



**Eficacia del Entrenamiento en Flexibilidad sobre la Fuerza de Niños
Deportistas de un Club Deportivo de Fútbol**

Juan Pablo Bedoya García

Kevin Rodríguez Bello

Trabajo de grado presentado para optar al título de Profesional en Actividad Física y
Deporte

Asesora:

Zonaika Maira Posada López

Magister en Ciencias del Deporte y la Actividad Física

Línea de Investigación: Tendencias contemporáneas del ocio, la actividad física y el
deporte

Grupo de Investigación: Familia, Desarrollo y Calidad de Vida

Universidad Católica Luis Amigó
Facultad de Ciencias Sociales, Salud y Bienestar
Programa Actividad Física y Deporte
Medellín, 2025

Agradecimientos

Agradecemos profundamente a Dios que ha sido fuente de sabiduría, fortaleza y guía constante en cada paso de este proceso, su presencia ha sido primordial para mantener la esperanza y la perseverancia aun en los momentos de mayor dificultad.

Además, agradecemos también al cuerpo técnico, docentes y asesores que nos han brindado su tiempo, conocimiento y orientación, por su acompañamiento hemos podido desarrollar este trabajo de grado de forma exitosa.

De igual forma queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todo el equipo de fútbol por abrirnos las puertas, por su disposición, colaboración y confianza al permitirnos desarrollar nuestro trabajo; su apoyo, compromiso y entrega fue fundamental para el cumplimiento de nuestros objetivos y el aprendizaje obtenido a través de esta experiencia.

Tabla de Contenido

Introducción	7
Planteamiento del problema	9
Justificación	12
Objetivos	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos	15
Marco de Referencia	16
Antecedentes	16
Marco Teórico-conceptual	20
Marco Normativo	24
Metodología	26
Diseño de Investigación	26
Población/muestra	26
Variables/categorías	27
Técnicas e instrumentos de recolección de la información	28
Delimitación y Alcance	30
Plan de Análisis	30
Resultados	33

	4
Cronograma	48
Referencias	49
Anexos	56
Anexo A. Asentimiento Informado	56
Anexo B. Consentimiento Informado	58
Anexo C. Carta Solicitud de Permiso para la Aplicación de Instrumentos	62
Anexo D. Procedimiento para realizar el test de Sit Sit and Reach	63
Anexo E. Procedimiento para realizar el test de Bosco	64
Anexo F. Validación cuestionario	66

Lista de tablas

Tabla 1. Operacionalización de las variables.	27
Tabla 2. Datos de diagnóstico inicial test Sit and Reach y test de Bosco.	35
Tabla 3. Medidas descriptivas de los resultados del pretest.	36
Tabla 4. Programa de estiramiento y flexibilidad.	37
Tabla 5. Resultado de los test después de realizado el programa de flexibilidad	39
Tabla 6. Medidas descriptivas de los resultados del postest	40
Tabla 7. Resultados del test sit and reach pretest y postest.	40
Tabla 8. Resultado del test de Bosco pretest y postest.	41
Tabla 9. Matriz de correlaciones resultados test de set and reach y test de bosco.	42
Tabla 10. Prueba T de Student	43
Tabla 11. Graficas prueba T de Student	43
Tabla 12. Cronograma de actividades	53

Lista de figuras

Figura 1. Aplicación test de Sit and Reach	33
---	----

Siglas, acrónimos y abreviaturas

Cm	Centímetro
CMJ	Salto con contramovimiento
IE	Índice de Elasticidad
MSc	Magister Scientiae
SJ	Salto desde sentadilla

Introducción

La flexibilidad es una de las capacidades físicas más importantes en el desarrollo de los futbolistas especialmente durante su infancia debido a que esta influye de manera directa en la agilidad, movilidad y eficacia de los movimientos específicos del juego. Sin embargo en muchos de los programas de formación deportiva infantil esta capacidad puede quedar relegada frente al trabajo técnico o al de fuerza por lo que puede limitar el desempeño de los jugadores e incrementar el riesgo de lesiones.

