

**POTENCIA EN SALTO POSTERIOR A LA IMPLEMENTACIÓN DE DOS
PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD EN DEPORTISTAS DE
FÚTBOL SALA.**



ENMANUEL FERNANDO PORTILLA DORADO

TESIS DE MAESTRÍA EN DEPORTE Y ACTIVIDAD FÍSICA

DIRECTOR

MG: ANDRÉS FELIPE VILLAQUIRAN HURTADO

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, NATURALES Y DE LA EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTE

POPAYÁN

SEPTIEMBRE DE 2019

ENMANUEL FERNANDO PORTILLA DORADO

**POTENCIA EN SALTO POSTERIOR A LA IMPLEMENTACIÓN DE DOS
PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD EN DEPORTISTAS DE
FÚTBOL SALA.**

**Tesis presentada a la FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, NATURALES Y DE LA
EDUCACIÓN para la obtención del título de**

Magister en

DEPORTE Y ACTIVIDAD FÍSICA

Director:

MG: ANDRÉS FELIPE VILLAQUIRAN HURTADO

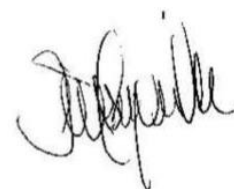
Popayán

2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

Director

Jurado Interno

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Espinosa', written in a cursive style.

Jurado externo

Fecha de sustentación: 5 de julio de 2019

DEDICATORIA

A mis padres, Pilar y Fernando:

Gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y ser lo que soy. Los amo con todo mi corazón.

A mis hermanos: Olga y Jhonatang:

Gracias por estar siempre presentes en mis logros apoyándome día a día.

A Manuela,

Tu presencia siempre me recuerda que llevamos un niño por dentro.

A mis abuelos Olga, Hernando, Irma y Oliva:

Quienes, con sus palabras y ejemplo siempre me hacen sentir orgulloso de mi familia.

A mi compañera de vida, mi cómplice, mi confidente, mi amor: Paola.

Quien, con su cariño, sus palabras, su comprensión y apoyo incondicional ha sabido levantarme en los momentos más difíciles.

A Nicolás:

Quien me ha enseñado a ser padre y me ha acogido en su corazón.

A mi director Andrés,

Quien con su conocimiento y sabiduría me ayudo a concluir esta meta.

Por último, a mi hijo Mathias quien llego a mi vida para hacerme el hombre más feliz del mundo, su sonrisa y mirada se han convertido en mi mejor inspiración para seguir adelante.

LISTA DE CONTENIDO

1- INTRODUCCIÓN	9
2- ÁREA PROBLEMA.	10
2.1- Definición del problema	10
2.2- Formulación del problema	13
3- JUSTIFICACIÓN	13
4- OBJETIVOS	15
4.1- Objetivo general	15
4.2- Objetivos específicos	15
5- REFERENTE TEÓRICO	16
5.1- Deporte	16
5.2- Fútbol sala	17
5.3- Flexibilidad	18
5.4- Potencia muscular	21
6- METODOLOGÍA	23
6.1- hipótesis alternas	23
6.2- hipótesis nulas	24
6.3- Población y muestra	25
6.4- Criterios de tipificación (inclusión y exclusión)	25
6.4.1- Criterios de inclusión	25
6.4.2- Criterios de exclusión	25
6.5- Aspectos éticos y legales	26
6.6- Procedimiento	26
6.7- Programa de intervención basado en la técnica Foam Roller	34
6.8- Programa de intervención basado en la técnica Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP)	35
6.9- Análisis estadístico	37
7- RESULTADOS	38
8- DISCUSIÓN	53
9- CONCLUSIONES	60
10- BIBLIOGRAFÍA	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de electrodos.....	29
Figura 2. Salto SJ	30
Figura 3. Salto CMJ.....	31
Figura 4. Salto ABK.....	31
Figura 5. Salto Unipodal Derecho e Izquierdo.....	32
Figura 6. Test Sit and Reach.....	33
Figura 7. Test Elevación de pierna recta Derecha e Izquierda.....	34
Figura 8. Programa de intervención basado en la técnica Foam Roller.....	35
Figura 9. Programa de intervención basado a la técnica FNP	36

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Progresión semanal.....	37
Tabla 2. Características antropométricas de los grupos experimentales y control	38
Tabla 3. Antecedentes deportivos.....	39
Tabla 4. Relación entre edad del deportista con potencia del salto y flexibilidad	39
Tabla 5. Relación entre edad deportiva con potencia del salto y flexibilidad	40
Tabla 6. Relación entre porcentaje de grasa con potencia del salto y flexibilidad	41
Tabla 7. Variables antropométricas por grupos	42
Tabla 8. Altura saltos pre y pos-test en el grupo 1: Foam Roller	42
Tabla 9. Altura saltos pre y pos-test grupo 2: FNP	43
Tabla 10. Altura saltos pre y pos-test grupo 3: Control.....	43
Tabla 11. Pruebas de flexibilidad pre y pos-test grupo 1: Foam Roller	44
Tabla 12. Pruebas de flexibilidad pre y pos-test grupo 2: FNP	44
Tabla 13. Pruebas de flexibilidad pre y pos-test grupo 3: Control	45
Tabla 14. RMS de saltos pre y pos-test grupo 1: Foam Roller	46
Tabla 15. RMS de saltos pre y pos-test grupo 2: FNP	47
Tabla 16. RMS de saltos pre y pos-test grupo 3: Control	48
Tabla 17. Comparación intergrupala pos-intervención de variables antropométricas	49
Tabla 18. Comparación intergrupala pos-intervención de la altura de los saltos	49
Tabla 19. Comparación intergrupala pos-intervención de las pruebas de flexibilidad	50
Tabla 20. Comparación intergrupala pos-intervención del RMS semitendinoso y bíceps femoral, en el Salto SJ	51
Tabla 21. . Comparación intergrupala pos-intervención del RMS semitendinoso y bíceps femoral, en el Salto CMJ.....	51
Tabla 22. Comparación intergrupala pos-intervención del RMS semitendinoso y bíceps femoral, en el Salto ABK.....	52
Tabla 23. Comparación intergrupala pos-intervención del RMS semitendinoso y bíceps femoral, en el Salto unipodal	53

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado	69
Anexo 2. Guía de evaluación	72
Anexo 3. Instrumento de recolección de datos	78

1- INTRODUCCIÓN

En el entrenamiento deportivo se plantea que, probablemente, la flexibilidad es la capacidad condicional que menos trabajo exige y cuyos resultados genera mayor controversia, sin embargo, diversas técnicas de estiramiento se implementan como método para la prevención de lesiones, mas no para obtener mejores resultados y posiblemente aumentar el rendimiento deportivo. El objetivo de este estudio fue determinar los cambios en la potencia del salto después de implementar dos programas de entrenamiento de la flexibilidad en deportistas de fútbol sala, para lo cual se realizó un estudio cuasi-experimental con evaluaciones antes y después de la intervención, en el cual se aplicaron dos programas de entrenamiento de la flexibilidad de la musculatura isquiosural mediante la técnica de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) y el uso del Foam Roller (rodillo de espuma).

En la presente investigación la potencia de los músculos isquiosurales se evaluó mediante las pruebas de salto Squat Jump (SJ), Countermovement Jump (CMJ), Abalakov (ABK) y saltos unipodales derecho e izquierdo, los cuales se ejecutaron sobre la plataforma de salto Axon Jump; además se valoró la velocidad e intensidad de la contracción de los músculos semitendinoso y bíceps femoral mediante electromiografía superficial, antes y después de la intervención.

En los resultados se encontró un aumento significativo en la altura del salto con contramovimiento (Counter Movement Jump, CMJ) y del salto Abalakov en el grupo que utilizó el Foam Roller, en tanto que con la técnica de facilitación neuromuscular se logró un aumento en los valores del salto Abalakov y en el unipodal derecho en comparación con el grupo de control, con diferencias que presentaban significación estadística ($p \leq 0,05$), así mismo se evidenció una disminución en la activación electromiográfica de los músculos semitendinoso y bíceps femoral derecho durante el salto después de la intervención.

En conclusión, una adecuada planificación y estructuración del entrenamiento de la flexibilidad mediante el uso del Foam Roller y la técnica FNP permitieron mejorar la eficiencia de la contracción muscular y la capacidad de salto en deportistas de fútbol sala de Popayán.

2- ÁREA PROBLEMA.

2.1- Definición del problema

¿Es necesario realizar estiramiento muscular antes, durante o después de hacer ejercicio físico? La respuesta hoy en día conduce a que la falta de flexibilidad puede generar la aparición de posibles lesiones como las contracturas o roturas de las fibras musculares, así mismo, es conocido que fisiológicamente acelera la eliminación del ácido láctico y a nivel biomecánico mejora la coordinación intra e intermuscular (agonistas – antagonistas).

Ahora bien, el estiramiento muscular trae beneficios fisiológicos y biomecánicos al realizarlos después de la práctica deportiva, pero ¿qué pasa cuando se entrena la flexibilidad antes de realizar la actividad deportiva? O ¿Cuál técnica de estiramiento afecta de manera positiva o negativa la potencia muscular y el rendimiento del atleta? Estos cuestionamientos surgen al realizar la revisión teórica y se forjan gracias a la experiencia adquirida en el ámbito deportivo y competitivo, situación que se evidencia en la población intervenida, quienes dentro de sus planes de entrenamiento no incorporan la flexibilidad como capacidad condicional básica para el desempeño y rendimiento deportivo, dejándola simplemente como una práctica de recuperación física después de realizar las sesiones de entrenamiento.

En cuanto al rendimiento deportivo, algunos estudios reflejan descenso en la capacidad de contracción máxima voluntaria al realizar algunas técnicas de estiramiento, esta

reducción está fuertemente ligada a la disminución en la potencia del salto vertical, pero estos resultados son conflictivos, mientras unas investigaciones muestran una caída en los valores de la capacidad de salto después de aplicar estiramientos estáticos y de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP), otros estudios han mostrado aumento en la capacidad de salto vertical después de realizar varios tipos de estiramiento muscular, problemática que se evidencia en la población intervenida ya que dentro de sus prácticas deportivas no tienen claro cuáles son los beneficios y cuáles son las técnicas que más aportan al rendimiento físico.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario estudiar desde el entrenamiento deportivo y la fisioterapia del deporte el efecto de algunas gamas de intervenciones de estiramiento. En la actualidad se ha disparado el uso de Foam Roller y la técnica FNP en la práctica deportiva, ambas técnicas incrementan la capacidad de estiramiento de los tejidos, aumentan el flujo sanguíneo en las fascias aumentando la temperatura local y facilitando la rotura de adherencias en las diferentes capas de la fascia; Desafortunadamente en nuestro contexto local se desconocen estos beneficios y su influencia en la potencia muscular, por lo cual es necesario incorporar estas nuevas tendencias en los procesos deportivos mejorando la coordinación en el sistema neuromuscular y el rendimiento deportivo.

Por otro lado, al revisar la influencia de la flexibilidad sobre la potencia muscular, se observa como los deportistas de alto nivel quienes practican actividades de salto, sprint y cambios de dirección (movimientos que implican una alta exigencia del ciclo de estiramiento-acortamiento) no implementan en sus rutinas de entrenamiento programas para la mejora de la flexibilidad de la musculatura isquiosural, desconociendo que estos músculos al ser poliarticulares están presentes en gran variedad de movimientos funcionales y que necesitan de una elevada concentración de fibras musculares rápidas, debilidad que se ve reflejada en los

deportistas de fútbol sala intervenidos, quienes no tienen estructurado un programa de entrenamiento de esta capacidad.

Con lo anterior, se entiende a la flexibilidad como una de las variables más importantes para explicar el rendimiento deportivo, se debe tener en cuenta que aún existe controversia sobre los beneficios y las contraindicaciones que pueda traer la práctica de algún método de estiramiento neuromuscular sobre la potencia del salto y el rendimiento deportivo, es claro que la capacidad de salto y amortiguación del individuo son importantes para lograr optimizar el desempeño en el deporte, sin desconocer que el poco tiempo que se tiene para entrenar esta habilidad es una problemática común en los entrenadores en nuestro contexto, por lo cual desarrollar esta cualidad necesita de entrenamientos que no solo sean eficaces sino también que sean seguros y se puedan realizar en poco tiempo.

En este sentido, es claro que dentro de los procesos de entrenamiento no solo se debe planificar el entrenamiento de la flexibilidad, sino también determinar cuáles son los cambios que generan en la potencia de los deportistas, por lo que la investigación de estos parámetros es relevante en la práctica deportiva ya que a menudo la prescripción de las cargas de entrenamiento no se realiza bajo las necesidades del contexto, sino de la experiencia personal del entrenador o del preparador físico sin partir de un diagnóstico de las capacidades del deportista, las cuales pueden perjudicar el desempeño del atleta y propiciar la aparición de lesiones musculares.

2.2- Formulación del problema

¿Cuáles son los cambios en la potencia del salto, posterior a la implementación de las técnicas Foam Roller y FNP como métodos de entrenamiento de la flexibilidad en deportistas de fútbol sala?

3- JUSTIFICACIÓN

La importancia del presente estudio se ve reflejado al tratar de responder los cuestionamientos que resultan al realizar un barrido teórico sobre la influencia del uso del Foam Roller y la técnica FNP sobre la potencia de los músculos semitendinosos y bíceps femoral, ya que la flexibilidad es una de las capacidades condicionales básicas en el deporte y sobre las cuales el atleta puede desarrollar sus propias habilidades técnicas, buscando mantener o mejorar la amplitud de movimiento de una articulación, así como método de prevención de lesiones, motivo por el cual aumenta la necesidad de investigar e indagar por la influencia de los diferentes métodos de estiramiento sobre el desempeño de la fuerza.

Es claro que las actividades de alta y media intensidad son atributos importantes para el óptimo rendimiento en el fútbol sala, por lo tanto la potencia muscular se correlaciona fuertemente con el rendimiento tanto en carreras aisladas como en carreras cortas y saltos, se debe tener en cuenta que las diferencias biomecánicas y neuromusculares debido a las fases de aceleración y desaceleración requieren no solo una fuerza de frenado sino también una fuerza de propulsión que variara según el potencial elástico y neural del músculo, lo anterior refleja la necesidad de estudiar cual es el impacto de aplicar dos programas de estiramiento mediante las técnicas Foam Roller y FNP sobre el desarrollo de la potencia del salto en

jugadores de fútbol sala, ya que estos son cualidades importantes del deporte y son ejecutados con regularidad por el atleta sin la adecuada planificación.

Así, en términos de entrenamiento deportivo y fisioterapia del deporte este estudio es pertinente ya que la flexibilidad es posiblemente la capacidad condicional menos trabajada y menos entendida de todas, al ser un componente importante en la movilidad articular y la elasticidad muscular perturban la dinámica del aparato locomotor afectando posiblemente el rendimiento deportivo, por lo cual para investigadores, entrenadores y deportistas el entrenamiento y mejoramiento de la flexibilidad debería ser un objetivo común.

En este sentido es trascendental el estudio ya que mediante el entrenamiento de la flexibilidad se mejoran aquellas actividades como el salto, el sprint y los cambios de dirección que hacen parte del día a día en el contexto deportivo, acciones que implican una alta intensidad y activación de la musculatura de miembros inferiores, especialmente de los músculos isquiosurales, que se involucran en esfuerzos durante gran variedad de movimientos, requiriendo de un musculo que sea lo suficientemente flexible para almacenar y expulsar energía elástica beneficiando el rendimiento y disminuyendo la posibilidad de sufrir lesiones(Ayala, Francisco. Sainz de Baranda, Pilar. Cejudo, Antonio y De Ste Croix, 2010).

Al tenor de los planteamientos anteriores este estudio es novedoso ya que se implementa un seguimiento del comportamiento y nivel de activación de la musculatura involucrada en las actividades de potencia, mediante el uso de la electromiografía de superficie (EMG) con el fin de obtener una visión más amplia de cómo funcionan los músculos isquiosurales durante una actividad explosiva e igualmente monitorear el control neuromuscular durante el salto y como esté se ve influenciado después de aplicar los dos métodos de entrenamiento de la flexibilidad, aclarando que la EMG no aporta parámetros de

fuerza, pero si el registro de los valores del esfuerzo muscular realizado, registrando en tiempo real el comportamiento del musculo en una situación de movimiento.

