÍTULO IV

4 Análisis estadístico de la investigación

Tabla 13*Estudio de la velocidad de golpeo al balón con la pierna derecha*

BALÓN PARADO			BALÓN EN MOVIMIENTO	
No	Pierna Derecha. Pretest	Pierna Derecha. Posttest	Pierna Derecha. Pretest	Pierna Derecha. Posttest
1	60	61	56	57
2	59	60	55	56
3	61	62	56	57
4	58	60	53	53
5	55	56	52	52
6	57	58	54	55
7	54	54	50	51
8	57	59	51	52
9	60	61	55	56
10	61	62	56	57
11	57	58	53	54
12	55	56	52	53
13	54	55	50	52
14	57	58	53	54
15	58	59	54	55
16	60	61	54	55
Promedio	57,69	58,75	53,38	54,31
Mínimo	54	54	50	51
Máximo	61	62	56	57

La tabla 13 evidencia los datos recolectados en dos momentos (Pretest y Posttest) al estudiar la velocidad de golpeo del balón con la pierna derecha (Con balón parado y con

balón en movimiento), aspecto estrechamente relacionado con la fuerza explosiva. Como parte del pretest, la media o promedio de la velocidad de golpeo al balón con la pierna derecha (balón parado) se estableció en 57,69m/h, con un valor mínimo de 54m/h y un valor máximo de 61m/h, mientras que la velocidad de golpeo al balón con dicha pierna establecida en el posttest en términos de promedio se ubicó su valor en 58,75m/h, con un valor mínimo de 54m/h y un valor máximo de 62m/h.

Para el caso de la velocidad de golpeo al balón en movimiento con la pierna derecha, el pretest estableció una media o promedio de 53,38m/h, con una valor mínimo de 50m/h y un valor máximo de 56m/h, mientras que el valor promedio del posttest se estableció en 54,31m/h, con un valor mínimo de 51m/h y un valor máximo de 57m/h. Los valores promedios establecidos con el test de golpeo al balón con el pie derecho en la prueba con movimiento fueron menores que los establecidos con el pie derecho en la prueba estática o parada, dado que todos los sujetos estudiados son diestros.

Para establecer la existencia o no diferencias significativas en la comparación de los dos momentos de aplicado el test de golpeo al balón con ambas piernas, se aplicó como paso previo una prueba de normalidad a través de la prueba de Shapiro-Wilk al ser los valores comparados menores de 50. A partir de la prueba de normalidad se podrá establecer qué prueba paramétrica o no paramétrica aplicar.

Tabla 14

Prueba de normalidad para el test de golpeo al balón con pie derecho (Balón parado)

Resumen del procesamiento de los casos

			Casos					
			Válidos		Perdidos		Total	
			N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Test.	G.	Pie	16	100,0%	0	,0%	16	100,0%
Derecho. Pretest								
Test.	G.	Pie	16	100,0%	0	,0%	16	100,0%
Derecho. Postest								

Tabla 15

Test. G. Pie Derecho Pretest

			Estadístico	Error típ.
Test.	G.	Pie	Media	57,69
Derecho Pretest			Intervalo de confianza	56,43
			para la media al 95%	58,94
			Media recortada al 5%	57,71
			Mediana	57,50
			Varianza	5,563
			Desv. típ.	2,358
			Mínimo	54
			Máximo	61
			Rango	7
			Amplitud intercuartil	5
			Asimetría	-,164
			Curtosis	-1,118

Tabla 16*Test. G Pie Derecho Posttest*

Test. G Pie Derecho	Media	58,75	,622
Posttest			
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	57,42
		Límite superior	60,08
	Media recortada al 5%	58,83	
	Mediana	59,00	
	Varianza	6,200	
	Desv. típ.	2,490	
	Mínimo	54	
	Máximo	62	
	Rango	8	
	Amplitud intercuartil	5	
	Asimetría	-,474	,564
	Curtosis	-,788	1,091

Tabla 17*Pruebas de normalidad*

			Kolmogorov - Smirnov(a)			Shapiro - Wilk		
Test.	G	.Pie	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Derecho .Pretest			,149	16	,200(*)	,925	16	,205
Test.	G	.Pie	,132	16	,200(*)	,936	16	,308
Derecho. Posttest								

* Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a Corrección de la significación de Lilliefors

La prueba de normalidad evidenciada en la tabla 17, demuestra a partir del test de Shapiro-Wilk una distribución normal de los datos (Test. G. Pie Derecho. Pretest: 0,205 y Test. G. Pie Derecho. Posttest: 0,308), evidenciando la posibilidad de aplicar una prueba paramétrica. En tal sentido, para establecer las diferencias estadísticas entre los dos momentos de aplicado el test de golpeo al balón al pie derecho, se aplicará la Prueba T para dos muestras relacionadas.

Comparación del Test de golpeo al balón con pie derecho en sus dos momentos (Balón parado). Prueba T de Student para dos muestras relacionadas

Tabla 18
Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Test. G. Pie Derecho. Pretest	57,69	16	2,358	,590
	Test. G. Pie Derecho. Posttest	58,75	16	2,490	,622

Tabla 19
Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Test .G. Pie Derecho. Pretest y Test. G. Pie Derecho. Posttest	16	,985	,000

Tabla 20
Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia Superior Inferior			Desviaci ón típ.	Err or típ. de la me dia
Par	Test. G.	-	,443	,111	-1,298	-,827	-	15	,000
1	Pie Derecho. Pretest - Test. G. Pie Derecho. Posttest	1,063					9,604		

La correlación establecida con la prueba T de Student para dos muestras relacionadas (Tabla 12) determinó la existencia de diferencias significativas a favor del posttest ($p=0,000$), dado que la media en el prest fue menor (57,69) que en el postes (58,75), indicado una mejora en la velocidad de golpeo al balón con el pie derecho, y por ende una mejor fuerza explosiva al implementarse la estrategia con ejercicios especializados valorados en el capítulo anterior.