En el caso del Club deportivo Paisas del Futuro no se había implementado un programa de entrenamiento que se enfocara exclusivamente en la mejora de flexibilidad, ni tampoco tenían registros que evidenciaran la influencia en el rendimiento físico, específicamente en la fuerza.

Por lo tanto surge la necesidad de analizar de qué forma el desarrollo de la flexibilidad puede ayudar al fortalecimiento muscular, por ello este estudio busca dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cómo influye un programa de entrenamiento en flexibilidad en el desarrollo de la fuerza en niños deportistas del Club Deportivo Paisas del Futuro durante el año 2025?

El objetivo principal de este trabajo es comprobar la eficacia de un programa de entrenamiento en flexibilidad sobre el desarrollo de la fuerza en niños deportistas en el Club Deportivo paisas del Futuro en el año 2025. Para lograr este objetivo se plantearon tres propósitos, primero describir el nivel de flexibilidad antes y después del programa, segundo identificar la relación entre la flexibilidad y la fuerza, por último, verificar si las acciones que requieren fuerza como saltos, empujes o resistencia muscular presentaron modificaciones tras el entrenamiento.

Los resultados demostraron una mejora en la flexibilidad de los participantes, pero la relación entre flexibilidad y fuerza no se consolidó de forma definitiva por lo tanto se recomienda que el programa debe mantenerse durante un periodo más prolongado para observar adaptaciones musculares más rentables. Por lo anterior, este estudio es un paso importante hacia la implementación de programas de entrenamiento basados en evidencia científica dentro del fútbol infantil donde se refuerza la importancia de trabajar la flexibilidad como una capacidad importante para el rendimiento físico y la prevención de lesiones.

Planteamiento del problema

Para la práctica del fútbol, las habilidades motrices básicas, como la agilidad, el equilibrio, la coordinación y la velocidad, son importantes para el desempeño de los jugadores, esto debido a que dichas capacidades facilitan la ejecución de movimientos rápidos y precisos, fundamentales para un rendimiento óptimo en el campo. Sin embargo, la falta de flexibilidad impide que muchos jugadores alcancen su máximo potencial, afectando así su rendimiento; incluso la flexibilidad corresponde a una de las cualidades físicas más características en el fútbol infantil por su influencia en la movilidad, agilidad y capacidad de los jugadores para ejecutar movimientos particulares del deporte, tales como cambios de dirección, velocidad de reacción, entre otros.

Es decir, la flexibilidad es directamente proporcional al rendimiento ya que un adecuado desarrollo de la misma permite a los futbolistas moverse con mayor soltura y mejorar su rendimiento en el campo de juego. Por el contrario, el estudio de Cabrera-Torres et al., (2023) demostró que una flexibilidad insuficiente limita el rango de movimiento necesario para realizar determinados pases necesarios dentro del juego.

Pese al papel que desempeña en el rendimiento de un jugador, es necesario trabajarla constantemente debido a que, si no se trabaja en la cotidianidad, puede darse una pérdida con la edad de manera no lineal; desde los 3-4 años empieza la regresión de esta capacidad y cuando se llega a los 10-11 años el descenso es insignificante; sin embargo, desde que empieza la pubertad hasta los 30 años se genera un deterioro importante lo cual avanza hasta la vejez cuando disminuye de manera progresiva (Naranjo & García, 2022). Por lo que, en un contexto general, es imprescindible la existencia de programas de evaluación de

rendimiento que incluya ejercicios de estiramiento y movilidad desde edades tempranas para mantener y mejorar esta cualidad.

En cuanto al Club Deportivo de Fútbol de la ciudad de Medellín estas evaluaciones de rendimiento se enfocan en el progreso individual de los deportistas mediante seguimientos mensuales y anuales. Aun así, en el club Deportivo no se ha implementado ni evaluado sistemáticamente un programa específico de entrenamiento en flexibilidad para los deportistas a nivel grupal, debido a esto la falta de datos se convierte en una problemática que impide que se manejen registros de evidencias de cómo la flexibilidad influye en el rendimiento competitivo de los niños futbolistas del club.