Esta investigación aporta información temática y científica relevante para que los entrenadores, preparadores físicos, fisioterapeutas y demás profesionales del contexto deportivo conozcan los efectos del estiramiento en el rendimiento y adopten esta práctica con más constancia dentro de los procesos de entrenamiento y competición deportiva.

Así mismo la realización de este proyecto es viable y factible ya que se cuenta con los recursos tanto humanos como materiales y financieros que permitirán que el estudio se lleve a término en los plazos estipulados.

4- OBJETIVOS

4.1- Objetivo general

Determinar los cambios en la potencia del salto vertical, posterior a la implementación de dos programas de Foam Roller y FNP como métodos de entrenamiento de la flexibilidad en deportistas de fútbol sala.

4.2- Objetivos específicos

- Describir las características antropométricas y los antecedentes deportivos de la población evaluada.
- Establecer la relación entre la edad del deportista, la edad deportiva y el porcentaje de grasa con la potencia del salto y flexibilidad.
- Comparar las variables antropométricas, la potencia del salto y la flexibilidad antes y después de aplicar los programas de entrenamiento Foam Roller y FNP.

- Determinar la activación electromiografica de los músculos isquiosurales antes y después de los programas de intervención.
- Analizar los cambios intragrupal de las variables estudiadas pos-intervención.

5- REFERENTE TEÓRICO

5.1- Deporte

En Colombia se encuentra una definición adecuada del deporte, en la Ley 181 Enero 1995, el artículo 15 señala que “El deporte en general es la específica conducta humana caracterizada por una actitud lúdica y de afán competitivo de comprobación o desafío, expresada mediante el ejercicio corporal y mental, dentro de disciplinas y normas preestablecidas orientadas a generar valores morales, cívicos y sociales” (p.5).

Igualmente en el ámbito de las políticas públicas y del Plan de Desarrollo Nacional 2010- 2014 se plantean los beneficios de las acciones que vinculan la actividad física, el deporte y la recreación, por lo cual la práctica deportiva posee un rol predominante en la sociedad actual (Camargo, Diana. Gomez, Edwin. Ovalle, Jonathan. Rubiano, 2013). Así mismo Gonzalez, (2010) en su Tesis doctoral, manifiesta que la práctica de la actividad física no debe limitarse solo al deporte de competición, debemos de ir mucho más allá y destacar el componente lúdico o recreacional ligado al desarrollo de las capacidades motrices en sus vertientes biomecánicas y fisiológicas y el fortalecimiento de las relaciones interpersonales o sociales.

5.2- Fútbol sala

En consecuencia a los planteamientos anteriores se debe abordar el concepto del fútbol sala como tal, históricamente el este deporte tiene su origen en Uruguay gracias a Juan Carlos Cerani profesor de educación física de la Asociación Cristiana de Jóvenes de Montevideo, después del primer mundial de fútbol en 1930 en el cual quedó campeón Uruguay, ante la euforia de los jóvenes por jugar fútbol, el profesor Juan Carlos adaptó normas de fútbol a un campo pequeño, tomando reglas de otros deportes como el baloncesto, el balonmano, el waterpolo y hockey sobre patines (Matzenbacherab, Pasquarelle, Rabelo, & Stanganelli, 2014).

Ahora bien, fisiológicamente, el fútbol sala es considerado como un deporte de alta intensidad presentando movimientos acíclicos variados y de corta duración que exigen cada vez más de atletas con una óptima condición física, durante los partidos los atletas cambian de gestos cada 3.28 segundos, realizando alrededor de 18 actividades por minuto y cerca de 470 acciones por juego, de esta manera en cada encuentro se recorren entre 105 y 160,2 metros/minuto realizando alrededor del 20 al 26% de la distancia a una alta velocidad, permaneciendo la mayor parte del tiempo en la cancha con una intensidad superior al 85% de la FC Max (Santa Cruz, R. Campos, F. Gomes, I. y Pellegrinotti, 2016).

Del mismo modo, Arins, Carminatti, Salvador, & Guglielmo (2015), al igual que Carminatti et al. (2015), hacen referencia a las características fisiológicas del fútbol sala, donde el sistema ATP-PC es la principal fuente de energía para el logro de los máximos esfuerzos y de corta duración, mientras que el metabolismo anaeróbico láctico es la ruta principal en las secuencias de desplazamiento de alta intensidad y sprints sucesivos y a su vez el metabolismo aeróbico tiene una participación significativa durante el curso de partidos por

alrededor de 90%, en la ejecución de esfuerzos máximos y de corta duración la energía proviene del sistema ATP, mientras que en las situaciones de ataque-defensa y contra ataque el metabolismo anaeróbico láctico es el responsable del mantenimiento de las acciones.

Por lo anterior, físicamente el juego se caracteriza por la realización de sprints repetidos a máxima intensidad, de corta duración e intercalados con tiempos de recuperación incompleta generalmente menores de 40 segundos, estas acciones ocurren en las fases decisivas del juego concentrándose en el metabolismo anaeróbico, mientras que el metabolismo aeróbico contribuye a la recuperación de energía en los periodos de alta intensidad, así cuanto mayor es el rendimiento mayor es la tendencia que el jugador recorra una distancia mayor en alta intensidad durante el juego (Matzenbacher et al., 2014).

Continuando con el sustento fisiológico es importante retomar que el intervalo de máxima intensidad de entrenamiento contribuye al desarrollo de la capacidad y la potencia aeróbica en períodos de tiempo cortos ya que genera aumento del volumen sistólico, aumento del gasto cardiaco y aumento del consumo de oxígeno mejorando la capacidad de producir y utilizar ATP, motivo por el cual los atletas deben tener altos niveles de potencia muscular para llevar a cabo los movimientos repetidos indispensables para su funcionamiento, resistiendo a la fatiga y manteniendo el máximo rendimiento durante su tiempo de juego, por ello para mejorar el rendimiento físico el trabajo a desarrollar se debe basar en el entrenamiento de las diferentes capacidades (Arins et al., 2015).

5.3- Flexibilidad

Por otro lado, al hablar de capacidades físicas debemos de entender el concepto de flexibilidad, el cual se define como la capacidad de mover una articulación o una serie de

articulaciones a través de la amplitud de movimiento completa sin causar una lesión, Araújo, (2008) sostiene que la flexibilidad pueden entenderse como la amplitud máxima fisiológica pasiva en un determinado movimiento articular, siendo uno de los elementos esenciales del rendimiento deportivo por lo tanto entrenar adecuadamente esta capacidad es vital para disminuir el riesgo de lesiones en ligamentos, tendones y tejido conectivo, además un trabajo mal orientado en el cual se busque solo el componente de flexibilidad pasando por alto las demás características del deporte pueden influir negativamente en el rendimiento de un deportista.

De igual manera, Magnusson & Renström, (2006) la definen como la capacidad para mover una articulación o varias articulaciones en combinación a través de todo el rango de movimiento (ROM) requerido para una actividad específica o acción, la amplitud del movimiento es específica de la articulación y ésta depende de factores morfológicos como la geometría de la articulación y de la cápsula, los ligamentos, tendones y el músculo, lo anteriormente mencionado puede entonces limitar la amplitud del movimiento (Heyward, 2008).

Para Sá, M. Gomes, T. Bentes, C. Costa e Silva, G. Rodrigues, G. y Silva, (2013) los estiramientos son normalmente practicados dentro de una rutina de calentamiento con el objetivo de mantener o mejorar la flexibilidad, prevenir lesiones, retardar los dolores musculares y mejorar el rendimiento físico, además constituyen una parte importante del entrenamiento deportivo ya que hay muchas formas de practicarlos, bien como estiramientos generales que realizamos de forma natural o como técnicas específicas que se describen en libros.

Durante los últimos años, los estiramientos con la técnica FNP (facilitación neuromuscular propioceptiva) han gozado de cada vez más popularidad, estos recurren a contracciones isométricas previas a los estiramientos para obtener más ventajas, que con la ejecución de estiramientos pasivos solamente; el objetivo de este sistema es conseguir la inhibición de los reflejos del estiramiento (Gutierrez, M. Novoa, B. Perez, M. Lantaron, E. y Gonzalez, 2003).

En otra instancia, dentro del entrenamiento deportivo al realizar el estiramiento existen una gran cantidad métodos y elementos que podemos emplear, como las Kettebells, las plataformas inestables o el Foam Roller también conocido como rodillo miofascial, éste último como su nombre lo indica es un rodillo normalmente de espuma que se emplea para liberar la tensión muscular, trabajar en los puntos gatillo, disminuir la rigidez muscular, mejorar la circulación o aumentar la amplitud de movimiento, es un elemento altamente eficaz para incrementar el rango articular que debería de usarse más que el masaje habitual y el estiramiento clásico ya que estos estiramientos pueden producir una disminución del rendimiento principalmente en deportes de potencia y cambios de dirección (Bushell, J. Dawson, S. y Webster, 2015).

En este mismo sentido MaCDonald, G. Penney, M. Mullaley, M. Cuconato, A. Drake, C. Behm, D. y Button (2013), afirman que el Foam Roller es un excelente dispositivo, aumenta el rango de movimiento articular, sin alterar el tiempo de activación muscular o disminuir la fuerza y que el tiempo de aplicación ideal es de unos 60-90 segundos por músculo, los estudios revisados respaldan el uso de masajeadores o Foam Roller brindando evidencia limitada sobre la efectividad de los mismos para aumentar la flexibilidad y más en

los músculos isquiosurales en adultos físicamente activos o deportistas, lo que respalda la pertinencia del presente estudio.

5.4- Potencia muscular

Por otro lado, es importante abordar el concepto de fuerza, capacidad que poseen las fibras musculares de producir tensión al activarse, asimismo, no solo depende de la tensión, sino también de la velocidad, el tipo de activación o el tipo de contracción entre otros factores (Ibáñez, 2015), en el ámbito deportivo la fuerza se entiende como la capacidad de tensión que tiene el músculo al activarse o como se entiende habitualmente de contraerse, a nivel estructural la fuerza está en relación con el número de puentes cruzados de miosina que pueden interactuar con los filamentos de actina.

Los factores básicos que determinan la fuerza de carácter morfológico y fisiológico son la constitución de las fibras musculares, el tamaño de la sección muscular y la coordinación inter e intramuscular, la manifestación de ésta depende fundamentalmente de las unidades motoras solicitadas y la frecuencia de impulso sobre dichas unidades, esto a su vez, está en relación con la magnitud de la carga y la velocidad del movimiento. (Goldspink, Geoffrey y Harridge, 1992).

De igual modo, el entrenamiento de la fuerza explosiva en el fútbol sala y otros deportes se han centrado en el fortalecimiento de los músculos cuádriceps y en la utilización de ejercicios pliométricos, no obstante, se debería considerar el entrenamiento de los músculos isquiosurales los cuales están implicados en la generación de la fuerza explosiva en miembros inferiores, al respecto el estudio determinó que estos tienen una participación del 7% de la fuerza requerida en el salto, Mancera-Soto, Érica. Paez, Ana. Meneses, Mayra.

Avellaneda, Paola. Cortes, Sergio. Quiceno, Christian. y Ramos, (2016) citan a Hannah et al., quienes establecieron que hay una diferencia del 480% entre la fuerza generada por los músculos cuádriceps en relación a los isquiosurales en la realización de un salto vertical, esto debido a una respuesta lenta de los isquiosurales en su activación neuromuscular de 0 a 50 milisegundos, lo que podría afectar negativamente la generación de fuerza explosiva.

Es claro que la fuerza muscular y la potencia de los miembros inferiores tienen una gran importancia en el rendimiento y la prevención de lesiones tanto para los deportes individuales como colectivos, la capacidad de salto es una de las cualidades más importantes y determinantes en la práctica deportiva siendo un gesto básico en el deporte y priorizándose en las rutinas de entrenamiento (Lopez, F. Lara, A. Espejo, N. y Cachon, 2015) (Picabea, J y Yanci, 2015) (Aniotz, Ramírez, Guzmán, & Espinoza, 2015).

Ahora bien, uno de los métodos de evaluación de la fuerza explosiva de los miembros inferiores es por medio del salto vertical, acción que constituye uno de los gestos comúnmente utilizados en el deporte y más en el fútbol sala, desde 1.983 hasta la actualidad se registran publicaciones que basan sus estudios en los test de Bosco quien presentó un método simple para la medida del tiempo de vuelo de un salto vertical y éste ha sido usado para el cálculo del incremento de altura del centro de gravedad, por tanto es pertinente el análisis de los test de salto y describir la manera en la que se ejecutan (Morgenstern, Porta, Ribas, Parreno, & Ruano Gil, 1992).

El salto como acción multiarticular, demanda niveles de fuerza con un adecuado control motor, coordinación intramuscular y una coordinación intermuscular, siendo los principales músculos que intervienen en el salto vertical los extensores de rodilla, cadera y

tobillo contribuyendo en valores aproximados al 49%, 28% y 23% respectivamente (Luarte, C. Gonzalez, M y Aguayo, 2014).

Dentro de los test de salto para evaluar la potencia de los miembros inferiores propuestos en la literatura y que más se ajustan a los movimientos característicos y biomecánicos del deporte fútbol sala encontramos el test de Abalakov (ABK), el salto con contramovimiento (CMJ) y el salto sin contramovimiento o Squat Jump (SJ) (Lopez, F. Lara, A. Espejo, N. y Cachon, 2015 y Almada, R. Molina, J. Sanchez, P. Lara, 2016), cada salto posee diferencias en las cualidades evaluadas dado a su metodología biomecánica de ejecución (Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación, 2015).

6- METODOLOGÍA

El enfoque de la investigación es de tipo cuantitativa, ya que se pretende explicar una realidad desde una perspectiva externa y objetiva , el diseño es cuasi-experimental lo que requiere la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles resultados; el tipo estudio es longitudinal, descriptivo y correlacional ya que se realiza una intervención mediante dos programas de entrenamiento de la flexibilidad y se realizan evaluaciones antes y después de la intervención (Hernandez Sampieri, 2015)

6.1- hipótesis alternas

- La aplicación de un programa de entrenamiento de la flexibilidad mediante el uso del foam-roller genera cambios en la potencia en salto.

- La aplicación de un programa de entrenamiento de la flexibilidad mediante el uso del foam-roller genera cambios electromiograficos en los músculos isquiosurales durante el salto.
- La aplicación de un programa de entrenamiento de la flexibilidad mediante la técnica de FNP genera cambios en la potencia en salto.
- La aplicación de un programa de entrenamiento de la flexibilidad mediante la técnica de FNP genera cambios electromiograficos en los músculos isquiosurales durante el salto.
- El uso del foam-roller genera mejores efectos sobre la potencia en salto que la técnica FNP.
- La técnica FNP genera mejores efectos sobre la potencia en salto que el uso del foam-roller.

6.2- hipótesis nulas

- Al aplicar un programa de entrenamiento de la flexibilidad mediante el uso del foam-roller no se generan cambios en la potencia en salto.
- Al aplicar un programa de entrenamiento de la flexibilidad mediante el uso del foam-roller no se generan cambios electromiograficos en los músculos isquiosurales.
- Al aplicar un programa de entrenamiento de la flexibilidad mediante la técnica de FNP no se generan cambios en la potencia en Salto
- Al aplicar un programa de entrenamiento de la flexibilidad mediante la técnica de FNP no se generan cambios electromiograficos en los músculos isquiosurales durante el salto.
- El uso del foam-roller no genera efectos positivos sobre la potencia en salto como la técnica FNP.

- La técnica FNP no genera efectos positivos sobre la potencia en salto como el uso del foam-roller.

6.3- Población y muestra

23 jugadores masculinos de un club de Popayán, que participó en el torneo de Ascenso Nacional de fútbol sala; la población se encuentra entre los 16 y los 32 años de edad, divididos en 3 grupos: un grupo experimental de 8 deportistas que utilizó la técnica Foam-Roller, un segundo grupo de 8 deportistas que utilizó la técnica de estiramiento de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) y un tercer grupo, denominado grupo control conformado por 7 deportistas, la población se seleccionó por conveniencia y la selección de los integrantes de cada uno de los grupos fue de manera aleatoria.

