



Efecto de un programa de entrenamiento basado en ejercicios de FNP sobre la flexibilidad a nivel de cadera de los jugadores de fútbol categoría sub 17 de Coogranada F.C.

John Alejandro Tejada Betancur

Asesor: Dr. José Tomas Cortés Díaz

Universidad de Antioquia
Instituto Universitario de Educación Física y Deporte
Entrenamiento Deportivo
Medellín, Antioquia, Colombia
2024

Cita	(Tejada Betancur, 2024)
Referencia	Tejada Betancur, J, (2024). <i>Efecto de un programa de entrenamiento basado en ejercicios FNP sobre la flexibilidad a nivel de cadera de jugadores de futbol categoría sub 17 coognada FC</i> [Informe de práctica]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Biblioteca Ciudadela Robledo

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Agradezco a mi familia por su amor, paciencia y constante apoyo a lo largo de todo mi proceso académico, sin su respaldo incondicional este logro no habría sido posible

Agradecimientos

También, mis más sinceros agradecimientos al señor Elkin Peña presidente de la corporación deportiva Corprender por brindarme la oportunidad de realizar este trabajo en un entorno tan enriquecedor; a todo su equipo de trabajo con el cual compartí mi proceso de práctica al frente del Club Coogranada F.C.

Tabla de contenido

Resumen6
Abstract7
Introducción8
Referencias34

Lista de tablas

Tabla 1: Ejercicios a evaluar.24

Tabla 2: Puntuación en función del rango de flexibilidad.24

Tabla 3: Puntuación en función del rango de flexibilidad.25

Tabla 4: Datos del pretest.....28

Tabla 5: Datos del postest.29

Tabla 6: Descriptivos de pre y post por lateralidad y por acción del grupo muscular.29

Tabla 7: Prueba de Frecuencia (Normalidad).30

Tabla 8: Prueba T para muestras pareadas.30

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo determinar el efecto de un programa de entrenamiento basado en ejercicios de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) en la zona de la cadera de futbolistas de la categoría sub-17. El estudio es cuantitativo de tipo cuasiexperimental con una población de 10 jóvenes futbolistas. Como instrumento de medición, se aplicó el Flexitest para la valoración inicial y final del rango de movimiento de cadera. La intervención, fue una batería de ejercicios de FNP por 6 semanas con frecuencia de 4 veces a la semana. Los resultados muestran una diferencia estadísticamente significativa: ($p \leq 0,03$). Se concluye que, con una intervención de 6 semanas y 4 sesiones semanales de una batería de ejercicios de FNP, se obtuvo una mejoría en el rango de movimiento de cadera en los futbolistas de la categoría sub-17 del Club Coogranada F.C.

Palabras clave: Flexibilidad, movilidad, flexitest, FNP, facilitación neuromuscular propioceptiva.

Abstract

This study aimed to determine the effect of a training program based on proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) exercises in the hip area of under-17 soccer players. The study is quantitative and quasi-experimental with a population of 10 young soccer players. As a measuring instrument, the Flexitest was applied for the initial and final assessment of hip range of motion. The intervention was a battery of PNF exercises for 6 weeks with a frequency of 4 times a week. The results show a statistically significant difference: ($p \leq 0.03$). It is concluded that, with a 6-week intervention and 4 weekly sessions of a battery of PNF exercises, an improvement was obtained in the range of hip movement in the footballers of the under-17 category of Club Coogranada F.C.

Keywords: Flexibility, mobility, flexitest, PNF, proprioceptive neuromuscular facilitation.

Introducción

En el contexto del deporte en general, el desempeño físico de los atletas se ha convertido en un elemento fundamental para alcanzar el éxito en las competencias, el creciente interés global por estas disciplinas ha transformado a los clubes de fútbol en más que simples centros de enseñanza; ahora, son vistas como incubadoras de deportistas de élite (Parra, 2024). En este caso, la flexibilidad, especialmente en la región de la cadera, es un componente clave que impacta considerablemente en el rendimiento de los futbolistas, su desarrollo físico y técnico depende en gran medida del grado de desplazamiento en el movimiento al flexionar la cadera, la cual está condicionada por el rango de movimiento máximo de los isquiotibiales, la fuerza de los músculos flexores y el control motor (Sanz, 2020).

Los programas de entrenamiento que incluyen ejercicios preventivos han demostrado ser eficaces para reducir la incidencia de lesiones en deportistas, al mejorar la fuerza, la estabilidad y la flexibilidad muscular. Los estudios han demostrado que la falta de flexibilidad es un factor de riesgo para lesiones músculo esqueléticas, disminuir la eficiencia del movimiento y limitar el rendimiento deportivo en general (Mugele, et al., (2019).

Es por esto que se propone hacer una intervención sobre este componente en el rendimiento deportivo de los atletas del club deportivo Coogranada en la categoría sub 17 buscando cambios positivos en esta población. De hecho, la aplicación de un plan de entrenamiento de ejercicios de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) podría incidir en el rango flexible de cadera en los atletas del Club de fútbol de Coogranada e influir en su rendimiento deportivo.

Para esta investigación se proponen cuatro momentos, a saber. Primero, el surgimiento de la idea a través de la lectura del contexto, seguidamente el análisis de la problemática observada, que para este caso es la falta de flexibilidad de cadera, luego la confrontación de lo observado con

EFEECTO DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO BASADO EN EJERCICIOS FNP...

la literatura y posibles rutas para una intervención. El segundo momento es la revisión detallada de la literatura en temas de flexibilidad, pero se seleccionan aquellos estudios que tienen una relación directa entre flexibilidad, fútbol y categoría juveniles; estos sirven de fundamento para plantear un diseño metodológico y un plan de intervención. El tercer momento, es la intervención en campo donde se hace la respectiva recolección de datos. Por último, se hace todo el proceso que implica el análisis de resultados, discusión y conclusiones.