Prueba de normalidad para el test de golpeo al balón con pie derecho (Balón en movimiento)

Tabla 21

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Test. G. Pie Derecho. Pretest	16	100,0%	0	,0%	16	100,0%
Test. G. Pie Derecho. Posttest	16	100,0%	0	,0%	16	100,0%

Tabla 22

Test. G. Pie Derecho. Pretest

			Estadístico	Error típ.
Test. G. Pie Derecho .Pretest	Media		53,38	,499
	Intervalo de confianza	Límite inferior	52,31	
	para la media al 95%	Límite superior	54,44	
	Media recortada al 5%		53,42	
	Mediana		53,50	
	Varianza		3,983	
	Desv. típ.		1,996	
	Mínimo		50	
	Máximo		56	
	Rango		6	
	Amplitud intercuartil		3	
	Asimetría		-,307	,564
	Curtosis		-,849	1,091

CONTINÚA

Test. G. Pie Derecho	Media		54,31	,498
Posttest	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	53,25	
		Límite superior	55,37	
	Media recortada al 5%		54,35	
	Mediana		54,50	
	Varianza		3,963	
	Desv. típ.		1,991	
	Mínimo		51	
	Máximo		57	
	Rango		6	
	Amplitud intercuartil		4	
	Asimetría		-,089	,564
	Curtosis		-1,262	1,091

Tabla 23
Pruebas de normalidad

	Kolmogorov - Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Test. G. Pie Derecho.	,123	16	,200(*)	,932	16	,265
Pretest						
Test. G. Pie Derecho.	,135	16	,200(*)	,928	16	,230
Posttest						

* Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a Corrección de la significación de Lilliefors

La prueba de normalidad establecida a partir del test de Shapiro-Wilk demostró una distribución normal en los datos, al ser mayor al nivel de significación esperado (0,05) la

comparación de las dos variables estudiadas. Por ello, se aplicará al igual que la comparación anterior para prueba T de Student para dos muestras relacionadas.

Comparación del Test de golpeo al balón con pie derecho en sus dos momentos (Balón en movimiento). Prueba T de Student para dos muestras relacionadas

Tabla 24
Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Test G. Pie Derecho. Pretest	53,38	16	1,996	,499
	Test. G. Pie Derecho. Posttest	54,31	16	1,991	,498

Tabla 25
Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Test .G. Pie Derecho. Pretest y Test. G. Pie Derecho. Posttest	16	,975	,000

Tabla 26
Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia			Desviaci ón típ.	Err or típ. de la me dia
Par	Test. G.	-,938	,443	,111	-1,173	-,702	-	15	,000
1	Pie Derecho. Pretest – Test .G. Pie Derecho. Posttest						8,474		

La prueba T de Student aplicada demostró la existencia de diferencias significativas ($p=0,000$) la comparar los datos obtenidos en el test de golpeo al balón con el pie derecho (Tabla 14), favoreciendo la prueba en el posttest, al existir una mayor media (54,31) que la establecida en el pretest (53,38). Lo anterior demuestra una mejora significativa en la fuerza explosiva con el pie diestro, indicando efectos positivos en la estrategia implementada para mejorar la potencia de golpeo al balón en forma estática o con balón parado.

Para el caso de las pruebas realizadas para valorar la potencia del golpeo al balón con el pie izquierdo las próximas tablas evidenciarán los alcances obtenidos.

Tabla 27

Estudio de la velocidad de golpeo al balón con la pierna izquierda

No	BALÓN PARADO		BALÓN EN MOVIMIENTO	
	Pierna Izquierda.	Pierna Izquierda.	Pierna Izquierda.	Pierna
	Pretest	Posttest	Pretest	Izquierda.
				Posttest
1	57	58	55	56
2	56	57	54	55
3	58	59	55	55
4	56	56	53	54
5	52	54	50	52
6	53	54	50	51
7	50	51	48	50
8	54	54	53	54
9	55	56	52	52
10	57	58	55	56
11	55	56	53	54
12	53	54	50	51
13	52	53	50	51

CONTINÚA

14	53	54	50	52
15	54	55	51	52
16	55	56	52	53
Promedio	54,38	55,31	51,94	53,00
Mínimo	50	51	48	50
Máximo	58	59	55	56

El estudio realizado de la velocidad de golpeo al balón con la pierna izquierda se evidencia en la tabla 15, donde se establecen los valores promedios, mínimo y máximos obtenidos. Para el caso del golpeo al balón con la pierna izquierda con balón parado la media o promedio se determinó en 54,38 m/h, con un valor mínimo de 50 y un valor máximo de 58, mientras que en los datos obtenidos como parte del postest con balón parado la media o promedio se estableció en 55,31m/h, con un valor mínimo de 51m/h y un valor máximo de 59m/h.

Para el caso de la prueba de golpeo al balón en movimiento, la media o promedio obtenida en el pretest se estableció en 51,94m/h, con un valor mínimo de 48m/h y un valor máximo de 55m/h. Para el caso del postest, la media o promedio se estableció en 53m/h, con un valor mínimo de 50m/h y un valor máximo de 56m/h.