6.4- Criterios de tipificación (inclusión y exclusión)

6.4.1- Criterios de inclusión

- Pertenecer y tener el reconocimiento como jugador del club con tiempo de vinculación superior a 6 meses.
- No cursar por algún proceso patológico que le impida participar del programa de intervención.
- Firmar el consentimiento informado. (anexo 1)

6.4.2- Criterios de exclusión

- No desear participar del estudio.

- No continuar con la participación en los programas de intervención.
- No cumplir con el 80% de las sesiones programadas.
- No completar las pruebas pre y pos intervención.

6.5- Aspectos éticos y legales.

Los deportistas firmaron el consentimiento informado (anexo 3) en el cual se explica con claridad la justificación, los beneficios y los riesgos asociados del estudio, así como la confidencialidad de la información, además se tuvo en cuenta la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia en la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud (Ministerio de Salud, 1993) y la Declaración de Helsinki, donde se establecen los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos (World Medical Association AMM, 2013), lo anterior en cumpliendo con las exigencias resaltadas en el Marco Ético Legal del Comité de ética para la investigación científica (Vicerrectoría de Investigaciones Universidad Del Cauca, 2015), quienes otorgaron el aval correspondiente para realizar el estudio.

6.6- Procedimiento

Para la valoración de los deportistas se elaboró la guía de evaluación (anexo 2) y el instrumento de registro de datos (anexo 3), con el fin de dar a conocer la justificación del estudio, los materiales a utilizar y los protocolos de cada una de las pruebas con su respaldo teórico, así como también recolectar la información sociodemográfica, los antecedentes

deportivos de cada atleta (Álvarez-Pérez & López-Aguilar, 2018), y registrar los resultados de cada una de las pruebas a valorar.

La validación de la guía de evaluación (orden de las pruebas y tiempo de descanso) y del instrumento de recolección de datos, se realizó mediante su aplicación como prueba piloto a 4 grupos de 20 deportistas de fútbol sala universitarios, lo cual brindo la información necesaria para realizar los ajustes correspondientes y así generar el instrumento final, el cual quedo constituido por:

A- Datos personales:

Reúne las características sociodemográficas de los deportistas con el fin de ofrecer una descripción de las variables contextuales (Edad, sexo, procedencia, raza, estado civil, estrato socioeconómico)

B- Antecedentes deportivos:

Brinda información de la formación, trayectoria y experiencia deportiva del atleta (días de entrenamiento a la semana, horas de entrenamiento por sesión, años de práctica del deporte, posición de juego, dominancia, antecedentes lesivos y practica otra disciplina deportiva)

C- Registro de datos:

- Evaluación Antropométrica: Se tomó como base las técnicas de medición antropométricas adoptadas por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry ISAK (Stewart, Marfell-Jones, Olds, & de Ridder, 2011).
 - i) Peso (se utilizó una Balanza Mecánica Análoga de pie con ruedas Marca SECA referencia 700, cuenta con una precisión de 100 gr y calibración externa de fábrica mediante un juego de pesas de patrón calibrado)

- ii) Talla (se utilizó el Tallimetro de la Balanza Mecánica Análoga de pie con ruedas, Marca SECA referencia 700, cuenta con una precisión de 1 mm, de calibración externa por fabrica)
- iii) Pliegues cutáneos: (mediante plicómetro o compas de pliegues cutáneos Slim Guide, precisión 0.2 mm, calibración externa de fábrica mediante bloques de calibración de medidas estándar de 2 mm). El porcentaje de grasa se determinó gracias a la fórmula planteada por Carter (1982), basada y modificada de los estudios realizados por Yuhasz (1974): **% de grasa = 0,1051 x SUM6 + 2,58**
- donde SUM6 es la sumatoria de los pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo anterior y pantorrilla en mm). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, (2003) y Alvero Cruz, (2009)
- Electromiografía de superficie EMGs: (Myer, Ford, & Hewett, 2005). El registro electromiografico se realizó mediante el ELECTROMIÓGRAFO INALÁMBRICO DE SUPERFICIE MYON 320, con una velocidad de muestreo de 4.000 Hz por canal, resolución de 12 bits, alcance del transmisor al receptor hasta 30 m, frecuencia de transmisión de 2,4 Ghz y el protocolo de transmisión es de elaboración propia. La EMGs es un sistema de reconocimiento de la actividad muscular de manera inalámbrica y no invasiva, la información extraída de las señales mioeléctricas superficiales permite analizar el comportamiento global de los músculos estudiados y los parámetros cuantitativos permiten comparar los patrones de activación de un sujeto con una población, la amplitud será el parámetro que se utilizará como indicador de la actividad muscular y será determinado por el valor cuadrático medio (Root Mean Square - RMS).

Los electrodos se ubicaron (previa limpieza del área para reducir la impedancia y obtener una señal eléctrica de calidad) en la región posterior del muslo sobre los vientres musculares entre la unión miotendinosa y el punto motor de los músculos semitendinosos y bíceps femoral de manera bilateral, siguiendo las recomendaciones indicadas por la European Recommendations for Surface Electromyography-SENIAM (Hermens et al., 1999).



Figura 1. Ubicación de electrodos.

- Evaluación de potencia del salto: Se evaluó mediante la plataforma de contacto Axón Jump de 3 celdas de 1 x 0.80 metros desplegada, la cual es una alfombra semirrígida plegable y portátil, que se comanda gracias a un software Axón Jump 4.0, gratuito e interconectables entre sí y diseñado para la evaluación de distintas capacidades mecánicas cinemáticas del deportista entre ellas la capacidad de salto determinado la altura de cada uno de los saltos verticales (Santiago, Asier. Granados, Cristina. Quintela & Yanci, 2015 y Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación, 2015).

Los saltos usados se basan en el protocolo descrito por Bosco, Luhtanen, & Komi (1983) cuya batería de test de saltos verticales valoran las características funcionales (altura y potencia mecánicas de salto) y neuromusculares (aprovechamiento de la energía elástica y del reflejo miotático,) de los músculos extensores de miembros inferiores y son:

- i) Test de salto Squat Jump (SJ): El deportista a evaluar se ubica sobre la plataforma Axon Jump con una posición inicial en semi-flexión de rodillas a 90 grados, luego realiza un salto vertical máximo, sin efectuar ningún tipo de contra-movimiento previo. El tronco debe estar vertical, evitando su flexión y los brazos no participan, deben estar fijos con las manos apoyadas sobre las crestas iliacas anulando los efectos del empujón de los miembros superiores y la fase excéntrica en miembros inferiores; solo evalúa la fase concéntrica de los músculos isquiosurales.

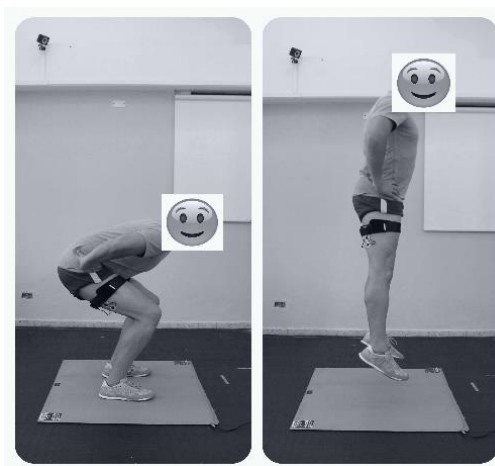


Figura 2. Salto SJ

- ii) Test de salto Countermovement Jump (CMJ): El deportista se ubica sobre la plataforma Axon Jump con una posición inicial erguida con los brazos apoyados sobre las crestas iliacas, luego se realiza un movimiento rápido de flexo-extensión de rodillas, formando un ángulo aproximado de 90 grados, para inmediatamente realizar

un salto vertical máximo, los brazos están ubicados igualmente en las crestas iliacas anulando el empujón de los miembros superiores pero se realiza un trabajo concéntrico precedido de una contracción excéntrica en miembros inferiores, respetando el ciclo estiramiento-acortamiento.



Figura 3. Salto CMJ

iii) Test de salto Abalakov (ABK): El deportista se ubica sobre la plataforma Axon Jump, se realiza en miembros inferiores el ciclo estiramiento-acortamiento donde el deportista parte desde una posición erguida, baja y sube rápidamente y utiliza la ayuda de sus miembros superiores en el impulso mediante una oscilación vigorosa y coordinada lo que le da una diferencia porcentual o índice de utilización de brazos.

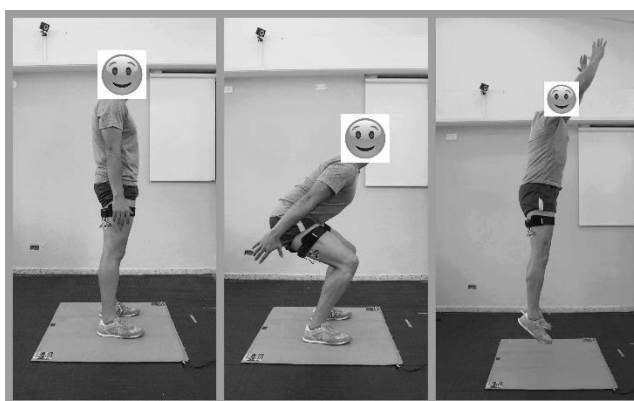


Figura 4. Salto ABK

iv) Test de salto Unipodales (derecho e izquierdo): el deportista a evaluar se ubica sobre la plataforma Axon Jump en posición erguida, se realiza primero el salto con apoyo unipodal derecho y luego el izquierdo sin contribución de los brazos, que deben estar fijos con las manos apoyadas sobre las crestas iliacas, se realiza una semiflexión de la rodilla e inmediatamente se realiza un salto máximo, lo más vertical posible.



Figura 5. Salto Unipodal Derecho e Izquierdo

- Pruebas de flexibilidad (Ayala, Sainz de Baranda, & Cejudo, 2012).
 - i) Sit and Reach: Este test lineal fue descrito inicialmente por Wells & Dillon en 1952, consiste en sentar al deportista con las piernas juntas y las rodillas extendidas, posteriormente coloca una mano junto a la otra, con las palmas hacia abajo y con los dedos estirados, e intenta llegar lo más lejos posible pasando por encima de una regla de medición. (Gutiérrez Manzanedo, Del Rosario Fernandez Santos, Ponce González, Lagares Franco, & De Castro Maqueda, 2018)

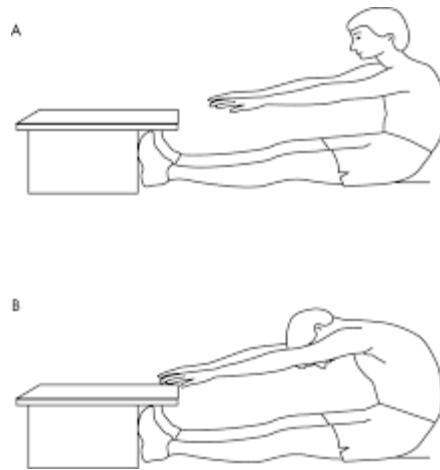


Figura 6. Test Sit and Reach

Fuente: Barlow et al, (2004).

- ii) Elevación pierna recta (derecha e izquierda): En este test angular el deportista debe de estar en posición supina sobre la camilla y se le pide que realice elevación de la pierna sin flexionar la rodilla hasta lograr tensión de los músculos isquiosurales (Sainz de Baranda, P. Cejudo, A. y Ayala, 2012), como instrumento de medición se utilizó el goniómetro digital y su respectivo software marca UNICORE MOBEE MED.



Figura 7. Test Elevación de pierna recta Derecha e Izquierda

Luego de la evaluación inicial se implementaron los programas de flexibilidad con las dos metodologías propuestas FNP y Foam Roller, los ejercicios se enfocaron para trabajar la musculatura isquiosural durante 30 segundos cada ejercicio (Bonjour, 2017), el grupo control no realizó ninguna acción. Los deportistas recibieron, al inicio del programa y en el transcurso del mismo las pautas necesarias para la correcta realización de cada uno de los ejercicios, evitando así posturas inadecuadas.

6.7- Programa de intervención basado en la técnica Foam Roller

La intervención se realizó entre los meses de abril y mayo del 2018 durante 8 semanas, 3 sesiones por semana como lo sugiere Francisco Ayala, Sainz de Baranda, Cejudo, & De Ste Croix (2010), la duración, el tiempo de descanso entre ejercicio y el volumen de entrenamiento basado en repeticiones se planificó según la evidencia planteada por Cheatham, Kolber, Cain, & Lee, (2015) y Mohr, Long, & Goad, (2014), cada sesión tuvo una duración entre 12 y 15 minutos

y se realizaba después del calentamiento de los deportistas el cual era guiado por el preparador físico del club, después de las 8 semanas se realizó la segunda evaluación.

El programa semanal mediante la técnica Foam Roller (Cheatham, Kolber, Cain, & Lee, 2015 y Mohr, Long, & Goad, 2014) se desarrolló de la siguiente manera:

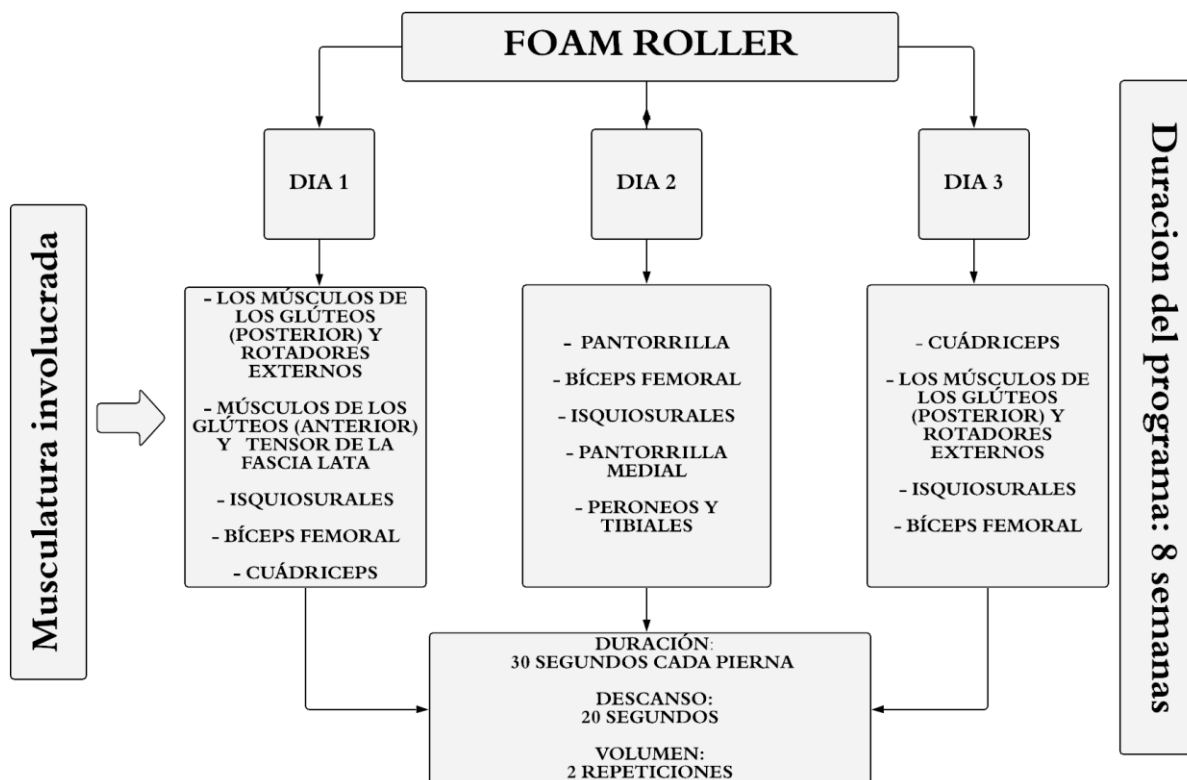


Figura 8. Programa de intervención basado en la técnica Foam Roller.