En este sentido, la presente investigación se centra en evaluar el efecto de un programa de entrenamiento basado en ejercicios de FNP sobre la flexibilidad a nivel de cadera en jugadores de fútbol del club Coogranada categoría sub 17. El estudio busca aportar evidencia de relevancia sobre los beneficios de integrar métodos de FNP en las diferentes sesiones de entrenamiento de deportistas jóvenes que pertenecen al Club deportivo Coogranada, se busca entonces a través de un diseño cuasi experimental, implementar un programa estructurado de ejercicios de FNP, y se medirá su impacto en la flexibilidad de la cadera.

Los resultados de esta investigación no solo contribuirán al conocimiento en el campo del entrenamiento deportivo, también proporcionarán recomendaciones para entrenadores y profesionales del deporte que buscan mejorar el rendimiento y la salud de los futbolistas.

1 Planteamiento del problema

El desarrollo de la flexibilidad no solo ayuda a prevenir lesiones, también optimiza la ejecución de movimientos técnicos y tácticos en el campo, según Rodríguez (2024) contar con una adecuada flexibilidad es crucial para reducir el riesgo de lesiones y mejorar el rendimiento, ya que promueve movimientos más fluidos y naturales, lo que disminuye el estrés en las articulaciones y los tejidos musculares (Gómez & Sánchez, 2019). Caso similar afirma Benjamín et al. (1991), los autores explican cómo la flexibilidad de la cadera es esencial para mantener una adecuada biomecánica durante la marcha y otras actividades funcionales destacando que una flexibilidad deficiente en esa zona puede provocar un trabajo excesivo en otras articulaciones.

El fútbol es un deporte de cadena abierta que tiene una alta exigencia a nivel estructural, esto conlleva un alto riesgo, especialmente en áreas como la cadera. Ahora bien, las acciones típicas del fútbol podrían generar una tensión muscular excesiva, lo que incrementa el riesgo de lesiones musculares (Sáenz et al., 2020). Al respecto, Vidal y Gómez (2021), sugieren influir en la disminución tanto de la frecuencia de lesiones como de los tiempos de recuperación, a través de la implementación de estrategias preventivas y de fortalecimiento mediante un buen desarrollo de la flexibilidad.

1.1 Antecedentes

En un estudio realizado por García, Pérez, Román & Palacios et al. (2019), cuyo objetivo era determinar el efecto a largo plazo de un programa de estiramiento con la técnica de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) sobre la flexibilidad en futbolistas de la categoría pre juvenil, la población fue de 20 jugadores, y con un total de 36 sesiones de intervención. El resultado, tanto en el grupo control como en el experimental mejoraron muy poco respecto al pretest y posttest ($p=0,40$) lo cual mostro, es decir, ninguno de los grupos presenta diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$).

Por otro lado, García (2018), propone el método de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP), como una estrategia para lograr un aumento estadísticamente significativo en el rango de movilidad articular. Sin embargo, argumenta el mismo autor, que este incremento no se debe a un cambio estructural en el músculo, sino a una mayor tolerancia progresiva al dolor causado por el estiramiento, tanto a nivel central como periférico.

El presente trabajo no intenta relacionar flexibilidad con el índice de lesiones, aunque es necesario hacer referencia a las mismas. Particularmente, en el fútbol las lesiones más frecuentes son esguinces, contracturas y roturas musculares, lo que evidencia una alta incidencia y prevalencia en este deporte (Rodríguez, 2024). Este panorama subraya la importancia de desarrollar, en el futuro, pautas y estrategias de prevención que no solo promuevan un rendimiento deportivo óptimo, sino que también ayuden en la condición física y atlética de cada jugador, reduciendo el riesgo de lesiones y mejorando su rendimiento.

2 Justificación

En la búsqueda de la excelencia deportiva, el atleta enfrenta intensas exigencias físicas y emocionales que pueden tener un impacto significativo en el rendimiento, el entrenamiento riguroso y prolongado, junto con la participación en competiciones de alto nivel, puede llevar a diversas adaptaciones y cambios en el organismo (Colorado et al., 2024). Por ende, se hace necesario diseñar estrategias de entrenamiento y recuperación que minimicen el riesgo de lesiones y maximicen su potencial competitivo en el largo plazo.

Por ende, es sumamente relevante hacer énfasis en la importancia de la aplicación de este tipo métodos para una mejor expresión y mejora de la flexibilidad que al mismo tiempo evalúen el impacto de programas de entrenamiento con este enfoque, como los encaminados en ejercicios preventivos y Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP), y que sean integrados al mismo tiempo sobre la flexibilidad de la cadera en esta población.

Teniendo en cuenta lo anterior, y considerando que el equipo sub 17 de fútbol de Coogranada viene compitiendo en la Liga Antioqueña, el riesgo de una lesión por trauma o por fatiga es latente, lo cual requiere medidas preventivas. De ahí, surge la necesidad de investigar el efecto de un programa de entrenamiento de ejercicios FNP sobre la flexibilidad a nivel de cadera de los jugadores, para obtener información valiosa que pueda contribuir a la mejora del rendimiento deportivo y la reducción del riesgo de lesiones en esta población específica.

No obstante, a pesar de la implementación de programas de entrenamiento preventivo, rutinas de estiramientos y aplicación de diversas técnicas de flexibilidad, las lesiones musculares siguen siendo frecuentes entre los jugadores de fútbol debido a la naturaleza exigente y dinámica del juego. Con base en lo anterior, se considera fundamental trabajar en la flexibilidad de los jugadores de fútbol categoría sub 17 del Club Coogranada, como estrategia para prevenir lesiones

e intentando mejorar el desempeño físico – técnico en competencia, lo cual nos lleva a preguntar lo siguiente.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de un programa de entrenamiento basado en ejercicios de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) sobre la flexibilidad de cadera, específicamente en el plano sagital (flexión y extensión) y en el plano frontal (abducción y aducción), en jugadores de fútbol del club deportivo Coogranada en la categoría sub 17.