Por otro lado, las causas principales de este problema están relacionadas con la falta de un programa estructurado de flexibilidad dentro del plan de entrenamiento, ya que la atención se centra principalmente en otros aspectos como la técnica y la fuerza, dando como resultado que se subestima la importancia de la flexibilidad en los jugadores y llevando a que se omita o se trabaje de manera insuficiente en este aspecto. Las consecuencias de esta problemática son evidentes, una de estas consecuencias es que la falta de flexibilidad limita la capacidad de los jugadores para ejecutar movimientos rápidos, ágiles y coordinados lo que afecta su rendimiento durante los partidos; otra consecuencia es que la rigidez muscular y articular aumenta el riesgo de sufrir lesiones interrumpiendo los entrenamientos y partidos. Por consiguiente, se puede dar respuesta a esta problemática a través de un programa específico de entrenamiento en flexibilidad que permita mejorar las habilidades motrices básicas de los jugadores, tales como la coordinación, la agilidad y la velocidad.

Para el Club Deportivo la retención y formación continua de los entrenadores es uno de los aspectos más importantes, así que contar con programas de entrenamiento basados en

evidencia científica no solo beneficia a los jugadores, sino que también fortalece la confianza y competencia de los entrenadores, mejorando la comunicación con los padres y la cohesión del equipo.

De allí lo que se desea conocer con el presente trabajo de grado es ¿Cómo influye un programa de entrenamiento en flexibilidad en el desarrollo de la fuerza en niños deportistas del Club Deportivo Paisas del Futuro durante el año 2025?

Justificación

A nivel global el fútbol es un deporte que tiene gran impacto y es practicado tanto a nivel amateur como profesional, en este deporte es muy común ver cómo los jugadores realizan una variedad de ejercicios de estiramiento durante la fase de calentamiento, la recuperación, las pausas cortas y largas, también en entrenamientos específicos de flexibilidad, a pesar de su importancia la flexibilidad es una capacidad que suele estar muy descuidada y mal comprendida, limitándose a ella en muchos casos solo para la prevención de lesiones. Además la flexibilidad forma de las capacidades físicas esenciales en los futbolistas debido a que influye directamente en el rango de movimiento y la ejecución eficiente y segura de los gestos técnicos, se ha demostrado que los jugadores con mayor flexibilidad pueden realizar movimientos más amplios y fluidos permitiéndoles mejorar su capacidad para pasar, driblar y rematar con mejor precisión, también contar con una buena flexibilidad ayuda a que los tejidos tengan una mayor capacidad para amortiguar impactos y soportar tensiones durante la competencia (Rodríguez, 2024).

Como se ha mencionado anteriormente, la flexibilidad tiene un papel fundamental en el desarrollo de la fuerza y la velocidad los cuales son aspectos cruciales para el rendimiento competitivo. Si bien en las etapas formativas del fútbol el énfasis casi siempre está en el desarrollo técnico – táctico y se deja de segundo plano el fortalecimiento de capacidades físicas como la flexibilidad, no obstante es exactamente en esta etapa donde los niños deben ser educados sobre la importancia de mantener niveles óptimos de flexibilidad, lo cual apoya Cejudo, (2020) el cual expresa que desde un enfoque fundamental, se sugiere fomentar el desarrollo de las habilidades motoras generales y la flexibilidad durante sus respectivas etapas sensible, dicho periodo abarca desde los 6 hasta los 19 años en niños y para niñas de los 6 a los 16, en las categorías inferiores del deporte base lo cual se alinea con el modelo de

desarrollo deportivo a largo plazo y se asegura una progresión adecuada en su rendimiento físico.