Fuente: elaboración propia

6.8- Programa de intervención basado en la técnica Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP)

La dosificación se planteó desde la perspectiva de McAtee, R. y Charland (2007), quienes en su libro Estiramientos Facilitados 3ª edición, sugieren la intensidad, el tiempo, el volumen y la

progresión de los diferentes tipos de estiramientos incluyendo la técnica FNP (estiramiento, contracción, estiramiento), como aparece a continuación:

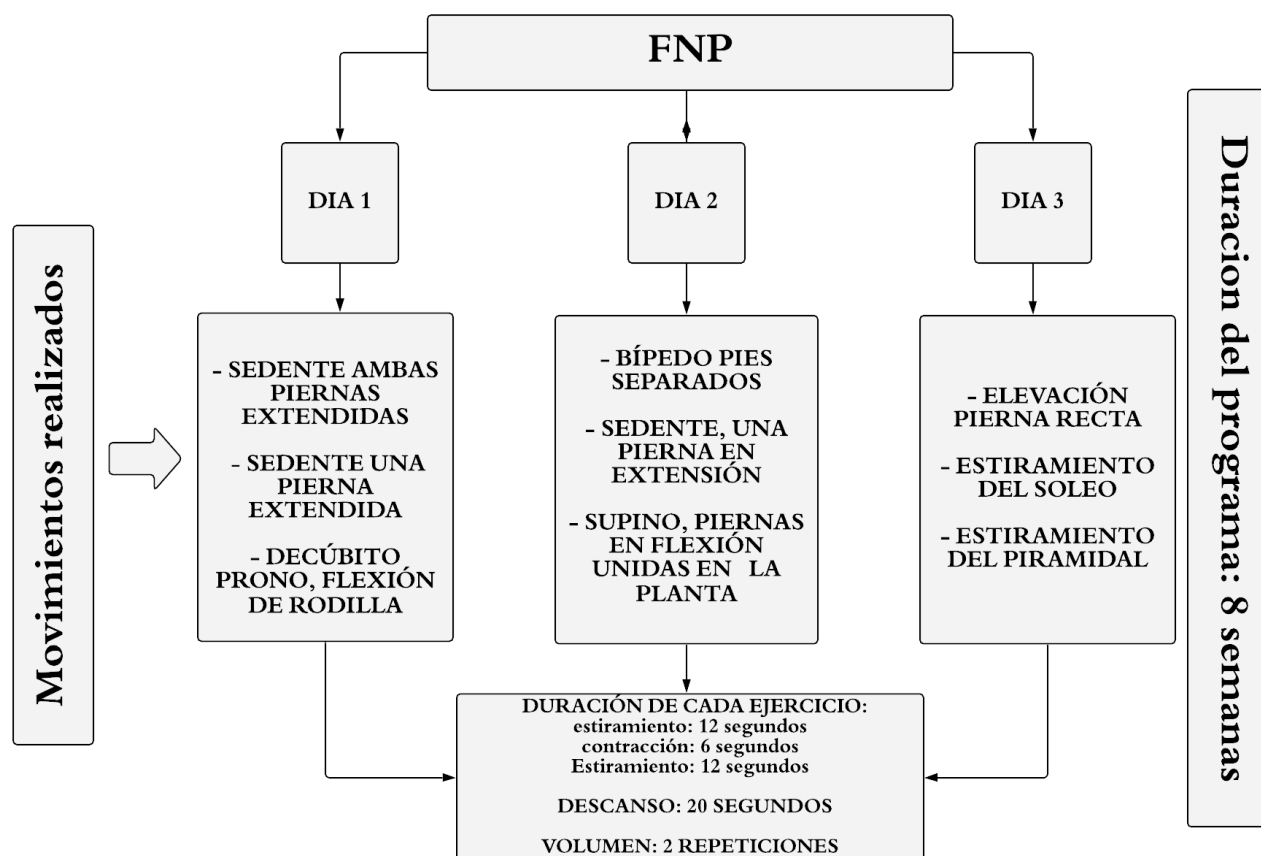


Figura 9. Programa de intervención basado a la técnica FNP

Fuente: Elaboración propia

La progresión semana a semana para los dos programas se efectuó aumentando la intensidad de los ejercicios teniendo como base la percepción subjetiva del esfuerzo con la escala de Borg modificada publicada por Castañer, Saüch, Camerino, Sánchez-Algarra, & Anguera (2015), Alberto, Lavaho, & Milena (2016) y Foster (1998), como se muestra a continuación:

SEMANA	1	intensidad 3 en escala de Borg modificada (percepción: moderada)
	2	intensidad 3 en escala de Borg modificada (percepción: moderada)
	3	intensidad 4 en escala de Borg modificada (percepción: algo duro)
	4	intensidad 4 en escala de Borg modificada (percepción: algo duro)
	5	intensidad 5 en escala de Borg modificada (percepción: duro)
	6	intensidad 5 en escala de Borg modificada (percepción: duro)
	7	intensidad 6 en escala de Borg modificada (percepción: duro)
	8	intensidad 6 en escala de Borg modificada (percepción: duro)

Tabla 1. Progresión semanal

Fuente: Castañer, Saüch, Camerino, Sánchez-Algarra, & Anguera (2015), Alberto, Lavaho, & Milena (2016) y Foster, (1998).

Con los resultados obtenidos en la primera y segunda evaluación (pre y pos-test) se realizó un análisis descriptivo, buscando especificar las propiedades, características y perfiles del grupo de deportistas.

Igualmente se realizó un análisis inferencial, realizando contraste de hipótesis entre los grupos de trabajo y las variables, en este mismo sentido, esta investigación tuvo como finalidad determinar si existe algún grado de asociación entre la flexibilidad y la potencia de los miembros inferiores en el contexto deportivo evaluado mediante los test lineal y angular de los músculos isquiosurales, el salto vertical y el comportamiento electromiográfico del semitendinoso y bíceps femoral en ambas extremidades.

6.9- Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el programa IBM Statistical Package for the Social Sciences SPSS® versión 23, se aplicaron pruebas de normalidad y homogeneidad de varianzas (Shapiro Wilk y prueba de Levene respectivamente), a las variables que cumplieron con

normalidad se les realizó prueba T-test y la prueba exacta para determinar la significancia estadística intragrupal antes y después de desarrollar los programas de flexibilidad y se aplicó prueba de Scheffe para comparar las medias entre los grupos. En cuanto a las pruebas no paramétricas se utilizó la prueba U de Mann Withney.

7- RESULTADOS

	GRUPO FOAM ROLLER		GRUPO FNP		GRUPO CONTROL	
	Media	D.E*	Media	D.E*	Media	D.E*
EDAD DEL DEPORTISTA (años)	25,8	3,0	26,2	2,6	20,4	3,1
PESO (kg)	74,3	6,0	70,0	5,2	63,0	6,4
ESTATURA (cm)	169,2	5,6	168,8	5,8	166,8	5,4
IMC	25,9	1,3	24,5	1,3	22,6	2,4

Tabla 2. Características antropométricas de los grupos experimentales y control

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

*D.E. Desviación Estándar

La tabla 2 refleja las características antropométricas de los grupos Foam Roller, FNP y control; La población estuvo conformado por 23 deportistas de fútbol sala, el grupo FNP presentó la media de edad más alta y el grupo control la media más baja, el peso promedio más alto de los deportistas se ubicó en el grupo Foam Roller, con un mínimo de 63 kg y máximo de 82 kg, en cuanto a la estatura promedio más alto está en el grupo Foam Roller igualmente, con un valor mínimo de 1,59 y máximo de 1,78 mts, por último el IMC promedio más alto se ubica también en el grupo Foam Roller con 25,9 considerado como sobrepeso, entre tanto el grupo control y FNP presentaron normopeso, según la clasificación de la OMS.

	GRUPO FOAM ROLLER	GRUPO FNP	GRUPO CONTROL
HACE CUANTO PRACTICA FÚTBOL SALA (años)	Frecuencia		
1-3 AÑOS	0	2	6
4-6 AÑOS	2	0	1
7-9 AÑOS	2	1	0
MAS DE 9 AÑOS	4	5	0
Total	8	8	7
DÍAS DE ENTRENO A LA SEMANA			
4	0	5	5
5	8	3	2
Total	8	8	7
HORAS DE ENTRENO POR SESIÓN			
2	8	7	7
3	0	1	0
Total	8	8	7

Tabla 3. Antecedentes deportivos

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23; elaboración propia.

En cuanto a los antecedentes deportivos (tabla 3), se encontró que la mayoría de los deportistas llevan más de 9 años practicando fútbol sala; los días de entreno están entre 4 y 5 días a la semana, las horas de entreno por sesión que predomina son 2 horas.

Grupos		FOAM ROLLER		FNP		CONTROL	
Edad deportista (promedio)		25,8 años		26,2 años		20,4 años	
		sig.	correlación	sig.	correlación	sig.	correlación
Potencia del Salto (Cm)	ALTURA SALTO SJ	,314	-,409	,007*	,854	,141	,616
	ALTURA SALTO CMJ	,214	-,493	,118	,597	,935	,039
	ALTURA SALTO ABK	,112	-,605	,141	,569	,716	,170
	ALTURA SALTO PIERNA DERECHA	,004*	-,880	,764	,127	,905	-,056
	ALTURA SALTO PIERNA IZQUIERDA	,094	-,630	,273	,442	,696	-,182
Flexibilidad	TEST DE FLEXIBILIDAD SIT AND REACH (cm)	,627	-,205	,908	-,049	,175	-,577
	TEST DE FLEXIBILIDAD ELEVACIÓN PIERNA DERECHA (grados)	,356	,378	,060	,687	,894	-,063
	TEST DE FLEXIBILIDAD ELEVACIÓN PIERNA IZQUIERDA (grados)	,853	-,079	,684	,172	,129	-,631

Tabla 4. Relación entre edad del deportista con potencia del salto y flexibilidad

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

*Significancia estadística: P inferior a 0,05

La tabla 4 refleja el cruce de variables entre el promedio de edad de los deportistas por grupo, con la altura alcanzada en las pruebas de salto y con las pruebas de flexibilidad; se encontró significancia estadística en el salto unipodal con pierna derecha con una correlación negativa, es decir a mayor edad cronológica menor es la altura en este tipo de salto en el grupo Foam Roller, en cambio en el grupo FNP se encontró que la altura del salto SJ aumenta a medida que aumenta la edad del deportista al evidenciarse una correlación positiva en los resultados, se debe de tener en cuenta que la correlación estadística o el coeficiente de correlación es un valor numérico que varía entre -1,0 a 1,0 así, entre más cerca estén los coeficientes a 1,0 mayor será la fuerza de la relación de las variables.

El análisis entre edad cronológica del deportista con las pruebas lineales y angulares de flexibilidad, como lo muestra la tabla 4, no evidenció significancia estadística.

Grupos		FOAM ROLLER		FNP		CONTROL	
Edad deportiva (promedio)		8,5 años		7,3 años		2,9 años	
		sig.	correlación	sig.	correlación	sig.	correlación
Potencia del Salto (Cm)	ALTURA SALTO SJ	,501	-,281	,519	,269	,552	,274
	ALTURA SALTO CMJ	,817	-,098	,736	-,143	,992	,005
	ALTURA SALTO ABK	,840	-,086	,638	,198	,849	-,089
	ALTURA SALTO PIERNA DERECHA	,307	,415	,518	-,270	,757	,145
	ALTURA SALTO PIERNA IZQUIERDA	,515	-,272	,807	,104	,658	,206
Flexibilidad	TEST DE FLEXIBILIDAD SIT AND REACH (cm)	,457	,309	,011*	-,830	,363	-,408
	TEST DE FLEXIBILIDAD ELEVACIÓN PIERNA DERECHA (grados)	,524	-,266	,405	-,343	,638	-,218
	TEST DE FLEXIBILIDAD ELEVACIÓN PIERNA IZQUIERDA (grados)	,396	-,349	,073	-,664	,144	-,612

Tabla 5. Relación entre edad deportiva con potencia del salto y flexibilidad

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

*Significancia estadística: P inferior a 0,05

En la tabla 5, se encontró que la edad deportiva o los años de práctica del fútbol sala no influye sobre la potencia del salto, en cuanto a los años de práctica y la flexibilidad solo se

registró significancia estadística en el grupo FNP con la prueba de Sit and Reach con correlación negativa (a mayor edad deportiva, menor flexibilidad del atleta).

Grupos		FOAM ROLLER		FNP		CONTROL	
Porcentaje de grasa (%)		9,8%		8,8 %		8,0 %	
		sig.	correlación	sig.	correlación	sig.	correlación
Potencia del Salto (Cm)	ALTURA SALTO SJ	,007*	-0,855	,690	,169	,760	-,143
	ALTURA SALTO CMJ	,002*	-,905	,548	,252	,939	-,036
	ALTURA SALTO ABK	,000*	-,994	,520	-,268	1,000	0,000
	ALTURA SALTO PIERNA DERECHA	,002*	-,898	,020*	-,790	,294	-,464
	ALTURA SALTO PIERNA IZQUIERDA	,020*	-,790	,435	-,323	,310	-,450
Flexibilidad	TEST DE FLEXIBILIDAD SIT AND REACH (cm)	,320	-,405	,844	,084	,645	-,214
	TEST DE FLEXIBILIDAD ELEVACIÓN PIERNA DERECHA (grados)	,779	,119	,260	-,452	,192	,559
	TEST DE FLEXIBILIDAD ELEVACIÓN PIERNA IZQUIERDA (grados)	,821	,096	,888	,060	,589	,250

Tabla 6. Relación entre porcentaje de grasa con potencia del salto y flexibilidad

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

*Significancia estadística: P inferior a 0,05

Los resultados al cruzar la variable porcentaje de grasa con altura de los saltos en el grupo Foam Roller presentó significancia estadística menor a 0,05 y correlación muy alta pero negativa, revelando que a menor porcentaje de grasa el deportista tendrá una mayor altura en los saltos SJ, CMJ, ABK, Unipodal derecho y Unipodal izquierdo, mientras que el grupo FNP solo se encontró significancia con correlación alta negativa en el salto Unipodal derecho, el grupo control no presentó diferencia estadística significativa entre los diferentes test de salto y no se registró relación directa entre el porcentaje de grasa con los test de flexibilidad.

VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS	GRUPOS								
	FOAM ROLLER			FNP			CONTROL		
	pre- test	pos- test	Sig.	pre- test	pos- test	sig.	pre- test	pos- test	sig.
ÍNDICE DE MASA CORPORAL	25,92	25,65	,263	24,56	24,38	,779	22,67	22,45	0,86
PORCENTAJE DE GRASA (%)	9,95	9,81	,310	9,31	8,90	,122	7,87	8,08	0,31

Tabla 7. Variables antropométricas por grupos

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

*Significancia estadística: P inferior a 0,05

En la tabla 7 se registra la media y la significancia estadística de las variables antropométricas que se tuvieron en cuenta durante la investigación, se discriminan antes y después de aplicar el programa de intervención en cada grupo, se evidencia que disminuyó el IMC y el porcentaje de grasa en los grupos experimentales Foam Roller y FNP, además se

SALTOS (altura en cm)	GRUPO 1 FOAM ROLLER				
	pre-test	D.E	pos-test	D.E	sig.
Altura SJ	28,48	5,69	32,47	5,14	,203
Altura CMJ	30,85	4,98	34,40	5,42	,029*
Altura ABK	36,62	5,80	39,73	5,41	,028*
Altura Unipodal Derecho	21,96	3,72	21,18	6,31	,013*
Altura Unipodal Izquierdo	19,41	4,06	20,58	3,95	,476

presentó aumento en el grupo control sin registrar significancia estadística.

Tabla 8. Altura saltos pre y pos-test en el grupo 1: Foam Roller

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

*Significancia estadística: P inferior a 0,05

En cuanto a la tabla 8, muestra la altura de los saltos en el grupo Foam Roller, encontrando que, en el SJ, CMJ, ABK y unipodal izquierdo hubo aumento en la media de las

alturas antes y después de hacer la intervención y en el unipodal derecho se presentó disminución de sus valores, pero solo presentaron significancia estadística los saltos CMJ, ABK y Unipodal derecho con correlaciones altas, es decir que hay relación entre las variables de estudio.