3.2 Objetivos específicos

- Relacionar el nivel inicial de flexibilidad con la movilidad de cadera en los planos sagital y frontal, medidos a través del test flexitest.
- Analizar cuál es el efecto de un programa de ejercicios de flexibilidad bajo en método FNP sobre la disposición para el trabajo de flexibilidad.
- Proponer recomendaciones en torno a un programa de entrenamiento basado en ejercicios preventivos (FNP) para disminuir el impacto negativo por la falta de flexibilidad.

4 Hipótesis

Ho: No existen diferencias estadísticamente significativas entre el pre-test y el post-test luego de una intervención de 6 semanas con ejercicios FNP sobre la flexibilidad a nivel de cadera en los jugadores de fútbol del club deportivo Coogranada en la categoría sub 17

Hi: Después de una intervención de 6 semanas con ejercicios de FNP, existen diferencias estadísticamente significativas entre el pre-test y el post-test sobre la flexibilidad a nivel de cadera en los jugadores de fútbol del club deportivo Coogranada en la categoría sub 17

5 Marco teórico

El fútbol es un deporte de equipo jugado entre dos conjuntos de once jugadores cada uno, pertenece al grupo de cooperación – oposición, su dinámica física es de carácter intermitente y de gran intensidad; la lucha se centra en el dominio del espacio y del balón. (González, 2012). El objetivo es hacer entrar el balón en la portería contraria, sin tocarlo con las manos ni con los brazos, salvo por el portero en su área de meta.

Al ser un deporte de alto nivel de contacto físico y cooperación oposición en este existen grandes exigencias físicas en todos los aspectos como lo son la fuerza, la resistencia, la velocidad, la potencia, la flexibilidad, entre otros derivados. No obstante, el componente de flexibilidad es muy importante para el rendimiento y la prevención de lesiones (Morales & González et al. (2014).

Flexibilidad

Acercarse a la definición de flexibilidad, es encontrarse con una gran variedad en torno al concepto. Para algunos autores utilizan términos distintos como sinónimos, otros intentar dar

claridad. En conclusión, el término es polisémico porque no hay un consenso frente a su definición, siendo difícil una buena comprensión de los distintos escritos. Para Hernández (2007) el concepto de flexibilidad está ligado a otros, llevando a ser usado de forma indistintamente como sinónimos (Merino y Fernández, 2009).

Según Matveeve (1985), la flexibilidad se define como la capacidad de los músculos y articulaciones para realizar movimientos en toda su amplitud y sin limitaciones; asimismo, Kisner y Colby, (2012), conciben la flexibilidad como la capacidad de un músculo o grupo de músculos para extenderse y permitir el movimiento en una articulación a través de un rango completo. La flexibilidad es una capacidad física que comprende propiedades morfo-funcionales del aparato locomotor que determinan las amplitudes de los distintos movimientos corporales del deportista o de las personas (Platonov & Bulatova et al., 2007). Con base en lo anterior, hay que mencionar dos componentes fundamentales, a saber: movilidad articular y elasticidad muscular.

De alguna manera, la flexibilidad se podría conceptualizar como la capacidad de desplazar una articulación a través de un rango movimiento por la musculatura implicada, sin sensación de dolor ni limitación. Puede estar influenciada por el tipo de actividad que realiza la persona, factores biológicos, factores ambientales y la articulación implicada. En este sentido, Di Santo (2001), define la flexibilidad como la capacidad psicomotora responsable de la reducción y minimización de la resistencia que las estructuras neuro-mio-articulares de fijación y estabilización ofrecen al intento de ejecución voluntaria de movimientos de amplitud angular óptima.

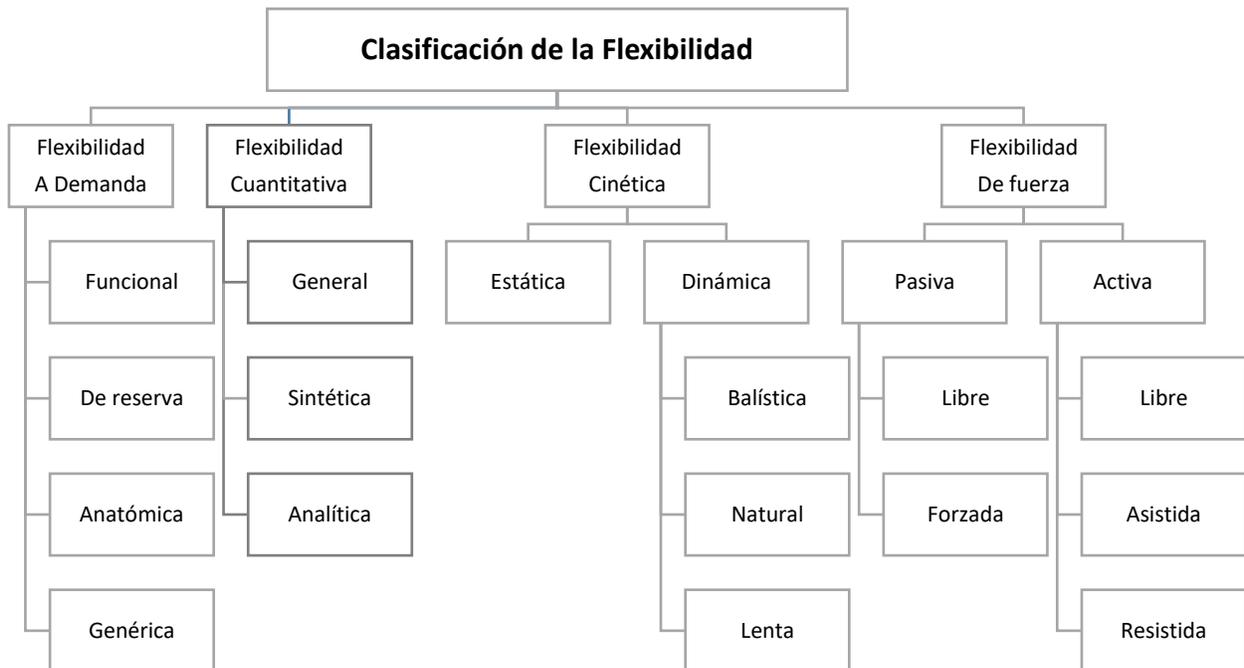
En relación a los componentes de la flexibilidad se tiene. Primero, la movilidad articular, como la propiedad que tienen las articulaciones de hacer recorridos mayores o menores (rangos de movimiento). Segundo, la elasticidad muscular, como la propiedad de estiramiento de los músculos mediante fuerzas deformantes y volviendo a su posición inicial. Tercero, la elongación músculo – ligamentosa, capacidad de las estructuras blandas de las articulaciones para aumentar su longitud