Para determinar qué estadígrafo correlacional aplicar, se empleará la prueba de normalidad según el test de Shapiro-Wilk.

Prueba de normalidad para el test de golpeo al balón con pie izquierdo (Balón parado)

Tabla 28

Resumen del procesamiento de los casos

			Casos			
			Válidos		Perdidos	Total
			N	Porcentaje	N	Porcentaje
Test.	G.	Pie	16	100,0%	0	,0%
Izquierdo						
Parado. Pretest						
Test.	G.	Pie	16	100,0%	0	,0%
Izquierdo						
Parado. Postest						

Tabla 29

Análisis descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Test.	G.	Pie	Media	54,38
Izquierdo			Intervalo de confianza	
Parado. Pre test			Límite inferior	53,23
			Límite superior	55,52
			Media recortada al 5%	54,42
			Mediana	54,50
			Varianza	4,650
			Desv. típ.	2,156
			Mínimo	50
			Máximo	58
			Rango	8
			Amplitud intercuartil	3
			Asimetría	-,192
				,564

CONTINÚA

Test. G. Pie	Curtosis		-,378	1,091
	Media		55,31	,522
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	54,20	
		Límite superior	56,43	
	Media recortada al 5%		55,35	
	Mediana		55,50	
	Varianza		4,363	
	Desv. típ.		2,089	
	Mínimo		51	
	Máximo		59	
	Rango		8	
	Amplitud intercuartil		3	
	Asimetría		-,074	,564
	Curtosis		-,109	1,091

Tabla 30
Pruebas de normalidad

Test.	G.	Pie	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
			Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Izquierdo			,114	16	,200(*)	,975	16	,909
Parado. Pretest								
Izquierdo			,173	16	,200(*)	,956	16	,588
Parado. Postest								

* Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a Corrección de la significación de Lilliefors

La Prueba de Shapiro-Wilk determinó la existencia de una distribución normal de los datos comparados en la prueba de golpeo al balón con el pie izquierdo, en posición estática o parada y en movimiento. En tal sentido, se aplicará la Prueba T para dos muestras relacionadas.

Comparación del Test de golpeo al balón con pie izquierdo en sus dos momentos (Balón parado). Prueba T de Student para dos muestras relacionadas

Tabla 31
Estadísticos de muestras relacionadas

				Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Test.	G.	Pie	54,38	16	2,156	,539
	Izquierdo						
	Parado. Pretest						
	Test	.G.	Pie	55,31	16	2,089	,522
	Izquierdo						
	Parado. Postest						

Tabla 32*Correlaciones de muestras relacionadas*

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Test. G. Pie Izquierdo	16	,979	,000
	Parado. Pretest y Test			
	.G. Pie Izquierdo			
	Parado .Posttest			

Tabla 33*Prueba de muestras relacionadas*

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia			Desviaci ón típ.	Err or típ. de la me dia
					Superior	Inferior			
Par 1	Test .G. Pie Izquierdo Parado. Pretest - Test. G. Pie Izquierdo Parado. Posttest	-,938	,443	,111	-1,173	-,702	- 8,474	15	,000

La Prueba T de Student evidencia la existencia de diferencias significativas (Tabla 17) al comparar los datos obtenidos con el test de golpeo al balón con pierna izquierda en sus dos momentos ($p=0,000$), favoreciendo al posttest al existir una mayor media (55,31) que la establecida en el pretest (54,38), indicando una mejora en la fuerza explosiva del pie izquierdo (balón parado) al implementarse la propuesta de intervención con ejercicios especializados dispuestos en el capítulo anterior.

Para el caso de la prueba establecida en el test del golpeo al balón en movimiento, se aplicó igualmente la prueba de normalidad como paso inicial para determinar las correlaciones pertinentes.

Prueba de normalidad para el test de golpeo al balón con pie izquierdo (Balón en movimiento)

Tabla 34
Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Test. G .Pie Izquierdo	16	100,0%	0	,0%	16	100,0%
Movimiento. Pretest						
Test. G. Pie Izquierdo	16	100,0%	0	,0%	16	100,0%
Movimiento .Posttest						

Tabla 35
Análisis descriptivos

Test.	G.	Pie			Estadístico	Error típ.
Izquierdo Movimiento. Pretest			Media		51,94	,544
			Intervalo de confianza	Límite inferior	50,78	
			para la media al 95%	Límite superior	53,10	
			Media recortada al 5%		51,99	
			Mediana		52,00	
			Varianza		4,729	
			Desv. típ.		2,175	
			Mínimo		48	
			Máximo		55	
			Rango		7	
			Amplitud intercuartil		4	
			Asimetría		,002	,564
			Curtosis		-1,047	1,091
Izquierdo Movimiento. test		Pos	Media		53,00	,474
			Intervalo de confianza	Límite inferior	51,99	
			para la media al 95%	Límite superior	54,01	
			Media recortada al 5%		53,00	
			Mediana		52,50	
			Varianza		3,600	
			Desv. típ.		1,897	
			Mínimo		50	
			Máximo		56	
			Rango		6	
			Amplitud intercuartil		4	
			Asimetría		,201	,564
			Curtosis		-1,172	1,091

Tabla 36
Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Test. G. Pie Izquierdo	,189	16	,132	,919	16	,163
Movimiento. Pretest						
Test. G. Pie Izquierdo	,201	16	,084	,931	16	,256
Movimiento. Postest						

a. Corrección de la significación de Lilliefors

La Prueba de Shapiro-Wilk aplicada demostró la existencia de una distribución normal en los datos, dado que todos los valores de significación asintótica fueron mayores al nivel de significación esperado (0,05). En tal sentido, y al igual que en el resto de las correlaciones establecidas, se aplicará la prueba T de Student para dos muestras relacionadas.