SALTOS (altura en cm)	GRUPO 2 FNP				
	pre-test	D.E	pos-test	D.E	sig.
Altura SJ	29,913	3,58	31,450	2,52	,070
Altura CMJ	32,088	4,75	32,050	2,69	,036*
Altura ABK	38,700	4,33	39,000	3,98	,043*
Altura Unipodal Derecho	21,313	3,38	21,588	2,73	,048*
Altura Unipodal Izquierdo	20,950	2,90	22,425	3,17	,411

Tabla 9. Altura saltos pre y pos-test grupo 2: FNP

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

*Significancia estadística: P inferior a 0,05

En la tabla 9, se registra la altura alcanzada en los saltos del grupo FNP presentando aumento en la altura post intervención con significancia estadística en las medias del ABK y unipodal derecho, el salto CMJ presentó significancia, pero disminución en la altura post intervención, mientras que en los saltos SJ y unipodal izquierdo no se registró significancia.

SALTOS (altura en cm)	GRUPO 3 CONTROL				
	pre-test	D.E	pos-test	D.E	sig.
Altura SJ	28,714	5,14	25,914	5,29	,333
Altura CMJ	30,414	4,22	29,143	5,43	,001*
Altura ABK	35,029	4,19	31,971	4,32	,006*
Altura Unipodal Derecho	18,671	3,90	17,371	4,35	,003*
Altura Unipodal Izquierdo	19,129	2,89	17,271	3,56	,029*

Tabla 10. Altura saltos pre y pos-test grupo 3: Control

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

*Significancia estadística: P inferior a 0,05

El grupo control (tabla 10) mostró disminución en la altura de los saltos CMJ, ABK, unipodal derecho y unipodal izquierdo con significancia estadística, el salto SJ también presentó disminución en los valores post intervención, pero sin significancia.

FLEXIBILIDAD	GRUPO 1 FOAM ROLLER				
	pre-test	D.E	pos-test	D.E	sig.
SIT AND REACH (cm)	6,188	10,47	7,375	8,03	,000*
ELEVACIÓN PIERNA DERECHA (grados)	79,00	6,07	87,50	7,27	,562
ELEVACIÓN PIERNA IZQUIERDA (grados)	77,88	4,79	86,75	7,65	,609

Tabla 11. Pruebas de flexibilidad pre y pos-test grupo 1: Foam Roller

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

*Significancia estadística: P inferior a 0,05

En el grupo Foam Roller (tabla 11), la flexibilidad aumento en las 3 pruebas después de la intervención de 8 semanas, aunque solo se encuentra significancia estadística en la prueba de Sit and Reach con P=0,000 y con correlación muy alta.

FLEXIBILIDAD	GRUPO 2 FNP				
	pre-test	D.E	pos-test	D.E	sig.
SIT AND REACH (cm)	7,250	7,98	10,375	3,54	,006*
ELEVACIÓN PIERNA DERECHA (grados)	84,13	6,40	90,38	12,40	,330
ELEVACIÓN PIERNA IZQUIERDA (grados)	90,38	11,02	87,00	8,07	,009*

Tabla 12. Pruebas de flexibilidad pre y pos-test grupo 2: FNP

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

*Significancia estadística: P inferior a 0,05

Las pruebas en el grupo experimental FNP (tabla 12) arrojan significancia estadística y correlación muy alta en la prueba Sit and Reach y en el test angular de elevación de pierna

izquierda, la prueba de elevación de pierna derecha, aunque aumento en el post test no se registró significancia.

FLEXIBILIDAD	GRUPO 3 CONTROL				
	pre-test	D.E	pos-test	D.E	sig.
SIT AND REACH (cm)	1,286	9,62	2,314	6,80	,002*
ELEVACIÓN PIERNA DERECHA (grados)	83,29	11,13	77,57	13,26	,082
ELEVACIÓN PIERNA IZQUIERDA (grados)	85,57	15,27	78,43	12,66	,030*

Tabla 13. Pruebas de flexibilidad pre y pos-test grupo 3: Control

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

*Significancia estadística: P inferior a 0,05

En el grupo control (tabla 13) hay significancia estadística en la prueba de Sit and Reach con aumento de los valores en el pos-test, mientras que en la prueba angular elevación de pierna izquierda se registró significancia estadística, pero con disminución en los valores del pos-test.

RMS*	GRUPO 1 FOAM ROLLER					
	pre-test	D.E	pos-test	D.E	sig.**	
SJ	RMS SEMITENDINOSO DERECHO	,131	0,06	,152	0,05	,177
	RMS BÍCEPS FEMORAL DERECHO	,178	0,05	,146	0,05	,781
	RMS SEMITENDINOSO IZQUIERDO	,135	0,06	,125	0,03	,175
	RMS BÍCEPS FEMORAL IZQUIERDO	,177	0,03	,152	0,06	,146
CMJ	RMS SEMITENDINOSO DERECHO	,144	0,04	,156	0,04	,985
	RMS BÍCEPS FEMORAL DERECHO	,182	0,05	,142	0,04	,778
	RMS SEMITENDINOSO IZQUIERDO	,146	0,06	,126	0,03	,261
	RMS BÍCEPS FEMORAL IZQUIERDO	,188	0,03	,159	0,06	,472
ABK	RMS SEMITENDINOSO DERECHO	,188	0,08	,198	0,03	,915

	RMS BÍCEPS FEMORAL DERECHO	,246	0,07	,191	0,07	,737
	RMS SEMITENDINOSO IZQUIERDO	,183	0,08	,171	0,03	,453
	RMS BÍCEPS FEMORAL IZQUIERDO	,215	0,06	,201	0,07	,179
UNIPODAL	RMS SEMITENDINOSO DERECHO	,203	0,06	,231	0,06	,601
	RMS BÍCEPS FEMORAL DERECHO	,288	0,06	,223	0,07	,280
	RMS SEMITENDINOSO IZQUIERDO	,214	0,07	,229	0,07	,190
	RMS BÍCEPS FEMORAL IZQUIERDO	,266	0,05	,234	0,07	,862

Tabla 14. RMS de saltos pre y pos-test grupo 1: Foam Roller

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

* unidad de medida: Milivoltios

**Significancia estadística: P inferior a 0,05

En la tabla 14, no se encontró significancia estadística en los valores de RMS de los músculos semitendinosos y bíceps femoral bilaterales antes y después de la intervención con el Foam Roller, aunque se evidencia aumento en el registro electromiografico del musculo semitendinoso derecho en todos los saltos comparando el pre y el pos-test, mientras que los músculos semitendinoso izquierdo, bíceps femoral derecho e izquierdo registran disminución en el RMS pos-test.

RMS*		GRUPO 2				
		FNP		FNP		sig.
		pre-test	D.E	pos-test	D.E	
SJ	RMS SEMITENDINOSO DERECHO	,194	0,02	,140	0,06	,263
	RMS BÍCEPS FEMORAL DERECHO	,226	0,08	,151	0,04	,674
	RMS SEMITENDINOSO IZQUIERDO	,177	0,08	,158	0,04	,079
	RMS BÍCEPS FEMORAL IZQUIERDO	,211	0,09	,141	0,06	,183
CMJ	RMS SEMITENDINOSO DERECHO	,238	0,05	,150	0,07	,262

	RMS BÍCEPS FEMORAL DERECHO	,268	0,07	,162	0,04	,169
	RMS SEMITENDINOSO IZQUIERDO	,200	0,08	,169	0,03	,047**
	RMS BICEPS FEMORAL IZQUIERDO	,243	0,08	,143	0,06	,755
ABK	RMS SEMITENDINOSO DERECHO	,325	0,13	,215	0,06	,970
	RMS BICEPS FEMORAL DERECHO	,274	0,10	,207	0,07	,323
	RMS SEMITENDINOSO IZQUIERDO	,267	0,10	,221	0,05	,733
	RMS BICEPS FEMORAL IZQUIERDO	,283	0,09	,178	0,05	,163
UNIPODAL	RMS SEMITENDINOSO DERECHO	,351	0,23	,215	0,11	,581
	RMS BICEPS FEMORAL DERECHO	,390	0,16	,204	0,05	,632
	RMS SEMITENDINOSO IZQUIERDO	,261	0,09	,207	0,03	,172
	RMS BICEPS FEMORAL IZQUIERDO	,313	0,10	,180	0,06	,026**

Tabla 15. RMS de saltos pre y pos-test grupo 2: FNP

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

* unidad de medida: Milivoltios

**Significancia estadística: P inferior a 0,05

Los RMS de los saltos evaluados con el grupo FNP (tabla 15), disminuyeron sus valores al comparar el pre-test con el pos-test, aunque no presentan significancia estadística, excepto el RMS del musculo Bíceps femoral en el salto con pierna izquierda que registro $P=0,026$ y correlación alta y el RMS del musculo semitendinoso izquierdo en el salto CMJ que registro $P=0,047$ con correlación alta.

RMS*	GRUPO 3 CONTROL					
	pre-test	D.E	pos-test	D.E	sig.	
SJ	RMS SEMITENDINOSO DERECHO	,161	0,04	,245	0,09	,906
	RMS BÍCEPS FEMORAL DERECHO	,201	0,07	,226	0,07	,905
	RMS SEMITENDINOSO IZQUIERDO	,175	0,06	,207	0,06	,414

	RMS BÍCEPS FEMORAL IZQUIERDO	,177	0,06	0,21	0,06	,075
CMJ	RMS SEMITENDINOSO DERECHO	,172	0,03	,254	0,07	,938
	RMS BÍCEPS FEMORAL DERECHO	,186	0,06	,219	0,07	,508
	RMS SEMITENDINOSO IZQUIERDO	,180	0,05	,212	0,03	,709
	RMS BÍCEPS FEMORAL IZQUIERDO	,185	0,05	,216	0,09	,042**
ABK	RMS SEMITENDINOSO DERECHO	,198	0,04	,244	0,07	,490
	RMS BÍCEPS FEMORAL DERECHO	,182	0,05	,210	0,06	,695
	RMS SEMITENDINOSO IZQUIERDO	,230	0,08	,224	0,06	,160
	RMS BÍCEPS FEMORAL IZQUIERDO	,204	0,04	,230	0,06	,148
UNIPODAL	RMS SEMITENDINOSO DERECHO	,198	0,05	,326	0,16	,101
	RMS BÍCEPS FEMORAL DERECHO	,254	0,06	,315	0,11	,606
	RMS SEMITENDINOSO IZQUIERDO	,201	0,05	,331	0,18	,496
	RMS BÍCEPS FEMORAL IZQUIERDO	,217	0,06	,231	0,12	,538

Tabla 16. RMS de saltos pre y pos-test grupo 3: Control

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

* unidad de medida: Milivoltios

**Significancia estadística: P inferior a 0,05

La tabla 16 muestra como en el grupo control los RMS de los músculos semitendinosos y bíceps femoral bilaterales tienen una tendencia a aumentar en el pos-test al compararlos con el pre-test, aunque solo presenta significancia estadística el bíceps femoral izquierdo en el salto CMJ con correlación alta y $P=0,042$.

VARIABLE	GRUPOS DE INTERVENCIÓN		SIG.
IMC	FOAM ROLLER	FNP	,408
		CONTROL	,012*
	FNP	FOAM ROLLER	,408
		CONTROL	,156
% GRASA CARTIER	FOAM ROLLER	FNP	,541
		CONTROL	,142
	FNP	FOAM ROLLER	,541

	CONTROL	,621
--	---------	------

Tabla 17. Comparación intergrupala pos-intervención de variables antropométricas

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

*Significancia estadística: P inferior a 0,05

En cuanto a la comparación entre grupos experimentales y control con respecto a las variables antropométricas (tabla 17), se encontró que hay diferencia estadística solo en el IMC entre Foam Roller y el grupo control de $P=0,012$.

SALTOS (cm)	GRUPOS DE INTERVENCIÓN		SIG.
ALTURA SJ	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,900 ,033*
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,900 ,080
ALTURA CMJ	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,609 ,118
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,609 ,496
ALTURA ABK	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,951 ,015*
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,951 ,028*
ALTURA UNIPODAL DERECHO	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,986 ,315
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,986 ,248
ALTURA UNIPODAL IZQUIERDO	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,597 ,225
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,597 ,038*

Tabla 18. Comparación intergrupala pos-intervención de la altura de los saltos

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

*Significancia estadística: P inferior a 0,05

En la comparación entre grupos teniendo como referencia las medias de la altura de los saltos (tabla 18), se evidencia significancia al comparar la técnica Foam Roller con el grupo Control en el salto SJ y en el ABK, mientras que la técnica FNP presentó diferencia

estadísticamente significativa al comparar los resultados con el grupo Control en el salto ABK y unipodal izquierdo.

FLEXIBILIDAD	GRUPOS DE INTERVENCIÓN		SIG.
SIT AND REACH (cm)	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,650 ,331
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,650 ,074
ELEVACIÓN PIERNA DERECHA (grados)	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,877 ,253
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,877 ,112
ELEVACIÓN PIERNA IZQUIERDA (grados)	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,999 ,266
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,999 ,247

Tabla 19. Comparación intergrupala pos-intervención de las pruebas de flexibilidad

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

*Significancia estadística: P inferior a 0,05

Igualmente, en la tabla 19 muestra la comparación entre las pruebas de flexibilidad tanto angulares como lineales registrando que los resultados entre los grupos experimentales y control no se encuentra diferencia estadísticamente significativa.

RMS SALTO SJ*	GRUPOS DE INTERVENCIÓN		SIG.
RMS SEMITENDINOSO DERECHO	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,929 ,042**
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,929 ,020**
RMS BICEPS FEMORAL DERECHO	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,986 ,032**
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,986 ,045**
RMS SEMITENDINOSO IZQUIERDO	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,374 ,010**
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,374 ,148
RMS BICEPS FEMORAL IZQUIERDO	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,942 ,125
	FNP	FOAM ROLLER	,942

	CONTROL	,068
--	---------	------

Tabla 20. Comparación intergrupala pos-intervención del RMS semitendinoso y bíceps femoral, en el Salto SJ

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

*unidad de medida: Milivoltios

**Significancia estadística: P inferior a 0,05

Los resultados de los RMS de los saltos SJ comparados entre grupos arrojan significancia estadísticamente importante entre los grupos Foam Roller y Control para los músculos semitendinoso derecho, bíceps femoral derecho y semitendinoso izquierdo, así mismo al comparar el grupo FNP con el grupo Control en los músculos semitendinoso y bíceps femoral derecho, en cuanto a la comparación entre los grupos experimentales entre sí, no hay significancia estadística (tabla 20).

RMS SALTO CMJ*	GRUPOS DE INTERVENCIÓN		SIG.
RMS SEMITENDINOSO DERECHO	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,982 ,020**
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,982 ,014**
RMS BICEPS FEMORAL DERECHO	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,713 ,023**
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,713 ,109
RMS SEMITENDINOSO IZQUIERDO	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,060 ,000**
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,060 ,069
RMS BICEPS FEMORAL IZQUIERDO	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,887 ,292
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,887 ,138

Tabla 21. . Comparación intergrupala pos-intervención del RMS semitendinoso y bíceps femoral, en el Salto CMJ

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

*unidad de medida: Milivoltios

**Significancia estadística: P inferior a 0,05

El salto CMJ se presenta diferencia significativa entre el grupo Foam Roller y Control en los músculos semitendinosos y bíceps femoral derecho, además en el semitendinoso izquierdo,

mientras que al comparar el grupo FNP con el grupo Control la diferencia estadística recae sobre el musculo semitendinoso derecho con $P=0,014$ (tabla 21).

RMS SALTO ABK*	GRUPOS DE INTERVENCIÓN		SIG.
RMS SEMITENDINOSO DERECHO	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,813 ,271
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,813 ,587
RMS BICEPS FEMORAL DERECHO	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,901 ,873
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,901 ,997
RMS SEMITENDINOSO IZQUIERDO	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,120 ,108
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,120 ,991
RMS BICEPS FEMORAL IZQUIERDO	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,746 ,666
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,746 ,276

Tabla 22. Comparación intergrupala pos-intervención del RMS semitendinoso y bíceps femoral, en el Salto ABK

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

*unidad de medida: Milivoltios

**Significancia estadística: P inferior a 0,05

En la comparación entre grupos de los RMS durante el salto ABK (tabla 22), no hay diferencias significativamente considerables entre los grupos experimentales con el grupo control, ni entre los grupos experimentales.