sin recuperación de la posición inicial. Este término se diferencia del anterior, pues en este caso se refiere a la extensibilidad y distenderse del conjunto mioarticular (Banquero, 2019).

Propuesta de clasificaciones

Siguiendo a Merino y Fernández (2009), y con base en lo planteado por Pareja (1995) en relación a la necesidad de considerar las diferentes formas en que puede manifestarse una capacidad física en cuanto a lo pedagógicos, lo fisiológicos, y lo bioquímicos; se presenta la siguiente clasificación.

- Según la aplicación de las fuerzas que intervienen en el movimiento (Flexibilidad de fuerza).
- Según haya o no movimiento (Flexibilidad cinética).
- Según la cantidad de articulaciones involucradas (Flexibilidad cuantitativa).
- Según los requerimientos de movilidad (amplitud de movimiento) de la actividad a desarrollar (Flexibilidad a demanda).



Tomado de: Merino, R.; Fernández, E. (2009). Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. Una nueva propuesta de clasificación.

En relación al fútbol, la flexibilidad es un componente esencial para mejorar el rendimiento y prevenir lesiones. La flexibilidad permite a los jugadores ejecutar movimientos más fluidos y eficaces, facilitando acciones como cambios de dirección rápidos y tiros precisos. Según Zatsiorsky, (2013), una buena flexibilidad contribuye a un rango de movimiento óptimo, lo que es fundamental para la ejecución técnica en el campo. En el fútbol, debido a su dinámica compleja y movimientos intensos y cambiantes, se destaca la importancia de la flexibilidad para el rendimiento deportivo y la prevención de lesiones.

Al respecto, se busca encontrar las mejores técnicas y métodos para el desarrollo de la flexibilidad, como se puede ver en el cuadro, son muchas las clasificaciones que se tiene de flexibilidad y todas consiguen aumentar el rango de movimiento de las articulaciones y la elongación muscular, por ello, no existe un consenso sobre cuál es la técnica más efectiva para conseguir un aumento del rango de movimiento y un descenso de la resistencia activa y pasiva del músculo.

Método de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP)

La facilitación neuromuscular propioceptiva (en adelante FNP), es un concepto de tratamiento desarrollado por el doctor Kabat y las fisioterapeutas Knott y Voss a partir de 1947 y se emplean para establecer demandas específicas con la finalidad de obtener la respuesta que se desea. El objetivo es estimular el sistema neuromuscular con el fin de obtener un cambio en la funcionalidad y actividad muscular, se enfoca en la premisa de que el sistema nervioso central puede ser modulado para mejorar la función motora mediante la aplicación de patrones de movimiento específicos y técnicas especializadas (Gómez y Rincón, 2024).

EFEECTO DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO BASADO EN EJERCICIOS FNP...

La técnica de FNP se aplica para mejorar la fuerza, la flexibilidad y la coordinación. Especialmente, la flexibilidad, es común emplear contracciones isométricas de los músculos que serán estirados antes de proceder con el estiramiento pasivo. No obstante, también pueden utilizarse estrategias que combinan contracciones isotónicas, tanto concéntricas como excéntricas, junto con contracciones isométricas, adaptándolas según las necesidades específicas (Ayala, Sainz y Cejudo, 2012).

La FNP es una técnica ampliamente utilizada en la rehabilitación y prevención de lesiones deportivas que se centra en mejorar la coordinación neuromuscular y la estabilidad articular mediante la activación secuencial de grupos musculares específicos (Sharma & Singh, 2014). La aplicación de técnicas de FNP se ha asociado con mejoras significativas en la flexibilidad, el equilibrio y la eficiencia del movimiento en atletas de diversas disciplinas deportivas (Kisner & Colby, 2007)

La secuencia completa para aplicar la técnica básica de FNP es la siguiente:

- Contracción inicial asistida: se realiza una contracción muscular mientras otra persona resiste el movimiento. Esta contracción se mantiene durante unos segundos.
- Relajación breve: el músculo se relaja durante un periodo de 2-3 segundos.
- Estiramiento pasivo inicial: el asistente extiende la extremidad del sujeto pasivamente hasta que se perciba una leve sensación de tirantez o el sujeto informe dolor.
- Estiramiento sostenido: se mantiene el estiramiento durante aproximadamente 20 segundos, tiempo necesario para inhibir el reflejo miotático.
- Contracción isométrica del músculo estirado: se realiza una contracción isométrica del músculo agonista (músculo estirado) durante 7-15 segundos. Esto estimula los órganos

tendinosos de Golgi y activa el reflejo de inhibición autógena, promoviendo una nueva relajación muscular.

- Relajación controlada: se relaja completamente.

Se repite el ciclo completo (estiramiento-contracción-relajación) según las necesidades del entrenamiento o la intervención terapéutica. Este procedimiento se realiza de manera controlada y progresiva para maximizar los beneficios y prevenir lesiones.