Comparación del Test de golpeo al balón con pie izquierdo en sus dos momentos (Balón en movimiento). Prueba T de Student para dos muestras relacionadas

Tabla 37
Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación	Error típ. de
				típ.	la media
Par 1	Test. G. Pie Izquierdo	51,94	16	2,175	,544
	Movimiento .Pretest				
	Test. G. Pie Izquierdo	53,00	16	1,897	,474
	Movimiento .Postest				

Tabla 38*Correlaciones de muestras relacionadas*

				N	Correlación	Sig.
Par 1	Test. G. Pie Izquierdo			16	,969	,000
	Movimiento .Pretest y Test.					
	G. Pie Izquierdo Movimiento.					
	Posttest					

Tabla 39*Prueba de muestras relacionadas*

Diferencias relacionadas										t	gl	Sig.
										(bilateral)		
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Desviaci ón típ.		Err or típ. de la me dia			
					Superior	Inferior						
Par	Test. G.	-	,574	,143	-1,368	-,757	-	15	,000			
1	Pie Izquierdo	1,063					7,408					
	Movimiento.											
	Pretest - Test. G.											
	Pie Izquierdo											
	Movimiento.											
	Posttest											

La prueba paramétrica T de Student evidenció diferencias significativas ($p=0,000$) al comparar los momentos de aplicado el test del golpeo al balón en su variante en movimiento. Las diferencia significativas favorecieron al posttest al presentar una mayor media (53) que la obtenida en el pretest (51,94), demostrando que la propuesta de intervención ha mejorado la fuerza explosiva en miembros inferiores izquierdos en los jugadores de futsal estudiados.

CONCLUSIONES

- 1) Tanto la fuerza muscular general como la fuerza explosiva en específico son de suma importancia en el entrenamiento del futsal, siendo un componente determinante en los resultado deportivos.
- 2) Basado en un diagnóstico inicial de la fuerza explosiva en miembros inferiores realizados a partir de un test de golpeo al balón en forma estática y en movimiento, se determinó la necesidad de mejorar la capacidad física mencionada en los jugadores de futsal estudiados.
- 3) Se diseñó e implementó una metodología con ejercicios físicos especiales en función de incrementar la fuerza explosiva en miembros inferiores de los jugadores de futsal Sub 16 del equipo de la Liga Deportiva Parroquial de Tambillo.
- 4) Se demostró una mejora significativa en la fuerza explosiva en los jugadores sometidos a estudio, demostrando que la propuesta metodológica utilizada potenció el tiro a portería al mejorar los indicadores de golpeo al balón de forma estática y en movimiento.

RECOMENDACIONES

- 1) Divulgar la metodología de entrenamiento utilizada por diferentes medios tales como charlas metodológicas, publicaciones y exposiciones en congresos, entre otros.
- 2) Continuar perfeccionando la propuesta de intervención según los resultados que se alcancen y a los requerimientos que necesiten los equipos a implementarla.
- 3) Adecuar la propuesta de intervención a la fútbol.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acero, R. M. (2000). *La velocidad y la resistencia en los deportes de equipo. Training fútbol: Revista técnica profesional*, 48, 34-39.
- Aguagallo, A. M., Bombú, R. M., Iza, P. D., López, D. M., Frómeta, E. R., & Ruiz, M. E. (2018). *Efectos del método continuo-extensivo para potenciar la resistencia aeróbica en trail running y fondo. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(3), 0-0. Obtenido de <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/133>
- Alcivar Salazar, L. J. (2016). *Guía de ejercicios pliométricos para el desarrollo de la fuerza explosiva de los jugadores de fútbol sala de la categoría 18 años del club Pupilos de Oro del cantón Daule*. Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil, Facultad de Educación Física, Deportes y Recreación, Guayaquil.
- Almeida, G. T., & Rogatto, G. P. (2007). *Efeitos do método pliométrico de treinamento sobre a força explosiva, agilidade e velocidade de deslocamento de jogadoras de futsal. Revista Brasileira de Educação Física, Esporte, Lazer e Dança*, 2(1), 23-38.
- Altamirano, M., Trujillo, H. S., Tocto, J. G., & Romero, E. (Octubre de 2015). *Estudio piloto sobre normas de posibles talentos deportivos en Riobamba, Ecuador, en edades 9-10 años. Lecturas: educación física y deportes*, 20(209), 1-8.
- Alvarez del Villar, C. (1992). *La preparación física del fútbol basada en el atletismo* (4 ed.). Madrid: Gymnos.

- Andreato, L. V., Esteves, J. V., Souza, E. A., Magnani, B. H., Panissa, V. L., & Franzói-de-Moraes, S. M. (2013). *Anthropometric and motor characteristics of Brazilian Futsal athletes at state level. Med Dello Sport*, 66, 211-221.
- Andreyev, S. N. (2007). Evolution of mini-football (futsal) in a modern autonomous kind of classical football. *Theory and a football technique*, 1, 6-7.
- Andrín, G. (Octubre de 2004). *Caracterización de los esfuerzos en el fútbol sala basado en el estudio cinemático y fisiológico de la competición. Lecturas: educación física y deportes*, 10(77), 1-11. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd77/futsal.htm>
- Anselmi, H. (2001). *Entrenamiento con pesas para fútbol. PubliCE Standard*, 0-0.
- Arguello, Y. D. (2013b). *Un aporte de la tecnología para el entrenamiento de la velocidad en el futbol sala. VIREF Revista de Educación Física*, 2(1), 163-174.
- Arguello, Y. D., & Velásquez, C. A. (2012). *Programa de preparación física en velocidad de desplazamiento en el fútbol sala. Educación Física y Deporte*, 30(2), 629-635.
- Arjol, J. L. (2012). *La planificación actual del entrenamiento en fútbol.: Análisis comparado del enfoque estructurado y la periodización táctica. Acciónmotriz*, 8, 27-37.
- Badillo, J. J. (2000). *Concepto y medida de la fuerza explosiva en el deporte: posibles aplicaciones al entrenamiento. Red: revista de entrenamiento deportivo*, 14(1), 5-16.