RMS SALTOS UNIPODALES*	GRUPOS DE INTERVENCIÓN		SIG.
RMS SEMITENDINOSO DERECHO	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,960 ,288
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,960 ,189
RMS BICEPS FEMORAL DERECHO	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,895 ,107

	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,895 ,045**
RMS SEMITENDINOSO IZQUIERDO	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,919 ,205
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,919 ,104
RMS BICEPS FEMORAL IZQUIERDO	FOAM ROLLER	FNP CONTROL	,468 ,998
	FNP	FOAM ROLLER CONTROL	,468 ,528

Tabla 23. Comparación intergrupala pos-intervención del RMS semitendinoso y bíceps femoral, en el Salto unipodal

Fuente: Visor de resultados de SPSS versión 23, elaboración propia.

*unidad de medida: Milivoltios

**Significancia estadística: P inferior a 0,05

En la tabla 23 se evidencia que, al realizar la comparación entre grupos experimentales y Control, el RMS del musculo bíceps femoral durante el salto unipodal derecho es estadísticamente significativo en la técnica FNP. La técnica Foam Roller en comparación con el grupo Control no genero diferencias estadísticas relevantes.

8- DISCUSIÓN

El objetivo principal de la presente investigación fue determinar los cambios en la potencia del salto, posterior a la implementación de dos programas de entrenamiento de la flexibilidad, los resultados indican de manera general que los métodos Foam Roller y FNP después de 8 semanas de intervención, disminuyen los registros electromiograficos sugiriendo una menor activación de los músculos semitendinosos y bíceps femoral, pero con mejoría en su velocidad y fuerza al contraerse, lo cual se refleja durante la evaluación con un aumento en la altura de los saltos CMJ, ABK y Unipodales en respuesta al aprovechamiento de la energía elástica muscular.

Inicialmente es importante tener en cuenta que hay múltiples factores que intervienen en el rendimiento deportivo, entre ellos las características sociodemográficas las cuales varían debido a diversos factores como el perfil genético, el período del entrenamiento, el nivel competitivo y la edad de los jugadores, entre otros. Una revisión sistemática realizada por Matzenbacher et al., (2014) plantean que la estatura y el peso corporal de los deportistas de fútbol sala se encuentran entre $172,8 \pm 5,5$ cm y $68,5 \pm 9,5$ kg, hasta 184 ± 2 cm y $85,9 \pm 10,2$ kg respectivamente, los resultados encontrados en el presente estudio muestran que la población se encontró por debajo de la estatura y el peso corporal referenciados, debido quizás a la constitución y biotipo de la población evaluada que se caracteriza por la estatura baja y alto porcentaje de grasa.

En cuanto al IMC se encontraron resultados similares a los obtenidos en el presente estudio, en este sentido Cecil et al, (2017), muestran en su investigación de 19 atletas de fútbol sala que el IMC fue de $24,0 \pm 2,0$, mientras que Avelar et al, (2008) identificaron el perfil antropométrico de 27 deportistas de fútbol sala elite encontrando que el IMC de la población era de $24,1 \pm 1,7$, resultados que son similares a los encontrados en el presente estudio encontrándose en un peso normal o saludable según las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, aunque en concordancia con los autores mencionados, el IMC no es un resultado objetivo y que tenga relación directa con el alto rendimiento deportivo ya que este indicador no distingue entre peso graso, peso muscular y peso de masa magra.

Referente a los antecedentes deportivos debemos de tener en cuenta que las características propias de cada deporte hacen que la planificación de las cargas, los días de entreno y las horas de cada sesión sean diferentes, siempre buscando obtener el mejor rendimiento posible, por este motivo se cita a Álvarez, Manonelles, Giménez, & Nuviala (2009),

quienes realizan un estudio estadístico descriptivo en un equipo de fútbol sala de la máxima categoría de España encontrando que a lo largo de la temporada estos sujetos entrenan y compiten 6 días a la semana entre 90 y 125 minutos por sesión, datos que no son muy lejanos a los registrados por la población del presente estudio quienes presentan volúmenes de trabajo similares.

Al cruzar las variables edad cronológica con la potencia del salto y la flexibilidad en los grupos experimentales y el grupo control solo se encontró significancia estadística en uno de cinco saltos en el grupo Foam Roller (salto unipodal derecho: $P=0,004$), así como en una de cinco pruebas en el grupo FNP (salto SJ: $P=0,007$), mientras que la flexibilidad no se ve influenciada de manera significativa por la edad en ningún grupo. En este sentido Pacheco-herrera, Ramírez-vélez, & Correa (2016), evaluaron 7.268 niños y adolescentes, los resultados indican una tendencia hacia un incremento del nivel de condición física muscular en los varones conforme aumenta la edad, contrario a los resultados obtenidos en el presente estudio donde el promedio de la edad en cada grupo no afecta de manera significativa las capacidades físicas, estos resultados difieren con los autores quizás porque los rangos de edad son muy amplios en la población evaluada ya que se encuentran entre los 16 y 32 años.

En cuanto a los resultados obtenidos en el cruce de las variables antropométricas por grupos antes y después de aplicar los programas de flexibilidad, es importante resaltar que se presentó disminución en los valores tanto en los grupos experimentales como en el grupo control. Aunque no hay un indicador claro de cómo la flexibilidad puede afectar directamente las variables antropométricas, es claro que el porcentaje de grasa puede variar debido a las características de los entrenamientos, a la intensidad del deporte, al nivel de maduración del

deportista, así como a sus hábitos y estilos de vida alimentarios, tal como lo enuncian Sebastia-Amat, Espina-Agullo, & Chinchilla-Mira (2017)

En la relación entre el porcentaje de grasa con la potencia del salto se encontró significancia estadística y correlación negativa muy alta en todos los saltos realizados por los deportistas del grupo Foam Roller, es decir que a menor porcentaje de grasa mayor altura en los saltos, similar a lo que describen Rendón Morales et al, (2017) y Sebastia-Amat et al (2017), quienes concluyen que cuanto más alta es la cantidad de masa grasa presente en el atleta, menor es el rendimiento del salto vertical. De acuerdo con los autores referenciados, la variable porcentaje de grasa se puede ver afectado por el estilo de vida y la nutrición del deportista, así como la relación entre el porcentaje de grasa y las capacidades físicas es muy fluctuante en los deportistas ya que durante los periodos preparatorios o competitivos se tiende a aumentar las capacidades funcionales de los atletas de manera imprescindible, aumentando el gasto energético y disminución de los porcentajes de grasa (Fuke, Dal Pupo, & Matheus, 2009).

Ahora bien, al analizar los cambios en la altura del salto en el grupo Foam Roller se observó un aumento significativo antes y después de la intervención en los saltos CMJ y ABK, de acuerdo con los estudios revisados esto se debe a que este método de estiramiento no solo mejora la liberación de adherencias musculares sino que también aumenta la capacidad de alargamiento y velocidad de contracción de las fibras musculares (Lavandero et al., 2017), además el uso de Foam Roller, comparado con otras técnicas de estiramiento, incrementan de manera aguda el potencial, la velocidad y la agilidad en las pruebas de rendimiento (Peacock, Krein, Silver, Sanders, & Kyle-Patrick, 2014), así mismo el Foam Roller desarrolla sustancialmente la sensibilidad del musculo, optimizando la capacidad de aceleración, la potencia y la resistencia a la fuerza del musculo (Pearcey et al., 2015).

En este mismo sentido, los integrantes del grupo FNP presentaron aumento significativo en la altura de los saltos ABK y Unipodal derecho, mientras que el grupo control presentó disminución en los resultados del pos-test en los saltos CMJ, ABK, unipodal derecho y unipodal izquierdo; Esto se debe en gran medida a que la técnica de facilitación neuromuscular propioceptiva incorpora la contracción y la relajación muscular en posiciones de amplitud articular máximas, lo que genera un mayor estímulo propioceptivo reduciendo los niveles de actividad eléctrica y aumentando la sensación de relajación muscular (Da Rocha Mafra et al, 2013), mientras que el grupo control solo realizaba las actividades de calentamiento sin generar estímulos mecánicos ni de estiramiento en la musculatura de miembros inferiores. Con lo anterior es clave anotar que los saltos CMJ, ABK y Unipodales en donde se produjeron los cambios significativos son movimientos donde se requiere de una gran aceleración incrementando la eficacia mecánica y potencia del musculo, neurofisiológicamente se explica con la inhibición del reflejo miotático de estiramiento poniéndose de manifiesto que el estiramiento rápido de un grupo muscular produce un acopio de energía elástica facilitando el aumento de su potencia durante su posterior contracción concéntrica, lo que se denomina ciclo de estiramiento- acortamiento (Gutiérrez-dávila, Giles Gierla, González Roperro, Gallardo Roman, & Rojas Ruiz, 2015).

Mientras tanto la cuantificación de la señal eléctrica que refleja la actividad fisiológica en la unidad motora durante la contracción muscular, conocida como Root Mean Square – RMS, (Yukio Fukuda et al. 2010), disminuyeron en este estudio sus valores en el pos-test de los grupos experimentales (tabla 14 y 15), mientras que en el grupo control (tabla 16) se encontró un aumento en los valores del RMS pos-test comparado con las evaluaciones iniciales. Acorde con la teoría esto se debe en gran parte a que las técnicas de estiramiento utilizadas mejoraron el

ciclo estiramiento – acortamiento de la musculatura isquiosural, así el reflejo miotático ayuda a aprovechar la energía elástica, la cual es la capacidad que tiene el musculo para almacenar energía durante el estiramiento y utilizarla en una posterior contracción o acción de potencia (Belmonte Férrez, 2015 y Cardozo, L. Yanez, 2017).

Es claro que los deportistas competitivos y de alto rendimiento están sometidos a continuas actividades de salto, cambios de dirección, sprints, acciones de aceleración y desaceleración con una intensidad elevada del ciclo estiramiento – acortamiento especialmente de la musculatura isquiosural debido a sus características poliarticulares, estos músculos participan de una gran variedad de movimientos funcionales, generando la concentración especial de fibras tipo II o rápidas que presentan tendencia al acortamiento, cuyo mecanismo muscular es frecuente en actividades de alta intensidad, lo que requiere de una unidad musculotendinosa flexible y capaz de expulsar la cantidad de energía necesaria para beneficiar el rendimiento deportivo y a su vez disminuir el riesgo de sufrir lesiones deportivas. (Ayala, Francisco. Sainz de Baranda, Pilar. Cejudo, Antonio y De Ste Croix, 2010).

Es así como es posible determinar que los valores de RMS disminuyeron después de la intervención como lo plantean Rousanoglou, Barzouka, & Boudolos, (2013) quienes aseguran que los músculos isquiosurales necesitan una menor activación para generar una actividad explosiva, aumentando la potencia media de los músculos involucrados en el salto vertical, sin ocasionar un mayor gasto energético; Con base en esto, la flexibilidad de una u otra manera está ligado al rendimiento deportivo aumentando la capacidad de salto no solo por sus beneficios en el ciclo estiramiento – acortamiento, sino también por la disminución en la fricción interna propia de cada musculo lo que genera finura y fluidez en la forma con que se tensiona el musculo en una contracción repentina, pero de manera crónica también hay beneficios ya que cuando un

musculo se contrae se genera un ciclo de unión y desunión de los puentes cruzados para así producir fuerza que al momento de relajarse algunos puentes persisten, mientras el musculo debería estar en reposo confiriéndole al musculo cierto grado de rigidez que dificultara la posterior contracción; situación que se ve disminuida por el entrenamiento de la flexibilidad reduciendo la dureza o stiffness muscular. Proske, 2006 y López-bedoya, Ariza-vargas, Robles-fuentes, & Vernetta Santana, (2015).

El uso de la técnica Foam Roller en comparación con la aplicación de la FNP genera mayores cambios EMG. Concordando con los resultados encontrados en la presente investigación, se encontró que Bradbury-squires et al., (2015) en su estudio, usan el Foam Roller durante actividades entre 20 y 60 segundos lo que aumentó de manera significativa la amplitud de movimiento de la articulación de la rodilla, la eficiencia neuromuscular y su efecto durante la estocada, así mismo ambos estudios concluyen que hay una disminución del promedio del valor del RMS a medida que aumenta el uso del Foam Roller.

Contrario a los resultados encontrados en la presente investigación, Sullivan et al. (2013) en su estudio encontraron un incremento significativo en el arco de movilidad articular, sin cambios importantes en los valores electromiograficos después de usar el Foam Roller durante actividades entre los 5 y 10 segundos, lo cual indica que para que el Foam Roller disminuya los valores de RMS se debe de aplicar por más de 20 segundos, ya que durante este tiempo se genera un aumento de la temperatura del musculo, aumentando la actividad ATPasa, fisiológicamente genera un incremento el ratio de la unión y desunión de los puentes cruzados produciendo una mejoría en el rendimiento del salto vertical (Christensen y Nordstrom, 2008 citado por López-bedoya, Ariza-vargas, Robles-fuentes, & Vernetta Santana, 2015).

9- CONCLUSIONES

- La variable Edad cronológica solo influye sobre la altura del salto con pierna derecha del grupo Foam Roller y sobre la altura del salto SJ en el grupo FNP de manera significativa, mientras los antecedentes y las características del entrenamiento de los deportistas no reflejan cambios estadísticamente significativos en la potencia de los saltos evaluados.
- Cuando el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa aumentan sus valores, estos inciden negativamente en la potencia del salto, situación que debe ser tomada en cuenta para el control del rendimiento deportivo y la valoración médica y física de los deportistas.
- Tanto el Foam Roller como la facilitación neuromuscular propioceptiva parecen ser eficaces en el mejoramiento de la potencia del salto después de una intervención de ocho semanas con un estímulo semanal de tres veces por semana de entrenamiento de la musculatura isquiosural
- El comportamiento muscular durante el salto después de una intervención de entrenamiento de la flexibilidad de la musculatura isquiosural parece ser efectiva para mejorar la capacidad de reclutamiento motor, facilitando una menor activación con mayor rendimiento de la fibra muscular para contraerse, acumular energía elástica y

generar una contracción rápida y fuerte que se traduce en un movimiento más potente y favorece el rendimiento deportivo del futbolista.

- El uso de Foam Roller aumenta los valores de flexibilidad en los test Sit and Reach y Elevación de pierna recta de manera bilateral, mientras que la técnica FNP mejoró los valores del test Sit and Reach y Elevación de pierna recta izquierda, por el contrario, el grupo control reflejo disminución de sus valores en todos los test de flexibilidad.

10- RECOMENDACIONES

- Es necesario para futuras investigaciones hacer un seguimiento del volumen e intensidad de entrenamiento con el fin de determinar si los cambios en el % de grasa se debe a las características del entrenamiento físico o hay alguna influencia de los métodos de estiramiento en estos resultados.
- Se sugiere continuar con la investigación sobre la relación del Foam Roller y la técnica FNP en el rendimiento del atleta con un mayor número de participantes o con otras técnicas de estiramiento que puedan brindar información para mejorar los procesos de entrenamiento en el fútbol sala.