Para efectos de la presente investigación, el método solo plantea tres fases:

- Contracción - Relajación: Esta fase implica alternar entre la contracción activa del músculo y su posterior relajación, promoviendo una mayor amplitud de movimiento y flexibilidad.
- Antagonista - Contracción: En esta fase, se trabaja en la contracción del músculo antagonista al objetivo principal, para promover un equilibrio muscular y mejorar la función motora.
- Contracción - Relajación - Antagonista - Contracción: Esta fase combina las dos anteriores, alternando entre la contracción y relajación del músculo objetivo y la contracción del músculo antagonista, con el fin de fortalecer los músculos, mejorar la flexibilidad, aumentar la estabilidad, y corregir desequilibrios musculares y posturales que podrían predisponer a lesiones.

El fútbol como estructura, y con sus características funcionales y dinámicas que se dan durante el juego, requiere un amplio rango de movimiento en sus articulaciones, especialmente en la cadera. El trabajo evalúa e interviene sobre los planos sagital (flexión y extensión) y frontal (abducción y aducción). De acuerdo a Fousekis et al., (2011), estos rangos de movimiento son cruciales para realizar actividades eficaces como correr, saltar y patear.

La atención integral al futbolista es crucial, para Mendoza et al. (2022) es un aspecto fundamental la optimización de las funciones y capacidades corporales, y esto se logra cuando no

EFECTO DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO BASADO EN EJERCICIOS FNP...

hay registros de traumatismos ni lesiones que puedan afectar la eficacia del proceso de periodización del entrenamiento. En este contexto, la profilaxis o prevención se entiende como el conjunto de medidas y métodos adoptados para proteger a los jugadores de enfermedades, lesiones, accidentes y cualquier situación que pueda interferir con su rendimiento durante la práctica deportiva.

6 Metodología

Tipo de estudio

El diseño de esta investigación es de tipo longitudinal lo que implica la recolección de datos de los mismos sujetos en diferentes puntos en el tiempo, de diseño preexperimental, debido a que no tiene grupo control y el control de variables no es riguroso. El enfoque es de carácter cuantitativo ya que se centra en la medición objetiva de la flexibilidad de la cadera a través de datos numéricos recolectados antes y después del programa de entrenamiento en un pre test y pos test. El nivel de profundidad del estudio es explicativo, ya que se busca no solo describir el fenómeno sino también explicar las relaciones de causalidad entre el programa de entrenamiento de ejercicios FNP y los cambios observados en la flexibilidad.

Población y muestra

La población es todos los jugadores de futbol sub 17 de sexo masculino que participan en el torneo de la liga antioqueña de futbol, la muestra seleccionada para la investigación es intencionada y son 12 jugadores de la categoría sub 17 del Club deportivo Coogranada de la ciudad de Medellín que juega el torneo de la Liga. La característica de la muestra seleccionada son jugadores que tienen como mínimo un año de experiencia en la práctica regular del deporte, la frecuencia de entrenamiento es de 4 sesiones por semana más la competencia; no se tiene grupo control debido a la disponibilidad limitada de cupos en esta categoría del club de futbol.

Criterios de inclusión

Los participantes deberán pertenecer al equipo competitivo del club deportivo Coogranada en la categoría sub 17 en su sede de Medellín y tener como mínimo un año de experiencia deportiva en competiciones a nivel regional o departamental.

Tener una frecuencia de entrenamiento semanal mayor o igual tres sesiones

Criterios de exclusión

EFFECTO DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO BASADO EN EJERCICIOS FNP...

Jugadores que están por fuera de la categoría sub 17, así como aquellos con menos de un año de experiencia en competiciones a nivel regional o departamental. Que no pertenezcan al equipo club deportivo Coogranada en la categoría sub 17, aquellos que presenten lesiones actuales en la cadera o condiciones médicas que puedan interferir con la participación en el programa de entrenamiento y la evaluación de la flexibilidad.

Control de sesgos

- Sesgo en la selección de la muestra: para intentar disminuir el impacto se incluye a todos los jugadores disponibles que cumplen con los criterios de inclusión para la intervención del club deportivo Coogranada en la categoría sub 17, asegurando que la muestra sea representativa.
- Sesgo en los criterios de inclusión y exclusión: parámetros de inclusión y exclusión se flexibilizaron para que no fueran completamente cerrados, porque esto reducía mucho el tamaño de la muestra y la diversidad en las características de los participantes, no obstante, se entiende que con una muestra pequeña los resultados no puedan generalizarse.
- Sesgo del observador: se emplearán métodos de medición estandarizados para evaluar la flexibilidad de la cadera, ahora bien, teniendo en cuenta que la medición es de carácter subjetivo, el evaluador requiere preparación y experiencia para maximizar su nivel de objetividad.
- Sesgo en la toma de datos: normalmente se presenta al momento de recoger la información, porque si es incorrecta o incompleta, ya sea por error en la medición, interpretación o transcripción, los resultados se van a ver alterados.

Es importante resaltar la implementación del programa de entrenamiento FNP de manera consistente a todos los participantes, siguiendo un protocolo estricto para garantizar la uniformidad en la misma también, se realizarán mediciones de flexibilidad antes y después de la intervención

del programa de entrenamiento para evaluar los cambios dentro de los mismos individuos en el tiempo programado.

Instrumento de recolección de datos

Se emplearán los ejercicios del apartado de cadera del flexitest, el cual es una herramienta de evaluación de la flexibilidad general del cuerpo, desarrollada por el investigador brasileño André Luís Silva de Araújo en el 2005. Es ampliamente utilizado en el ámbito deportivo y clínico para medir la flexibilidad de diferentes articulaciones y regiones del cuerpo de manera sistemática y estandarizada.