- Badillo, J. J., & Ayestarán, E. G. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza: Aplicación al alto rendimiento deportivo* (Vol. 302). Inde.
- Bangsbo, J. (2008). *Entrenamiento de la condición física en el fútbol*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Barbero-Alvarez, J. C., Soto, V. M., Barbero-Alvarez, V., & Granda-Vera, J. (2008). *Match analysis and heart rate of futsal players during competition. Journal of sports sciences*, 26(1), 63-73.
- Barcia, A. E., Alvarado, R. C., & Frómeta, E. R. (Mayo de 2018). *Normas de detección y selección deportiva para la iniciación en lucha olímpica del Ecuador. 11-12 años. Lecturas: Educación Física y Deportes*, 23(240), 56-72.
- Behm, D. G., & Sale, D. G. (1993). *Intended rather than actual movement velocity determines velocity-specific training response. Journal of Applied Physiology*, 74(1), 359-368.
- Bettega, O. B., Prestes, M. F., Lopes, C. R., & Galatti, L. R. (2015). *Pedagogy of sport: the game as a framework in the initiation of futsal. Pensar a Prática*, 18(2).
- Biurrún, J. M., & Romero, R. D. (1997). *El portero de futbol sala: Estudios e ideas para el Entrenamiento Específico*. Sevilla: Gymnos.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2018). *Periodization-: theory and methodology of training*. USA: Human kinetics.

Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization Training for Sports* (3 ed.). Human kinetics.

Bosco, C. (2000). *La fuerza muscular: aspectos metodológicos* (Vol. 307). Inde.

Bosco, C., Dellisanti, F., Fucci, A., Tsarpela, O., Annino, G., Foti, C., & D'OTTAVIO, S. (2001). *Effetto della vibrazione su forza esplosiva, resistenza alla forza veloce e flessibilità muscolare. Medicina dello sport*, 54(4), 287-293.

Calero, S. (2013). *Nuevas tendencias mundiales en el proceso de dirección del entrenamiento deportivo. Curso de Postgrado impartido en la Universidad de Guayaquil*. (págs. 2-18). Guayaquil: Instituto de Investigaciones.

Calero, S. (2018). *Fundamentos del entrenamiento deportivo optimizado. Departamento de Ciencias Humanas y Sociales. Curso de Postgrado de la Maestría en Entrenamiento Deportivo. XII Promoción* (págs. 2-76). Quito: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Calero-Morales, S. (2014). *Optimización del proceso de dirección del entrenamiento en deportes de cooperación-oposición*. Universidad de Guayaquil, Facultad de Educación Física, Deportes y Recreación (FEDER). Guayaquil: Eduquil.

Calero-Morales, S. (2014). *Optimización del proceso de dirección del entrenamiento en deportes de cooperación-oposición*. Universidad de Guayaquil, Facultad de Educación Física, Deportes y Recreación (FEDER). Guayaquil: Eduquil.

- Calero-Morales, S., Alvarado, C., Carlos, R., Morales-Pillajo, C. F., Vilatuña, V., Maciel, A., & Fernández-Concepción, R. R. (2017). Efectos de la hipoxia en atletas paralímpicos con entrenamiento escalonado en la altura. *Revista Cubana de Investigaciones Biomedicas*, 36(1), 1-12.
- Cañadas, M., Ibáñez, S. J., García, J., Parejo, I., & Feu, S. (s.f.). Las situaciones de juego en el entrenamiento de baloncesto en categorías base. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad y del Deporte*, 13(49), 41-54.
- Castagna, C., D'Ottavio, S., Vera, J. G., & Álvarez, J. C. (2009). Match demands of professional Futsal: a case study. *Journal of Science and medicine in Sport*, 12(2), 490-494.
- Cervera, J. M., Moreno, L. M., Santamaria, C. M., Ibañez, A. P., Guerola, J. S., & UDSAD, L. (2004). Evaluación de la condición física específica, en jugadores infantiles y cadetes de fútbol. *Motricidad*.
- Cervera, V. O. (1996). *Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición* (Vol. 303). Barcelona: Inde.
- Chicharro, J. L., & Vaquero, A. F. (2008). *Fisiología del ejercicio* (3E ed.). Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana.
- Clavijo, J. P., Morales, S., & Cárdenas, P. (2016). Análisis comparativo de las pruebas físicas del personal naval, región costa y sierra. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 45(4), 1-15.