Desde el punto de vista científico se ha demostrado que un músculo contraído más de lo normal limita su capacidad de generar fuerza y aumenta el riesgo de lesiones (Delgado, 2023), por lo tanto, la falta de flexibilidad puede comprometer el desempeño de un futbolista en momentos de alta exigencia competitiva y más en el fútbol infantil donde la carga de entrenamiento y competencia puede ser intensa para estos pequeños. Igualmente los estiramientos acordes y constantes no solo favorecen la movilidad y recuperación muscular sino que también optimizan el rango de movimiento y la ejecución técnica dentro del juego, aquí es donde entra la flexibilidad como un componente de suma importancia tanto para la prevención de lesiones como para la mejora del rendimiento competitivo, por consiguiente se han realizado estudios sobre la flexibilidad en atletas de alto rendimiento pero aún hay poca evidencia de estos estudios en niños futbolistas.

Este estudio busca aportar datos sobre cómo el entrenamiento en flexibilidad puede influir en la movilidad articular, velocidad de reacción y prevención de lesiones en deportistas de fútbol, los resultados de este estudio pueden ser útiles para mejorar los programas de formación deportiva infantil y crear recomendaciones. También la investigación busca contribuir a las ciencias del deporte y la educación física, además está alineada con el compromiso institucional de fomentar hábitos deportivos saludables.

En el ámbito del entrenamiento deportivo, Delgado (2023) indica que la flexibilidad se puede mejorar mediante distintos métodos y tipos de trabajo, estos influyen en la recuperación muscular y la preparación para la competencia. Entonces evaluar la eficacia de estos métodos en niños futbolistas permitirá mejorar los programas de entrenamiento y

facilitar una mejor adaptación a las demás del juego, sumado a esto ayudaría a reducir el riesgo de lesiones por sobrecarga o falta de movilidad.

Dicha investigación se puede utilizar en múltiples campos como en la fisioterapia y la rehabilitación deportiva ya que estos resultados pueden servir para crear estrategias de prevención y tratamiento de lesiones muscoesqueléticas en niños futbolistas, igualmente en el entrenamiento deportivo y la educación física los hallazgos de este trabajo proporcionarán herramientas para mejorar los programas de formación infantil donde integren la flexibilidad como un elemento clave para el desarrollo de habilidades motrices y competitivas; por último, en el campo de la biomecánica este estudio ayuda a comprender cómo la flexibilidad influye en la eficiencia de los movimientos y como previene sobrecargas musculares y articulares. Esta investigación más allá de sus aplicaciones en diferentes campos este estudio dejaría un punto de partida para futuras investigaciones y así seguir explorando la relación entre la flexibilidad y el rendimiento competitivo en los niños futbolistas.

Objetivos

Objetivo General

Comprobar la eficacia de un programa de entrenamiento en flexibilidad sobre el desarrollo de la fuerza en niños deportistas en el Club Deportivo Paisas del Futuro en el año 2025.

Objetivos Específicos

- Describir el nivel de flexibilidad de los niños antes y después de la implementación de un programa de entrenamiento específico.
- Identificar la relación entre la flexibilidad y la fuerza en niños deportistas del Club Deportivo Paisas del Futuro.
- Verificar si acciones que requieran fuerza tales como empujes, saltos y resistencia muscular se modifican a partir del entrenamiento en flexibilidad.

Marco de Referencia

En este capítulo se presentan, en primer lugar los antecedentes relacionados con la flexibilidad dentro de los programas deportivos donde se destacan múltiples investigaciones nacionales e internacionales que analizan su impacto en el rendimiento y en la prevención de lesiones en jóvenes deportistas, en segundo lugar se expone el marco teórico que define conceptos importantes como actividad física, deporte, ejercicio y entrenamiento los cuales son necesarios para comprender el contexto de esta investigación y por último se tiene el marco normativo que orienta y respalda el desarrollo de este trabajo.