10- BIBLIOGRAFÍA

- Alberto, M. G., Lavaho, M., & Milena, S. (2016). Percepción del esfuerzo en entrenamiento de futbolistas categoría sub 15. *Revista Edu-Física.Com Ciencias Aplicadas Al Deporte.*, 8, 43–75.
- Almada, R. Molina, J. Sanchez, P. Lara, J. (2016). Comparación Entre los Efectos de un Programa de Entrenamiento de Fuerza Explosiva Mediante Bandas Elásticas y un Programa de Entrenamiento con Electro- Estimulación de Cuerpo Completo. *Revista Kronos*, 15(2), 1–11.
- Álvarez-Pérez, P. R., & López-Aguilar, D. (2018). Modelo explicativo sobre trayectorias vitales y desarrollo vocacional en deportistas de alto nivel., 2041, 51–56. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/David_Lopez-Aguilar/publication/320842404_Modelo_explicativo_sobre_trayectorias_vitales_y_desarrollo_vocacional_en_deportistas_de_alto_nivel/links/59fd8931a6fdcc1f2997909/Modelo-explicativo-sobre-trayectorias-vitales-
- Álvarez, J., Manonelles, P., Giménez, L., & Nuviola, A. (2009). Incidencia lesional y su repercusión en la planificación del entrenamiento en fútbol sala. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 26(132), 261–272.
- Alvero Cruz, J. E. Al. (2009). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de Consenso del Grupo Español de Cineantropometría de la Federación Española de Medicina del Deporte. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 26(Cc), 166–179. Retrieved from <http://www.femede.es/documentos/ConsensoCine131.pdf>
- Aniotz, A. F., Ramírez, S. A., Guzmán, R., & Espinoza, R. M. (2015). Effect of a plyometric training program on jumping biomechanics in female youth volleyball players, 16(1), 37–44.
- Araújo, C. G. S. De. (2008). Flexibility assessment: normative values for flexitest from 5 to 91 years of age. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 90(4), 257–263. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2008000400008>
- Arins, F. B., Carminatti, L. J., Salvador, P. C. do N., & Guglielmo, L. G. A. (2015). Physiological characteristics, evaluation and prescription of aerobic training in Futsal. *Rev.*

- Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano Desempenho Humano*, 17(6), 753–762. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2015v17n6p753>
- Avelar, A., Dos santos, K., Cyrino, E. S., Carvalho, F. O., Ritti Dias, R. M., & Gobbo, L. A. (2008). Perfil antropométrico e de desempenho motor de atletas paranaenses de futsal de elite. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 10(1), 76–80.
- Ayala-Rodríguez, F., & Sainz-de-Baranda-Andújar, P. (2010). Efecto agudo del estiramiento sobre el sprint en jugadores de fútbol de división de honor juvenil. (Acute effect of stretching on sprint in honour division soccer players). *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 6(18), 1–12. <https://doi.org/10.5232/ricyde2010.01801>
- Ayala, Francisco. Sainz de Baranda, Pilar. Cejudo, Antonio y De Ste Croix, M. (2010). Efecto de un programa de estiramientos activos en jugadoras de fútbol sala de alto rendimiento. *Ciencia, Cultura y Deporte*, 5(15), 159–167. <https://doi.org/10.12800/ccd.v5i15.105>
- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., & Cejudo, A. (2012). El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. *Rev. Andal. Med Deporte*, 5(2), 53–56.
- Baltaci, G., Un, N., Tunay, V., Besler, A., & Gerçeker, S. (2003). Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students. *British Journal of Sports Medicine*, 37(1), 59–61. <https://doi.org/10.1136/bjism.37.1.59>
- Barlow, A., Clarke, R., Johnson, N., Seabourne, B., Thomas, D., & Gal, J. (2004). Effect of massage of the hamstring muscle group on performance of the sit and reach test, 349–351. <https://doi.org/10.1136/bjism.2002.003673>
- Belmonte Férez, J. D. (2015). Efectos de un programa de estiramientos FNP en el salto vertical y el rango de movimiento en futbolistas profesionales. *RediUMH Universidad Miguel Hernández*, 7(21).
- Bonjour, L. (2017). *El foam roller como herramienta de prevencion de la lesion de isquiotibiales en futbolistas amateurs*. Universidad publica de Navarra.
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 50(2), 273–282. <https://doi.org/10.1007/BF00422166>
- Bradbury-squires, D. J., Nofthall, J. C., Sullivan, K. M., Behm, D. G., Power, K. E., & Button, D. C. (2015). Roller-Massager Application to the Quadriceps and Knee-Joint Range of Motion and Neuromuscular Efficiency During a Lunge. *Journal of Athletic Training*, 50(2), 133–140. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.5.03>
- Bushell, J. Dawson, S. y Webster, M. (2015). Clinical Relevance of Foam Rolling on Hip Extension Angle in a Functional Lunge Position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(9), 2397–2403. <https://doi.org/DOI: 10.1519/JSC.0000000000000888>
- Camargo, Diana. Gomez, Edwin. Ovalle, Jonathan. Rubiano, R. (2013). La cultura física y el deporte : fenómenos sociales Physical culture and sport : social phenomena. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 1(31).
- Cardozo, L. Yanez, C. (2017). Effect from the plyometric training Vs training with thera-band at

- the vertical jump height in young soccer players. *Journal of Sport and Health Research*, 9(2), 247–262.
- Carminatti, L. J., Arins, F. B., Silva, J. F., Santos, P. C., Silva, C. E. M., & Guglielmo, L. G. A. (2015). Intensidade de esforço em jogos oficiais e simulados de futsal feminino. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 23(3), 97–104.
- Castañer, M., Saüch, G., Camerino, O., Sánchez-Algarra, P., & Anguera, M. T. (2015). Percepción de la intensidad al esfuerzo: Un estudio multi-method en actividad física. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 15(1), 83. <https://doi.org/10.4321/S1578-84232015000100008>
- Cecil, F., Lima, T., Mineiro, A., Guedes Jr, D. P., Scorcine, C., Madureira, F., & Pereira, R. (2017). Características fisiológicas e antropométricas de atletas profissionais de futebol e futsal. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 9(32), 21–26.
- Da Rocha Mafra, O., José Soares, R., Alves de Moraes Filho, J., Chulvi-Medrano, I., Sanchez Colado, J. C., & Martin Dantas, E. H. (2013). Análisis electromiográfico del efecto de relajación en el bíceps femoral en sujetos sometidos a estiramientos vs. facilitación neuromuscular propioceptiva. *Fisioterapia*, 35(2), 47–51. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2012.05.007>
- Del Rio Valdivia, J., Flores Moreno, P. J., González, J. B., Barajas Pineda, L. T., Medina Valencia, R. T., & Gómez Gómez, E. (2015). Efectos de un programa de flexibilidad en el desarrollo de la fuerza muscular en jugadoras de futbol femenino. *Educación Física y Ciencia*, 17(2), 00–00. Retrieved from http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2314-25612015000200006
- Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación, la A. F. y el A. del T. L. C. (2015). *Lineamientos de Política Pública en Ciencias del Deporte en Medicina*.
- Foster, C. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE*, 1164–1168.
- Fuke, K., Dal Pupo, J., & Matheus, S. C. (2009). Evaluación de la composición corporal y de la flexibilidad en futbolistas profesionales en diferentes etapas del ciclo de entrenamiento. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 26(129), 7–13.
- Goldspink, Geoffrey y Harridge, S. (1992). Cellular and Molecular Aspects of Adaptation in Skeletal Muscle. In P. V. Komi (Ed.), *Strength and Power in Sport* (segunda, p. 2017). Alemania.
- Gonzalez, S. (2010). *Estudio de las etapas de formación del joven deportista desde el desarrollo de la capacidad táctica. Aplicación al fútbol*.
- Gutiérrez-dávila, M., Giles Gierla, F., González Roperro, C., Gallardo Roman, D., & Rojas Ruiz, F. (2015). Efecto de la intensidad del contramovimiento sobre el rendimiento del salto vertical. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 119(1), 87–96. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2014.09.003>
- Gutierrez, M. Novoa, B. Perez, M. Lantaron, E. y Gonzalez, A. (2003). Propuesta de

clasificación de las técnicas de estiramiento en fisioterapia, 25(4), 199–208.

Gutiérrez Manzanedo, J. V., Del Rosario Fernandez Santos, J., Ponce González, J. G., Lagares Franco, C., & De Castro Maqueda, G. R. (2018). Extensibilidad isquiosural en jugadoras de élite de fútbol. *Hamstring Extensibility in Female Elite Soccer Players.*, 2041(33), 175–178. Retrieved from <http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=126604340&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Hermens, H. J., Freriks, B., Merletti, R., Stegeman, D., Blok, J., Rau, G., ... Hägg, G. (1999). European Recommendations for Surface ElectroMyoGraphy. *Roessingh Research and Development*, 8–11. [https://doi.org/10.1016/S1050-6411\(00\)00027-4](https://doi.org/10.1016/S1050-6411(00)00027-4)

Hernández-Camacho, J. D., Fuentes-Lorca, E., & Moya-Amaya, H. (2017). Anthropometric characteristics, somatotype and dietary patterns in youth soccer players. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, 10(4), 192–196. <https://doi.org/10.1016/J.RAMD.2017.01.004>

Hernandez Sampieri, R. (2015). *Metodología de la investigación 6° edición*.

Heyward, V. H. (2008). *Evaluación de la aptitud física y Prescripción del ejercicio* (5th ed.). panamericana.

Ibáñez, A. (2015). Aclaración de Términos y Conceptos Utilizados en el Entrenamiento de la Fuerza Explosiva. *Kronos. Revista Científica de Actividad Física y Deporte*, 14(2), 1–29. Retrieved from <http://g-se.com/es/journals/kronos/articulos/aclaracion-de-terminos-y-conceptos-utilizados-en-el-entrenamiento-de-la-fuerza-explosiva-1904>

Lavandero, G. C., Anthony, P., Morales, R., Fabián, E., Analuiza, A., Santiago, E., ... Gibert, A. R. (2017). Efectos de la autoliberación miofascial. Revisión sistemática. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas.*, 36(2), 271–283.

Ley 181. Disposiciones para el fomento del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la Educación Física, Congreso de Colombia. Enero 1995. (1995).

López-bedoya, J., Ariza-vargas, L., Robles-fuentes, A., & Vernetta Santana, M. (2015). Efecto agudo de la técnica Active Isolated Stretching y del reposo en sedestación sobre la capacidad de salto. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 11(11), 209–225. <https://doi.org/10.5232/ricyde>

Lopez, F. Lara, A. Espejo, N. y Cachon, J. (2015). Evaluación de la fuerza explosiva de extensión de las extremidades inferiores en escolares. *Apunts, Educacion Fisica y Deportes*, 4(122), 44–51. [https://doi.org/DOI: http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/4\).122.05](https://doi.org/DOI: http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/4).122.05)

Lopez, C., Lorenzo, A., & Jimenez, S. (2012). Prevención de las lesiones de los músculos isquiosurales en el fútbol profesional. Propuesta de intervención. *Kronos. Revista Científica de Actividad Física y Deporte*, XI(II), 25–36. Retrieved from http://oa.upm.es/29375/1/INVE_MEM_2013_170641.pdf

- Luarte, C. Gonzalez, M y Aguayo, O. (2014). Evaluacion de la fuerza de salto vertical en voleibol femenino en relacion a la posicion de juego. *Revista Ciencias de La Actividad Fisica UCM*, 15(2), 43–52.
- Luque Suárez, A., Fuente Hervías, M. T., Barón López, F. J., & Labajos Manzanares, M. T. (2010). Relación entre el test de elevación de pierna recta y el test ángulo poplíteo en la medición de la extensibilidad isquiosural. *Fisioterapia*, 32(6), 256–263. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2010.07.004>
- MaCDonald, G. Penney, M. Mullaley, M. Cuconato, A. Drake, C. Behm, D. y Button, D. (2013). An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(3), 812–821.
- Magnusson, P., & Renström, P. (2006). The European College of Sports Sciences Position statement: The role of stretching exercises in sports. *European Journal of Sport Science*, 6(2), 87–91. <https://doi.org/10.1080/17461390600617865>
- Mancera-Soto, Érica. Paez, Ana. Meneses, Mayra. Avellaneda, Paola. Cortes, Sergio. Quiceno, Christian. y Ramos, D. (2016). Efectividad de un protocolo de entrenamiento nórdico sobre la fuerza explosiva en futbolistas del Club Deportivo La Equidad Seguros. *Revista Facultad de Medicina, Universidad Nacional.*, 64, 17–24. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v64n3Supl.51061>
- Matzenbacherab, F., Pasquarelle, B. N., Rabelo, F. N. L., & Stanganelli, C. R. (2014). Medicina del Deporte Demanda fisiológica no futsal competitivo . *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, 7(3), 122–131.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, C. S. de D. (2003). *Métodos de Estudio de Composición Corporal en Deportistas*. Retrieved from http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/documentos/08_150.pdf
- Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993, 1993 Ministerio de Salud y Protección Social, República de Colombia § (1993). <https://doi.org/10.2353/jmoldx.2008.080023>
- Morgenstern, R., Porta, J., Ribas, J., Parreno, J., & Ruano Gil, D. (1992). Análisis comparativo del Test de Bosco con técnicas de vídeo en 3D (Peak Performance). *Apunts Medicina de l'Esport (Castellano)*, 29(113), 225–232. Retrieved from <http://www.apunts.org/es/analisis-comparativo-del-test-bosco/articulo/13105311/>
- Myer, G. D., Ford, K. R., & Hewett, T. E. (2005). The effects of gender on quadriceps muscle activation strategies during a maneuver that mimics a high ACL injury risk position. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 15(2), 181–189. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2004.08.006>
- Pacheco-herrera, J. D., Ramírez-vélez, R., & Correa, J. E. (2016). Índice general de fuerza y adiposidad como medida de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutrición Hospitalaria*, 33(3), 556–564.
- Peacock, C. A., Krein, D. D., Silver, T. A., Sanders, G., & Kyle-Patrick, V. C. (2014). An Acute

Bout of Self-Myofascial Release in the Form of Foam Rolling Improves Performance Testing. *International Journal of Exercise Science*, 7(3), 202–211.

- Pearcey, G., Bradbury-squires, D., Kawamoto, J.-E., Drinkwater, E. J., Behm, D. G., & Button, D. C. (2015). Foam Rolling for Delayed-Onset Muscle Soreness and Recovery of Dynamic Performance Measures. *Journal of Athletic Training*, 50(1). <https://doi.org/10.4085/1062-6050-50.1.01>
- Picabea, J y Yanci, J. (2015). Diferencias entre jugadores de fútbol, baloncesto y tenis de mesa en la capacidad de salto vertical y horizontal. *Revista Iberoamericana de Ciencias de La Actividad Fisica y El Deporte*, 4(2), 9–26.
- Proske, U. (2006). Kinesthesia: the role of muscle receptors. *Muscle Nerve*, 34(November), 545–558. <https://doi.org/10.1002/mus.20627>
- Rendón Morales, P. A., Lara Chalá, L. del R., Hernández, J. J., Alomoto Navarrete, M. R., Landeta Valladares, L. J., & Calero Morales, S. (2017). Influencia de la masa grasa en el salto vertical de basquetbolistas de secundaria. *Revista Cubana de Investigaciones Biomedicas*, 36(1), 1–13. Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000100015
- Rousanoglou, E. N., Barzouka, K., & Boudolos, K. (2013). Seasonal changes of jumping performance and knee muscle strength in under-19 women volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(4), 1108–1117.
- Sá, M. Gomes, T. Bentes, C. Costa e Silva, G. Rodrigues, G. y Silva, J. (2013). Efeito agudo do alongamento estático e facilitação neuromuscular proprioceptiva sobre o desempenho do número de repetições máximas em uma sessão de treino de força., 9(4), 73–81.
- Sainz de Baranda, P. Cejudo, A. y Ayala, F. (2012). Fiabilidad absoluta del test de elevación de la pierna recta en jugadores de fútbol sala, (I), 30–35.
- Santa Cruz, R. Campos, F. Gomes, I. y Pellegrinotti, I. (2016). Percepção subjetiva do esforço em jogos oficiais de Futsal. / Perception subjective effort in official Futsal games. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento: RBCM*, 24(1), 80–85. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=114631315&lang=pt-br&site=ehost-live>
- Santiago, Asier. Granados, Cristina. Quintela, K. y, & Yanci, J. (2015). Diferencias entre jugadores de fútbol de distintas edades en la capacidad de aceleración, cambio de dirección y salto. *Revista CCD Cultura, Ciencia y Deporte.*, 10(29), 135–143.
- Sebastia-Amat, S., Espina-Agullo, J., & Chinchilla-Mira, J. J. (2017). Perfil de salto vertical, velocidad, flexibilidad y composición corporal de porteros de balonmano en categorías inferiores. *Retos. Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 32, 248–251. Retrieved from <http://ezproxy.library.ubc.ca/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sph&AN=123844237&login.asp&site=ehost-live&scope=site>
- Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., & de Ridder, H. (2011). *Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica (2011)*. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31828e1e77>

Sullivan, K. M., Kinesiology, B., Button, D. C., Behm, D. G., Behm, D. G., & Ave, E. (2013). Roller massager application to the hamstrings increases sit and reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(3), 228–236.

Vicerrectoría de Investigaciones Universidad Del Cauca. Marco ético legal (2015).