El Flexitest evalúa la flexibilidad de 20 movimientos diferentes, cubriendo diversas articulaciones como la columna vertebral, cadera, rodillas, tobillos, hombros, codos y muñecas. Esta evaluación integral permite una visión completa de la flexibilidad del individuo, cada movimiento tiene una técnica de evaluación con descripciones precisas sobre cómo debe realizarse y los ángulos específicos que deben alcanzarse, esto garantiza la consistencia y la comparabilidad de los resultados, estos se registran en una escala cuantitativa que varía de 0 a 4, donde cada puntuación refleja un rango específico de movimiento. Un puntaje de 0 indica una falta completa de movimiento, mientras que un 4 representa una flexibilidad superior al promedio.

Para efectos de la investigación, solo se emplearán 4 de los ejercicios estandarizados en el flexitest para la medición de flexibilidad en los principales músculos implicados en el movimiento a nivel de cadera. La tabla 1, señala los rangos de movimiento a evaluar.

Tabla 1: Ejercicios a evaluar.

Movimiento	Descripción cinesiológica
I	Flexión de Cadera
II	Extensión de Cadera
III	Abducción de Cadera
IV	Adduccion de Cadera

Construcción propia

La siguiente tabla 2, describe las respectivas puntuaciones en función del nivel de rango de movimiento y grado de flexibilidad ejecutado por el participante.

Tabla 2: Puntuación en función del rango de flexibilidad.

Numero	Puntuación
0	Muy Pobre
1	Pobre
2	Media
3	Buena
4	Muy Buena

Tomado de: Flexitest (Araujo, 2005)

Al momento de la valoración, debe realizarse en una superficie totalmente plana y firme donde se pueda ejecutar de manera correcta cada uno de los ejercicios propuestos para la medición de la flexibilidad en cadera, se emplea una colchoneta y una computadora portátil con el programa Excel para la recolección de los datos

Descripción de variables

Tabla 3: Puntuación en función del rango de flexibilidad.

Variable	Nombre	Definición
Dependiente	Flexibilidad de cadera	Se refiere al rango de movimiento que puede alcanzar la articulación de la cadera en diferentes planos (sagital y frontal) y es el resultado que se espera mejorar con la intervención del programa de ejercicios.
Independiente	Programa de entrenamiento bajo el método de ejercicios FNP	El programa de entrenamiento incluye una batería de ejercicios específicos basados en Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP).

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se empleará el software gratuito Jamovi, versión 2.3.28, este ayuda en la interpretación de los resultados. Inicialmente se tabula la información en una tabla de Excel y luego se traslada al software Jamovi, donde se hace prueba de normalidad por Shapiro-Wilk, en caso de normalidad, el siguiente paso es conocer si hubo cambios estadísticamente significativos mediante la aplicación de t de Student, en caso contrario se sigue la ruta para conocer si hubo cambios estadísticamente significativos por la prueba de Wilcoxon.

El uso de Jamovi permitirá evaluar de manera rigurosa el efecto del programa de entrenamiento basado en Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) sobre la flexibilidad de la cadera de los jugadores del Club deportivo Coogranada, al calcular y comparar las medidas de flexibilidad antes y después de la intervención, se podrá determinar si existen mejoras significativas en el rango de movimiento de la cadera. Además, Jamovi facilitará la interpretación de los resultados a través de sus herramientas de visualización, como gráficos y tablas, que ayudarán a presentar los hallazgos de manera clara y comprensible.

EFFECTO DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO BASADO EN EJERCICIOS FNP...

Finalmente, este análisis estadístico proporcionará una base (aunque no cuenta con gran rigurosidad) para evaluar la efectividad y utilidad del programa de entrenamiento en este contexto deportivo permitiendo confirmar si los cambios observados en la flexibilidad de cadera son estadísticamente significativos y si el programa de FNP cumple con su objetivo de mejorar la movilidad articular de los jugadores.

Aspectos éticos

Se cumplirán las normativas éticas establecidas en la Declaración de Helsinki y la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de la Protección Social. Se garantizará la seguridad de los participantes, incluyendo la atención médica inmediata en caso de lesión durante las pruebas.

Se hace procedimiento con los padres y madres de familia para el diligenciamiento del consentimiento informado, donde se acepta participar voluntariamente en la investigación, previo al inicio de la intervención. Para ello, se explica en que consiste el y se verifica que están de acuerdo, luego se les comparte el consentimiento para ser diligenciado.

Se pretende con esta investigación aportar información útil para los entrenadores de fútbol que trabajen con categorías menores, y que sirva de referente para otros trabajos de investigación en relación a la flexibilidad y preventivos por el método FNP.

En cuanto a la identidad de los participantes, se garantiza el anonimato y privacidad de los participantes. El participante es identificado mediante un número de identificación en lugar de nombres y los datos se guardarán de forma segura.

7 Resultados**Tabla 4:** Datos del pretest.

Lateral	Flexión	Extensión	Abducción	Aducción	Pretest
Izquierda	1	3	2	2	2,00
Izquierda	3	4	3	2	3,00
Izquierda	4	3	3	2	3,00
Izquierda	3	4	2	2	2,75
Izquierda	2	3	2	2	2,25
Izquierda	2	2	3	2	2,25
Izquierda	1	3	1	2	1,75
Izquierda	1	3	2	3	2,25
Izquierda	2	4	2	3	2,75
Izquierda	2	3	2	2	2,25
Izquierda	2	3	2	2	2,25
Izquierda	3	2	3	2	2,50
Derecha	1	4	2	3	2,50
Derecha	3	4	2	1	2,50
Derecha	2	4	3	2	2,75
Derecha	3	3	3	3	3,00
Derecha	2	3	2	2	2,25
Derecha	1	2	2	2	1,75
Derecha	1	3	1	2	1,75
Derecha	1	3	2	3	2,25
Derecha	1	3	2	3	2,25
Derecha	2	3	2	2	2,25
Derecha	2	3	2	2	2,25
Derecha	3	2	2	2	2,25

EFFECTO DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO BASADO EN EJERCICIOS FNP...

Tabla 5: Datos del postest.