- Cometti, G., Maffiuletti, N. A., Pousson, M., Chatard, J. C., & Maffulli, N. (2001). Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *International journal of sports medicine*, 22(1), 45-51.
- Conejero, M., Fernández Echeverría, C., González, S., Claver Rabaz, F., Arroyo, M., & Perla, M. (2018). *Asociación entre la función en juego, toma de decisiones y rendimiento en voleibol. Revista de psicología del deporte*, 27(2), 0173-180.
- da Silva, A. I., Romero , E., Fernandez, R., & Menslin, R. (Octubre de 2003). *Análisis de un test más específico para evaluar la capacidad aeróbica del árbitro de fútbol. Lecturas: educación física y deportes*, 9(65), 1-8. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd65/arbitro.htm>
- Díaz, A. C., Arguello, S. M., Yépez, Á. F., Suasti, W. F., & Calero, S. (2017). *Antropometría y fuerza máxima en fisiculturistas. Estudio en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(1), 1-9.
- Egas, S. R., & Romero, E. (Julio de 2018). *Sports selection norm for Ecuadorian judo initiation in ages between 8-11 years. Lecturas: educación física y deportes*, 23(242), 81-94.
- Flores, E., Calero, S., Arancibia, C., & García, G. (Octubre de 2014a). *Determinación de parámetros básicos de aptitud física de la población ecuatoriana: Proyecto MINDE-UG. Lecturas: educación física y deportes*, 19(197), 1-9.

Forteza, A. (Febrero de 2001). *La Bioadaptación, ley básica del entrenamiento deportivo*.

Lecturas: Educación Física y Deportes, 6(30), 1-5. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd30/leybas.htm>

Frazilli, E. H., De Arruda, M., Mariano, T., & Bolaños, C. (2010). Correlación entre fuerza explosiva y velocidad en jóvenes futbolistas. *Biomecánica*, 18(2), 19-24.

Frómeta, E., & Kiyoshi, T. (2003). *Guía metodológica de ejercicio en atletismo. Formación Técnica y Entrenamiento* (1E ed.). Porto Alegre: Ed: Armed.

Galindo, S. (2008). *La historia del futsal*. Recuperado el 12 de 1 de 2019, de calameo: <https://es.calameo.com/read/00426073092533d8597d9>

Galy, O., Zongo, P., Chamari, K., Chaouachi, A. M., Michalak, E., Dellal, A., & Hue, O. (2015). *Anthropometric and physiological characteristics of Melanesian futsal players: a first approach to talent identification in Oceania*. *Biology of sport*, 32(2), 135.

González, J., & Gorostiaga, E. (2002). *Fundamentos del Entrenamiento de Fuerza. Aplicación al Alto Rendimiento Deportivo*. (3E ed.). Barcelona, España: INDE.

Guevara, P. V., & Calero, S. (2017). *La técnica de carrera y el desarrollo motriz en aspirantes a soldados*. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(3), 1-14.

Guilarte-Fernández, Y. (2010). *Propuesta de ejercicios para el mejoramiento de la potencia en el golpeo del balón de las centrocampistas del equipo nacional de*

Fútbol femenino categoría sub. 20. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo". La Habana: INDER.

Gutiérrez, M., Perlaza, F. A., Singre, J. C., Zavala, M. J., Espinoza, Á. D., & Romero, E. (2017). *Estudio de la resistencia aerobia en el equipo reserva del Barcelona Sportin Club. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(3), 0-0.

Hammami, M., Gaamouri, N., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2018). *Effects of Contrast Strength vs. Plyometric Training on Lower Limb Explosive Performance, Ability to Change Direction and Neuromuscular Adaptation in Soccer Players. Journal of strength and conditioning research*, 10.1519/JSC.0000000000002425.

Hermans, V., & Engler, R. (2010). *Futsal: Technique, tactics, training*. UK: Meyer & Meyer Verlag.

Hernández, J. R., & Iznaga, A. (2003). *Folleto de Pruebas Funcionales*. La Habana: INDER.

Jiménez, R., Parra, G., Pérez, D., & Grande, I. (2009). *Valoración de la potencia de salto en jugadores semiprofesionales de fútbol y comparación de resultados por puestos. Kronos*, 8(15), 79-84.

Komi, P. V., Karlsson, J., Tesch, P., Suominen, H., & Heikkinen, E. (1982). *Effects of heavy resistance and explosive type strength training methods on mechanical, functional and metabolic aspects of performance. Exercise and sport biology*, 90-102.

- Larrea, B., & Calero Morales, S. (2017). *El rendimiento aeróbico del personal militar femenino en menos de 500 y más de 2 000 m snm. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(3), 0-0.
- Le Vay, D. (2008). *Anatomía y fisiología humana*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- León, S., Calero, S., & Chávez, E. (2016). *Morfología funcional y biomecánica deportiva* (2E ed.). Quito, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Luhtanen, P. (1988). Kinematics and kinetics of maximal instep kicking in junior soccer players. *Science and Football*, 441.
- Madir, I. R. (2017). *Planificación del modelo de formación integral del portero de fútbol en el proceso evolutivo*. Sevilla: Wanceulen Editorial.
- Madir, I. R. (2017b). *Progresiones didácticas de los contenidos del entrenamiento del portero de fútbol*. Sevilla: Wanceulen Editorial.
- Martín-Acero, R. (1995). *La construcción neuromuscular del joven futbolista. Jornadas Internacionales de Medicina y Fútbol. Premundial 94. Vitoria- Gasteiz*. En Instituto Vasco de Educación Física (Ed.).
- Martínez, F. D., de Suso Janáriz, J. M., & García, J. L. (2004). *Fútbol: bases científicas para un óptimo rendimiento*. . Ergon.
- Martínez, M. E., Fonseca, I. D., & Torres, K. (2018). *Sistema de ejercicios tácticos para el desarrollo de las funciones defensivas y ofensivas de los porteros de Fútbol*.