World Medical Association (AMM). (2013). Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos.
<https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>

Yukio Fukuda, T., Oliveira Echeimberg, J., Pompeu, J. E., Garcia Lucareli, P. R., Garbelotti, S., Okano Gimenes, R., & Apolinário, A. (2010). Root mean square value of the electromyographic signal in the isometric torque of the quadriceps, hamstrings and brachial biceps muscles in female subjects. *The Journal of Applied Research*, 10(1), 32–39.

Anexo 1. Consentimiento Informado

TÍTULO DEL PROYECTO:

POTENCIA EN SALTO, POSTERIOR A LA IMPLEMENTACIÓN DE DOS PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD EN DEPORTISTAS ENTRE LOS 16 Y 32 AÑOS DE EDAD DEL CLUB PROFESIONAL DE FÚTBOL SALA ATLÉTICO CAUCA DE LA CIUDAD DE POPAYÁN

DOCENTES INVESTIGADORES:

Mg. Andrés Felipe Villaquiran

Fisioterapeuta & lic. Educación física: Enmanuel Portilla Dorado

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:

El nivel de activación muscular puede ser evaluado mediante el estudio electromiográfico (EMG), registrando la actividad eléctrica del musculo durante los movimientos ya sea en situaciones patológicas, en contextos atlético-deportivos o como método de valoración de la fatiga muscular, capturando la señal eléctrica del músculo y detectando las posibles variaciones de actividad eléctrica que reflejarán un mayor o menor nivel de activación muscular posterior al estiramiento.

En este sentido el objetivo de la presente investigación es determinar cuál es el nivel de activación muscular electromiográficamente tras una sesión de entrenamiento de flexibilidad en la musculatura isquiosural aplicando la metodología de FNP y Foam Roller y analizar el efecto sobre la potencia y la fuerza explosiva en deportistas de fútbol sala mediante los test de salto SJ, CMJ, ABK y Unipodales, ya que la literatura constata que el músculo bíceps femoral y semitendinoso no solo son los que más lesiones presentan en deportes de contacto y que exigen movimientos explosivos de miembros inferiores sino también los que más se exigen en gestos deportivos como cambios de dirección, desarrollo de altas velocidades y en la obtención de elevadas alturas de salto durante diferentes acciones (Ekstrand et al., 2012, citado por Lopez, C. Lorenzo, A. y jimenez, S. 2012).

BENEFICIOS DEL ESTUDIO

Se espera que los resultados favorezcan a la población participante, para la toma de decisiones en los estiramientos más apropiados a utilizar en el calentamiento de deportistas de fútbol sala.

RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO:

Según la Resolución 8430 de 1993, esta investigación tiene un riesgo mínimo ya que no hay ningún riesgo biológico. No se permitirá la discriminación étnica, social, económica, laboral, cultural ni de ninguna otra índole al sujeto de estudio y para ello, se salvaguardará de manera confidencial la información pertinente. Como parte de la confiabilidad, estos resultados no se podrán utilizar para otro tipo de estudios diferentes al propuesto, se guardarán de dos a tres años, después serán incinerados.

CONFIDENCIALIDAD: Se tendrá en cuenta para el manejo de la información según la Ley 1581 de 2012 y el decreto 1377 de 2013, respecto a la Protección de Datos Personales. El investigador encargado de la custodia de resultados: Enmanuel Portilla Dorado cc: 10302007, estudiante de Maestría en Deporte y Actividad Física, docente del programa de educación física. Tel. 3154213480, correo electrónico: eportilla@unicauca.edu.co

RESPONSABILIDAD DE LOS PARTICIPANTES EN LAS PRUEBAS U OBSERVACIONES Y REGISTROS

Los participantes responderán la encuesta en su totalidad, así como las pruebas requeridas para cumplir los objetivos del estudio.

COMPENSACIÓN

Se ha aclarado que los participantes no recibirán compensación económica alguna, a cambio recibirán información sobre el estudio y retroalimentación de los resultados.

VOLUNTARIEDAD

Usted está siendo invitado a participar en este estudio de investigación. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado, Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

- No habrá ninguna consecuencia desfavorable usted, en caso de no aceptar la invitación.

La participación es libre y voluntaria; si decide participar en el estudio, puede retirarse en el momento que lo desee, -aun cuando el investigador responsable no se lo solicite-, informando las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.

- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que se anexa a este documento.

La información obtenida solamente será utilizada para la investigación mencionada en el presente documento y ante cualquier inquietud favor comunicarse con: (nombre, identificación, dirección y teléfono)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

He leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

Nombre:

Firma:

Documento de identificación:

Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Esta parte debe ser completada por el Investigador (o su representante):

He _____ explicado _____ al _____ Sr(a).

_____ La naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procederá a firmar el presente documento.

Firma del investigador

Fecha.

Anexo 2. Guía de evaluación

Introducción:

Es común ver que, entrenadores, deportistas y personas activas físicamente dedican varios minutos a los procesos de calentamiento y de estiramiento como parte de su preparación antes de entrenar y competir, con la creencia que estas rutinas podían aumentar su rendimiento. (Ayala-Rodríguez & Sainz-de-Baranda-Andújar, 2010) A pesar que la práctica generalizada de ejercicios de estiramientos son parte esencial del calentamiento, la información científica que sostiene los beneficios derivados de su realización es limitada.

Según Del Rio et al., (2015) La flexibilidad, movilidad o elasticidad son términos utilizados como sinónimos en el entrenamiento deportivo, además es posiblemente la capacidad física menos trabajada y menos entendida de todas. Dentro del rendimiento deportivo es un componente integrador de la movilidad articular y de la elasticidad muscular, ya que los movimientos de gran amplitud no sólo afectan a la parte estática del aparato locomotor sino también a su parte dinámica. En su estudio señalan que las evidencias actuales apuntan a que el estiramiento muscular provoca un incremento de la síntesis proteica lo que se traduce en un

crecimiento de las estructuras de la fibra muscular y por lo tanto el aumento del volumen muscular.

En este sentido debemos de preguntarnos cuál es la relación que existe entre el estiramiento neuromuscular activo, la potencia muscular y la flexibilidad, para lo cual se determinara el nivel de activación muscular mediante el estudio electromiografico (EMG) de los músculos isquiosurales (semitendinoso y cabeza larga del bíceps femoral), registrando la actividad eléctrica del musculo durante el salto vertical Squat Jump (SJ), el Countermovement Jump (CMJ) y el Abalakov (ABK), capturando la señal eléctrica del músculo y detectando las posibles variaciones de actividad eléctrica que reflejarán un mayor o menor nivel de activación muscular posterior al programa de estiramientos a implementar.

Igualmente se realizará los análisis correspondientes de la potencia de los miembros inferiores mediante la valoración de los test de saltos ya mencionados (SJ, CMJ y ABK), los cuales se ejecutarán en la plataforma de salto AXON JUMP y su respectivo Software AXONJUMP 4.0.

En este sentido el objetivo de la presente investigación es determinar cuál es el nivel de activación muscular electromiográficamente al realizar diferentes saltos verticales que determinan la potencia de la musculatura isquiosural y la fuerza explosiva en deportistas de fútbol sala, ya que la literatura constata que el músculo bíceps femoral y semitendinoso no solo son los que más lesiones presentan en deportes de contacto y que exigen movimientos explosivos de miembros inferiores sino también los que más se exigen en gestos deportivos como cambios de dirección, desarrollo de altas velocidades y en la obtención de elevadas alturas de salto durante diferentes acciones (Lopez, Lorenzo, & Jimenez, 2012).

Materiales:

- Cronometro
- Plataforma de salto y software AxonJump 4.0
- Caminadora
- Sistema de medición EMG de superficie: Limpieza de la piel, afeitada si es necesario, ubicación de los electrodos en musculatura isquiosural (Semitendinoso y cabeza larga del bíceps femoral)
- Goniómetro

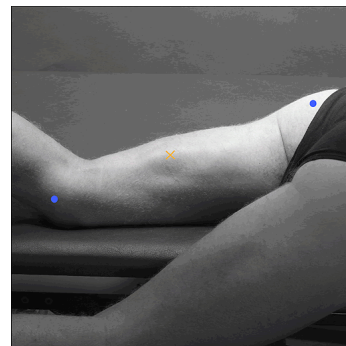
Ubicación de los electrodos.

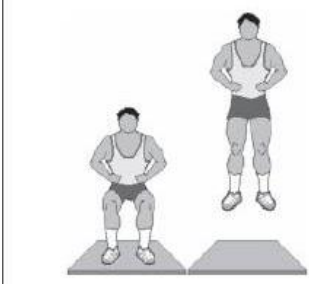
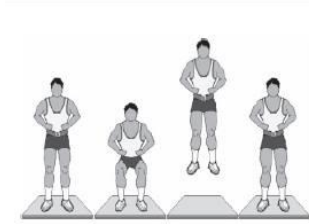

Se asignarán los canales según aparece en los protocolos para cada prueba en el software Pro EMG. La ubicación anatómica de los electrodos se hará según las recomendaciones del proyecto SENIAM (Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles) según como aparece en las siguientes fotografías


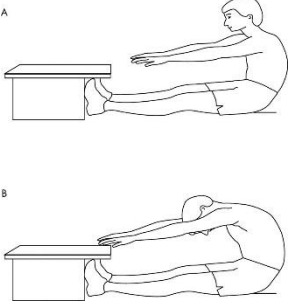
Bíceps femoral: la localización de los electrodos debe de estar entre la tuberosidad isquiática y el epicondilo lateral de la tibia



Semitendinoso: la localización de los electrodos debe de estar entre la tuberosidad isquiática y el epicondilo medial de la tibia



PROCEDIMIENTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Calentamiento	10 minutos trote en banda 8 km/h	Es necesario preparar al deportista física y psicológicamente para el adecuado desarrollo de las pruebas.
1 fase saltos y análisis EMG	<p style="text-align: center;">Squat jump (SJ)</p> 	<p>Se trata de un salto donde el evaluado descansa sobre la plataforma de salto con los pies ligeramente separados y con una flexión de 90°. Los brazos al costado del cuerpo, para anular los efectos del envión. A la orden, el evaluado se despega lo más rápido del suelo, buscando más altura. Recordemos que en éste salto se anula la fase excéntrica, siempre presente en acciones pliométricas.</p> <p>Variables a reportar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altura en cm • Tiempo de vuelo • velocidad • Registro EMG
	<p style="text-align: center;">Countermovement Jump (CMJ)</p> 	<p>Igual que en el salto anterior, los brazos van al costado del cuerpo. En este caso, el deportista inicia el movimiento desde la posición de erguido, para luego bajar y volver a subir lo más rápido posible.</p> <p>Variables a reportar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altura en cm • Tiempo de vuelo • velocidad • Registro EMG <p>En éste caso se respeta la cadena “excéntrico – isométrico – concéntrico”, presente en las acciones pliométricas.</p>
	<p style="text-align: center;">Abalakov (ABK)</p>  <p style="text-align: center;">Abalakov</p>	<p>El sujeto a evaluar se coloca sobre la plataforma de contacto, toma impulso por medio de una semi-flexión de rodillas, con ayuda de los brazos y, a continuación, realiza extensión de las piernas y ejecuta el salto lo más vertical posible. Durante la flexión de rodillas el tronco debe permanecer lo más erguido posible, evitando cualquier contribución en el resultado de la acción de los miembros inferiores. Las piernas deben permanecer extendidas durante la fase de vuelo, tomando contacto con el piso en punta de pies y con las rodillas completamente</p>

		<p>estiradas. Después de hacer contacto con el piso, las piernas se pueden flexionar hasta un ángulo aproximado de 90 grados</p> <p>VARIABLES A REPORTAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altura en cm • Tiempo de vuelo • Velocidad • Registro EMG
2 fase evaluación de flexibilidad	<p>Test de flexibilidad Elevación de Pierna Recta (EPR) o Straight Leg Raise</p> 	<p>Colocamos al deportista en decúbito supino sobre una camilla. Con el miembro inferior contralateral en extensión y evitando la rotación externa de esa cadera a través de una cinta, un examinador flexionara la cadera con extensión de rodilla hasta que el sujeto nota tirantez en la zona isquiosural y chequeando la zona lumbar con la otra mano deteniendo la elevación de la pierna cuando comienza a aumentar la cifosis lumbar. Se utilizará un goniómetro con un brazo largo que llegue hasta el maléolo externo del tobillo, y colocando el centro de giro cercano al trocánter mayor. El tobillo debe estar en posición neutra de flexo-extensión, para no inducir flexión dorsal que pusiese en tensión el tríceps sural. (Luque Suárez, Fuente Hervías, Barón López, & Labajos Manzanares, 2010)</p>
	<p>Test de Sit and Reach (SAR)</p> 	<p>Los deportistas, sentados en el suelo con las piernas extendidas hacia delante y los pies tocando un cajón, separados a la anchura de los hombros, deben empujar el medidor del cajón lo máximo posible hasta sentir una leve molestia o sensación de opresión en la parte trasera del muslo. La posición donde se sentía la molestia se debía mantener durante 5 segundos. Se medirá el desplazamiento del medidor del cajón. Se realizará este test tres veces con un descanso de 30 s entre cada repetición teniendo en cuenta el mejor resultado para su análisis posterior. (Baltaci, Un, Tunay, Besler, & Gerçeker, 2003)</p>
3 fase Antropometría	Evaluación Antropométrica	<p>Se tomarán los pliegues: Tricipital, bicipital, subescapular, espina iliaca, supra iliaco, abdomen, muslo, pierna.</p> <p>Se tomarán los diámetros: humero y fémur.</p>

		Se tomarán los perímetros: Brazo relajado, brazo contraído, cintura, cadera y pierna. (Hernández-Camacho, Fuentes-Lorca, & Moya-Amaya, 2017)
--	--	--

Anexo 3. Instrumento de recolección de datos

DATOS PERSONALES

NOMBRE										
EDAD		PESO		ESTATURA		PROCEDENCIA		R	U	
RAZA	BL	AF	MU	ME	IN	ESTADO CIVIL				
ESCOLARIDAD		P	E	M	D	¿OTRO?				
ESTRATO SOCIOECONÓMICO					1	2	3	4	5	6
ANTECEDENTES PATOLÓGICOS				NO	SI	¿CUAL?				
CONSUME MEDICAMENTOS				NO	SI	¿CUAL?				

*BL: Blanco, AF: Afrodescendiente, MU: Mulato, ME: Mestizo, IN: Indígena.

ANTECEDENTES DEPORTIVOS

Cuantos días a la semana entrena Fútbol	1	2	3	4	5	6	7
Cuantas horas entrena por sesión	1	2	3	4	5	6	
Hace cuanto practica este deporte							
Posición de juego							
¿Ha tenido lesiones por causa del fútbol?	No	Si	¿Cual?				
Dominancia	Derecho	Izquierdo	Ambas				
¿Realizo tratamiento?	No	Si	¿Cual?				
Practica otro deporte	No	Si	¿Cual?				
Realiza estiramientos antes de practicar deporte	No	Si	¿Cuántos minutos?				

ANTROPOMETRÍA

PLIEGUES		PERÍMETROS	
Tricipital		Perímetro brazo relajado	
Bicipital		Perímetro brazo contraído	
Subescapular		Perímetro cintura	
Espina iliaca		Perímetro cadera	
Supra iliaco		Perímetro muslo máximo	
Abdomen		Perímetro muslo medio	
Muslo		DIÁMETROS	
Pierna		Diámetro humero	
		Diámetro fémur	

POTENCIA DE SALTO

Prueba	Variable	Resultados	EMG			
SJ	Tiempo de vuelo		RMS ST der	RMS BF der	RMS ST izq	RMS BF izq
	Velocidad					
	Altura					
CMJ	Tiempo de vuelo		RMS ST der	RMS BF der	RMS ST izq	RMS BF izq
	Velocidad					
	Altura					
ABK	Tiempo de vuelo		RMS ST der	RMS BF der	RMS ST izq	RMS BF izq
	Velocidad					
	Altura					
unipodal derecho	Tiempo de vuelo		RMS ST der	RMS BF der		
	Velocidad					
	Altura					
unipodal izquierdo	Tiempo de vuelo		RMS ST izq	RMS BF izq		
	Velocidad					
	Altura					

FLEXIBILIDAD SIT AND REACH

1 INTENTO	2 INTENTO	3 INTENTO	PROMEDIO

FLEXIBILIDAD ELEVACIÓN PIERNA RECTA

	ANGULO
MID	
MII	