Lateral	Flexión	Extensión	Abducción	Aducción	Postest
Izquierda	3	2	3	3	2,75
Izquierda	4	3	3	4	3,50
Izquierda	3	2	2	3	2,50
Izquierda	3	4	2	2	2,75
Izquierda	3	2	3	3	2,75
Izquierda	2	2	2	4	2,50
Izquierda	3	2	2	3	2,50
Izquierda	3	2	2	3	2,50
Izquierda	3	2	2	3	2,50
Izquierda	3	3	2	3	2,75
Izquierda	4	3	2	3	3,00
Izquierda	2	3	2	3	2,50
Derecha	4	2	3	3	3,00
Derecha	4	3	3	4	3,50
Derecha	2	2	2	3	2,25
Derecha	3	3	3	3	3,00
Derecha	3	2	3	2	2,50
Derecha	2	2	2	3	2,25
Derecha	2	2	2	3	2,25
Derecha	3	2	2	3	2,50
Derecha	3	2	2	3	2,50
Derecha	3	2	3	3	2,75
Derecha	4	3	3	3	3,25
Derecha	2	2	2	3	2,25

Tabla 6: Descriptivos de pre y post por lateralidad y por acción del grupo muscular.

	Lateral	Test	Flexión	Extensión	Abducción	Aducción	Resultado
--	---------	------	---------	-----------	-----------	----------	-----------

Media	Izquierda	Pre	2.17	3.08	2.25	2.17	2.42
		Post	3.00	2.50	2.25	3.08	2.71
	Derecha	Pre	1.83	3.08	2.08	2.25	2.31
		Post	2.92	2.25	2.50	3.00	2.67
W de Shapiro-Wilk	Izquierda	Pre	0.891	0.809	0.780	0.465	0.918
		Post	0.774	0.732	0.552	0.699	0.725
	Derecha	Pre	0.802	0.809	0.699	0.780	0.894
		Post	0.824	0.552	0.650	0.599	0.873
Valor p de Shapiro-Wilk	Izquierda	Pre	0.123	0.012	0.006	<.001	0.267
		Post	0.005	0.002	<.001	<.001	0.001
	Derecha	Pre	0.010	0.012	<.001	0.006	0.134
		Post	0.018	<.001	<.001	<.001	0.071

Tabla 7: Prueba de Frecuencia (Normalidad).

Resultado	Test	Media	Mediana	Shapiro-Wilk	
				W	p
	Pre	2.36	2.25	0.894	0.016
	Post	2.69	2.50	0.875	0.007

El valor de p es menor que 0,05, lo cual nos dice que los datos no cumplen con normalidad. Esto lleva a comprobar variable a través de la prueba de Wilcoxon

Tabla 8: Prueba T para muestras pareadas.

Pretest	Postest	W de Wilcoxon	Estadístico	p
			25.5 ^a	0.003

Nota. $H_a \mu_{Medida 1} - Medida 2 \neq 0$

^a 4 par(es) de valores estaban repetidos

Si $p \leq 0.05$ se rechaza H_0 – en este caso, sí hay diferencia estadísticamente significativa.

8 Discusión

Esta intervención obtuvo una mejora en el rango de movimiento en cadera de los futbolistas sub 17 del club Coogranada, también hubo diferencia estadísticamente significativa entre el pretest y posttest; confrontando el resultado con el estudio realizado por García, Pérez, Román & Palacios, (2019), donde se obtuvo que tanto en el grupo control como en el experimental tuvieron poca mejora respecto al pretest y posttest ($p=0,40$). Ahora bien, y a pesar que ambos trabajos aplicaron una batería de ejercicios de FNP, en el nuestro se nota una mejora en estadísticamente significativa superior.

El trabajo realizado por Gigli & Agustín, (2023) que consistió en un análisis comparativo entre 2 métodos para el trabajo de la flexibilidad, el estiramiento estático y el método FNP en un grupo de 30 futbolistas de entre 13 y 16 años de edad con una duración de 4 meses, se obtuvo como resultado una mejora superior de 1,9 centímetros empleando el método FNP; el resultado es similar a nuestro trabajo, ya que evidencia una mejora en valores absolutos.

9 Conclusiones

Luego de realizar una intervención con el método de facilitación neuromuscular propioceptiva FNP en los jugadores de futbol sub-17 del club Coogranada se obtuvieron mejoras estadísticamente significativas en los rangos de movimiento en cadera. Aunque, no se obtuvo mejora en los rangos de movimiento entre pretest y posttest en extensión de cadera tanto en pierna derecha como en izquierda. Tampoco, se obtuvo mejora entre pretest y posttest en abducción de cadera en pierna izquierda.

Como nota aclaratoria hay que nombrar algunos aspectos en cuanto a los sesgos que se vivieron durante la realización de la intervención y toma de datos, a saber: poca experiencia por parte del evaluador, durante la intervención hubo sesiones que no contaba con el 100% de la muestra, en la transcripción de los datos pudo haber alguna inconsistencia, entre otras. Lo anterior, nos lleva a declarar que este trabajo no se puede generalizar y solo se limita a la muestra intervenida, esto debido a los factores antes mencionados.

10 Recomendaciones

Se recomienda emplear el método de facilitación neuromuscular propioceptiva FNP como método que brinda posibilidades para el trabajo de la flexibilidad a nivel de cadera en futbolistas juveniles en el Club Coogranada.

Referencias

Alter, M (2004) Science of flexibility. Third edition.

https://books.google.com.co/books?id=KSRMnwEACAAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false

Ayala a F, P. Sainz de Baranda b y Cejudo A. (2012) El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. Rev Andal Med Deporte. 2012;5(3):105-112

Belmonte Ferez, J (2015) Efectos de un programa de estiramientos fnp en el salto vertical y en el rango de movimiento en futbolistas profesionales.

<http://dspace.umh.es/bitstream/11000/1829/1/Belmonte%20P%c3%a9rez%2c%20Juan%20Daniel.pdf>

Benjamin, Lynch & Prentice (1991). Essentials of Athletic Injury Management.