Olimpia: Publicación científica de la facultad de cultura física de la Universidad de Granma, 15(48), 91-105.

Matveev, L. (1985). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. España: Lib Deportivas Esteban Sanz.

Matveev, L. P. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Editorial Paidotribo.

Medina, A. A., & Parra, M. D. (2008). *La especificidad de la condición física del portero de balonmano. E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 4(1), 5-12.

Medina, E. L., Lazarde, A., & Alonso, E. (Marzo de 2013). *Consideración metodológica inherente al desarrollo del pensamiento táctico del juego en el futsal cubano. Lecturas: educación física y deportes*, 17(178), 1-6.

Mejía Gómez, G. A. (2016). *Capacidades físicas en el entrenamiento deportivo del futsal de la categoría inferior de la Unidad Educativa San Alfonso María de Ligorio del cantón Ambato provincia de Tungurahua*. Ambato: Universidad Tècnica de Ambato.

Merino, J., & Noriega, M. J. (2013). *Fisiología general*. Universidad de Cantabria.

Meylan, C., & Malatesta, D. (2009). Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23 (9), 2605-2613.

- Mishchenko, V. S., & Monogarov, V. D. (1995). *Fisiología del deportista: (bases científicas de la preparación, fatiga y recuperación de los sistemas funcionales del organismo de los deportistas de alto nivel)* (2 ed.). Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Mohammed, A., Shafizadeh, M., & Platt, K. G. (2014). *Effects of the level of expertise on the physical and technical demands in futsal. International Journal of Performance Analysis in Sport, 14*(2), 473-481.
- Mon, D., Zakyntthinaki, M. S., & Calero, S. (2019). *Connection between performance and body sway/morphology in juvenile Olympic shooters. Journal of Human Sport and Exercise, 14*(1), 10.14198/jhse.2019.141.06.
- Montesano, P. (2016). *Goalkeeper in soccer: performance and explosive strength. Journal of Physical Education and Sport, 16*(1), 230.
- Morales, S. C. (2013). *Levantamiento de pesas como deporte auxiliar en el voleibol. Curso de postgrado optativo perteneciente al programa nacional de la especialidad de postgrado (Master) "Voleibol para el Alto Rendimiento",* (págs. 2-56). La Habana.
- Morales, S. C., & González, S. A. (2015). *Preparación física y deportiva*. Quito, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Morales, S., & González, S. A. (2015). *Preparación física y deportiva* (1 ed.). Quito, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

- Morato, M. P. (Octubre de 2004). *Treinamento defensivo no futsal. Lecturas: Educación física y deportes*, 10(77), 1-9.
- Muñoz, S. P., Muñoz, R. D., Cayetano, A. R., García, S. L., & Muñoz, A. S. (2016). *Estudio de las acciones técnicas del portero de fútbol profesional a lo largo de una temporada: Implicaciones para el entrenamiento. EmásF: revista digital de educación física*, 42, 22-37.
- Navarro, F. (1994). *Evolución de las capacidades físicas y su entrenamiento*. Madrid: COE.
- Paganella, M. A. (2015). *Analysis of the performance evolution on the execution of individual technical fundamentals of underage frontline defensive Futsal players before and after specific and intensive training. Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 7(24SI), 169-181.
- Pentón, J. L., Zaballa, M. M., Padillas, A., Lara, D., Calero, S., & Vaca, M. R. (2018). *Estudio del umbral anaeróbico en ciclistas, categoría 14-15 años. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(2), 1-10.
- Peral, C. (2009). *Fundamentos teóricos de las capacidades físicas*. Editorial Visión.
- Perlaza, F. (Diciembre de 2014). *Fundamentos básicos para la selección de talentos en el fútbol femenino ecuatoriano. Lecturas: educación física y deportes*, 19(199), 1-9. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd199/seleccion-de-talentos-en-el-futbol-femenino.htm>

- Rivadeneyra Carranza, P. E., Calero Morales, S., & Parra Cárdenas, H. A, H. A. (2017). *Estudio del $\dot{V}O_2\text{máx}$ en soldados entrenados en menos de 500 y más de 2 000 m snm. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas, 36(2), 12-28.*
- Román Suárez, I. (2013). *Conferencia AFIDE. Aspectos Polémicos de la Preparación de Fuerza. AFIDE.* La Habana: INDER.
- Román, I. (1997). *Mega Fuerza. Fuerza para todos los deportes* (1 ed.). Editorial Loyc.
- Román, I. (2010). *Fuerza total.* La Habana: Editorial Deportes.
- Román, I. S. (2006). *Fuerza Óptima ¿Mito o realidad?* La Habana: Editorial Gente Nueva.
- Romero Frómeta, E. (1987). *Metodología de enseñanza de las carreras de distancias cortas y relevos.* La Habana: Unidad Impresora José A. Huelga.
- Romero, E. (2013). *Normas de selección deportiva en Ecuador en edades 9-12 años.* Guayaquil: FEDENADOR. Recuperado el 26 de marzo de 2018
- Romero, E., Bacallao, J., Ponce, P. M., Chávez , E., & Vaca, M. R. (Diciembre de 2014). *Normas de selección en basquetbolistas ecuatorianas de iniciación. Lecturas: educación física y deportes, 19(199), 1-8.*
- Romero-Frómeta, E. (1992). *Metodología de Educación de la resistencia, la rapidez y la fuerza.* Mérida: Universidad de los Andes.
- Romero-Frometa, E. (2000). *Metodología de la educación de la resistencia aerobia básica.* La Habana: Universidad del Deporte Cubano.

- Rubio, T. F., Sevilla, L. E., & Romero, F. (Julio de 2018). *Indicadores antropométricos básicos para la detección de posibles talentos en el taekwondo ecuatoriano de ambos sexos. Lecturas: educación física y deportes*, 23(242), 95-107.
- Sampedro, J. (1997). *Fútbol Sala. Las acciones de juego*. Madrid: Gymnos.
- Sánchez, F. A., & Romero, E. (Julio de 2018). *Algunos índices antropométricos generales para detectar posibles talentos en diferentes deportes en Ecuador. Lecturas: educación física y deportes*, 23(242), 108-120.
- Sánchez-Cañas, P. M., Reyes, O., Stalin, A., & Casabella, O. (2017). *Actividades físico-recreativas y fútbol recreativo: efectos a corto plazo en la capacidad aeróbica. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(1), 1-13.
- Sánchez-Sánchez,, J., Yagüe, J. M., Fernández, R. C., & Petisco, C. (2014). *Efectos de un entrenamiento con juegos reducidos sobre la técnica y la condición física de jóvenes futbolistas. RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 10 (37), 221-234.
- Savedra, O., Vaca, M., Quizhpe, C., & Bañol, C. (Octubre de 2015). *Incidencia de valores fisiológicos y bioquímicos en el rendimiento físico, del equipo 'Fuerzas Comando' del Grupo Especial de Operaciones (GEO) del Ejército Ecuatoriano. Lecturas: educación física y deportes*, 20(209), 1-6. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd209/valores-fisiologicos-y-bioquimicos-en-el-equipo-geo.htm>

- Serra, M. V., Vieira, E. R., Brunt, D., Goethel, M., Gonçalves, M., & Quemelo, P. R. (2015). *Kinesio Taping effects on knee extension force among soccer players. Brazilian journal of physical therapy, 19(2), 152-158.*
- Stone, M. H., Fry, A. C., Ritchie, M., Stoessel-Ross, L., & Marsit, J. L. (1944). Injury potential and safety aspects of weightlifting movements. *Strength & Conditioning Journal, 16(3), 15-21.*
- Tipán, M. G., & Morales, S. C. (2018). *Physical scales for detection and general selection of sports talents in Ruminahui Canton. Lecturas: Educación Física y Deportes, 23(243), 38-58.*
- Torres, H. W., Coca, O. R., Morales, S. C., García, M. R., & Cevallos, M. E. (Noviembre de 2015). *Incidencia de un programa integrado en el desarrollo de las capacidades físicas en la etapa preparatoria: Club de Fútbol Independiente del Valle, categoría reserva 2014-2015. Lecturas: educación física y deportes, 20(210), 1-19.*
- Travassos, B., Araújo, D., Vilar, L., & McGarry, T. (2011). Interpersonal coordination and ball dynamics in futsal (indoor football). *Human Movement Science, 30(6), 1245-1259.*
- Vaca, M. R. (2015). *Respuesta cardiaca en el entrenamiento de cadetes pentatletas ecuatorianos. Accion, 11(21), 13-15.*
- Vaca, M., Salas, C., & Pozo, S. (2013). *Incidencia de la frecuencia cardiaca y lactato en altura en corredores de fondo (marathon) con el equipo élite de las fuerzas*

armadas. Proyecto de Investigación, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Departamento de Ciencias Humanas y Sociales, Quito.

Vásquez, V. E., Riquetti, H. A., & Morales, S. (2017). *Estudio del ácido láctico en el crossfit: Aplicación en cuatro sesiones de entrenamiento*. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(3), 1-16.

Venancio, J. (2003). *Curso de la FIFA de Futsal*. (págs. 2-10). La Habana: INDER.

Vic, H., & Lainer, E. (2011). *Futsal: Technique, Tactics and Training*. UK: Meyer And Meyer Sport.

Villa Vicente, J. G., García-López, J., Morante, J., & Moreno Pascual, C. (1998). *Perfil de fuerza explosiva y velocidad en futbolistas profesionales y amateurs*. *EPS*, 273, 60-66.

Vorobiev, A. N. (1974). *Halterofilia: ensayo sobre fisiología y entrenamiento deportivo*. Planeta.

Wilmore, J. H., Kenney, L. W., & Costill, D. L. (2014). *Fisiología del deporte y el ejercicio*. Madrid: Médica Panamericana.

Wilmore, J. M., & Costill, D. L. (2004). *Fisiología del esfuerzo y del deporte* (5 ed.). Barcelona: Editorial Paidotribo.

Wuitar, C. M., Caveda, D. L., Oms, A. B., & García, M. R. (2018). *Estudio técnico y biomédico para detectar talentos en atletismo* *Technical and biomedical study to*

detect talents athletics. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas, 37(1), 1-12.

Yépez, Á. F., Yandun, S. V., Suasti, W. F., Realpe, Z. E., & Vaca, M. R. (Agosto de 2017). *Estudio de las capacidades y habilidades físicas para captar futbolistas desde la Educación Física. Lecturas: educación física y deportes*, 22(231), 1-8. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd231/estudio-de-habilidades-para-captar-futbolistas.htm>

Zabala, M., & Lozano, L. (Febrero de 2002). *Perspectiva biomecánica del golpeo en fútbol: una revisión a modo de recorrido histórico. Lecturas: educación física y deportes*, 8(45), 1-4. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd45/golpeo.htm>

Zatsiorsky, V. M. (1989). *Metrología deportiva*. URSS: Planeta.