Cejudo, A., Armada-Zarco, J. M., Izzo, R., & Sainz de Baranda, P. (2021). Perfil de fuerza isométrica máxima de los rota-dores de la cadera de un equipo senior de fútbol.

<https://doi.org/10.17561/jump.n4.1>

Colorado Cobo, L. D., Montes Mora, K. A., & Mosquera Castro, I. (2024). Monografía: Alteraciones cardiovasculares en deportistas de alto rendimiento (Bachelor's thesis, Enfermería).

Daneshjoo A, Rahnama N, Mokhtar AH, Yusof A. Bilateral and unilateral asymmetries of isokinetic strength and flexibility in male young professional soccer players. J Hum Kinet, 2013.

Di Santo, M (2001). Consideraciones acerca de la estructura de algunos tejidos limitantes de la amplitud del movimiento, y sus posibilidades de adaptación en relación al entrenamiento de la Flexibilidad. PubliCE Standard.

- García-Solano, K. B., Pérez-Parra, J. E., Román-Grajales, J. G., & Palacios-Estrada, S. P. (2019). Programa de estiramientos con facilitación neuromuscular propioceptiva. Flexibilidad de isquiosurales en futbolistas. *Apunts. Educación física y deportes*, 3(137), 17-29.
- Gómez Muñoz, J. D., & Sánchez Álvarez, M. (2019). Entrenamiento de la flexibilidad como método de prevención de lesiones en jugador de futsal del equipo de la fundación universitaria maría cano: estudio de caso. *Fundación Universitaria María Cano*.
- Merino R. y Fernández E. (2009) ,Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. Una nueva propuesta de clasificación. *International Journal of Sport Science*. Volumen V, año V. Pág:52-70 ISSN:1885-3137
- Mendoza Lobo, K. L., Mesa Anoceto, M., Rodríguez García, A. R., & López Bueno, M. (2022). Prevención de lesiones en el fútbol: una revisión sistemática. *Revista científica Especializada En Ciencias De La Cultura Física Y Del Deporte*, 19(4), 23–47. Recuperado a partir de <https://deporvida.uho.edu.cu/index.php/deporvida/article/view/872>
- Moreno Collazos, J. E. (2017). Intervención educativa en fisioterapia orientada a la prevención de las lesiones músculo esqueléticas en futbolistas. *Universidad Ceu Cardenal Herrera*.
- Mugele, H., Plummer, A., Steffen, K., Stoll, J., Mayer, F., & Müller, J. (2019). Programa de prevención de lesiones específico del deporte versus general en deportistas: Una revisión sistemática del efecto sobre los índices de lesiones. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 33(3), 6-6.
- Parra Cifuentes, B. R. (2024). *Propuesta de formación en el deporte universitario como medio hacia la excelencia deportiva*(Master's thesis, Maestría en Administración de Empresas-MBA–Virtual).
- Vidal, J. & Gómez, J. (2021). Beneficios del entrenamiento excéntrico en la prevención de lesiones en el fútbol. *Universidad De Castilla*.

Vivanco Real, M. P., & DT Rojas Cisternas, P. A. (2014). La Afectividad Familiar Y El Rendimiento Deportivo De Los Clubes Deportivos Macara Y Técnico Universitario (Bachelor's Thesis).

Rodriguez, S., & Muñoz, J. (2023). Comparación de las cualidades físicas y consumo de Vo2 máx. en futbolistas Amateurs y universitarios. Universidad Mariana.

Weineck, J. (2005). Entrenamiento total. España: Paidotribo.

https://www.google.com.co/books/edition/Entrenamiento_total/XJO HYPERLINK

Ortiz Pradel, M. (2021) Relation between the Thomas Modified Test and the measurement of hip flexor muscles using a Myoton in asymptomatic subjects: An observational study.

<https://zagan.unizar.es/record/106951/files/TAZ-TFG-2021-1837.pdf>

Sanz Bayo, A (2020) Rango de movimiento activo en la flexión de cadera y prevalencia en isquiosurales en jóvenes futbolistas.

<https://producciocientifica.uv.es/documentos/63801713f5d3952b935682b5?lang=gl>

Shorten, M. R. (1987). Muscle elasticity and human performance. Medicine Sport Science.

Soares de Araújo, C. G. (2005) Flexitest. Un método innovador de evaluación de la flexibilidad.

Editorial paidotribo. ISBN: 84-8019-833-8. [https://www.researchgate.net/profile/Claudio-](https://www.researchgate.net/profile/Claudio-Gil-raujo/publication/200138050_Flexitest_-_el_metodo_de_evaluacion_de_la_flexibilidad/links/584dbed908aecb6bd8c9b289/Flexitest-el-metodo-de-evaluacion-de-la-flexibilidad.pdf)

[Gil-raujo/publication/200138050_Flexitest -](https://www.researchgate.net/profile/Claudio-Gil-raujo/publication/200138050_Flexitest_-_el_metodo_de_evaluacion_de_la_flexibilidad/links/584dbed908aecb6bd8c9b289/Flexitest-el-metodo-de-evaluacion-de-la-flexibilidad.pdf)

[_el metodo de evaluacion de la flexibilidad/links/584dbed908aecb6bd8c9b289/Flexite](https://www.researchgate.net/profile/Claudio-Gil-raujo/publication/200138050_Flexitest_-_el_metodo_de_evaluacion_de_la_flexibilidad/links/584dbed908aecb6bd8c9b289/Flexitest-el-metodo-de-evaluacion-de-la-flexibilidad.pdf)

[st-el-metodo-de-evaluacion-de-la-flexibilidad.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Claudio-Gil-raujo/publication/200138050_Flexitest_-_el_metodo_de_evaluacion_de_la_flexibilidad/links/584dbed908aecb6bd8c9b289/Flexitest-el-metodo-de-evaluacion-de-la-flexibilidad.pdf)