Antecedentes

Existen múltiples investigaciones relacionadas con la importancia de la flexibilidad dentro de los programas deportivos, por ejemplo se tiene la investigación realizada por Castañeda & Peraza (2018) en la cual determinó el nivel de flexibilidad de los deportistas en formación del Instituto Municipal de Recreación del y de Deporte en Tocancipá, se desarrolló con una metodología de tipo cuantitativo y un diseño no experimental de corte transversal que busca describir el nivel de flexibilidad en las niñas y niños del Instituto Municipal de Recreación y Deporte de Tocancipá para medir este nivel de flexibilidad utilizan el test de Sit and Reach en 347 participantes que tenían una edad entre 8 y 17 años, se analizaron variables como sexo, edad, modalidad deportiva y nivel de flexibilidad; los resultados demostraron que las niñas del Instituto poseen mayores niveles de flexibilidad que los niños y la modalidad deportiva que tuvo mejores resultados fue capoeira, también se demostró que 46 niños y 41 niñas excedieron el percentil 90 según edad y deporte demostrando que poseen un potencial para el alto rendimiento por otro lado 46 niños y 19 niñas están por debajo del percentil 20 por lo tanto están en zona de riesgo para lesiones y pérdida de movilidad articular.

Ariel (2019) en su investigación busca determinar la correlación entre las capacidades de condición física como aceleración, velocidad cíclica máxima, resistencia de la fuerza de brazos, fuerza explosiva de piernas, resistencia de la fuerza abdominal, resistencia aeróbica y flexibilidad muscular en los niños futbolistas de 9 a 17 años del municipio de Guavata y el municipio Puente Nacional pertenecientes al departamento de Santander, donde encontraron que hay niveles promedios adecuados en cuanto a la resistencia de la fuerza abdominal y de brazos, fuerza explosiva de piernas, resistencia aeróbica, flexibilidad, aceleración y velocidad cíclica máxima, también se hallaron correlaciones moderadas y bajas entre varias capacidades pero se destaca la relación directa que se tiene entre aceleración y fuerza, además se observa que a mayor velocidad cíclica máxima, menor es la aceleración, aun así la resistencia aeróbica y la flexibilidad no influyen en el desarrollo de las otras capacidades físicas demostrando que no son determinantes, conociendo esta información se puede mejorar la planificación de los entrenamientos para los jóvenes futbolistas.

Por su parte, Cejudo (2020) realiza una investigación para determinar el perfil de flexibilidad que sea óptimo para jugadores de fútbol en su periodo sensible, donde los resultados mostraron los siguientes valores ideales: 21,8° para psoas-ilíaco, 43,4° para piramidal, 35,0° para gemelo, 39,8° para sóleo, 37,4° para aductores, 62,4° para rotadores externos de cadera, 67,2° para rotadores internos de cadera, 69,0° para aductores monoarticulares, 80,0° para isquiosurales, 145,8° para cuádriceps y 147,0° para glúteo mayor, dicho trabajo ofrece por primera vez valores de referencia para la flexibilidad óptima en futbolistas sub-10 los cuales pueden servir como objetivos específicos y medibles en el entrenamiento durante esta etapa sensible del desarrollo físico.

Rodríguez, I. (2020) en su investigación planeó determinar cuáles son las diferencias en la flexibilidad de miembros inferiores en cuanto a 3 modalidades deportivas en los

adolescentes de 12 a 17 años mediante el test de Sit and Reach, esta investigación se llevó a cabo Bucaramanga, Santander, los hallazgos mostraron que el atletismo es la modalidad con mayor rango de flexibilidad en ambos géneros (media: 10,42) mientras que el baloncesto presentó los valores más bajos (media: 4,30), también se aplicaron pruebas de normalidad (Kolmogórov-Smirnov y Q-Q plot) donde las tres modalidades no presentaban distribución normal; además por medio del análisis ANOVA y pruebas post hoc (Games-Howell y Dunnett) se hallaron diferencias significativas entre atletismo y baloncesto y entre atletismo y fútbol pero no entre fútbol y baloncesto por lo que se concluyó que el atletismo favorece mayores niveles de flexibilidad.

Gigli (2022) explora una comparación entre dos métodos de entrenamiento de flexibilidad el FNP (facilitación neuromuscular propioceptiva) y el estiramiento estático en niños con edades entre 13 a 16 años, después de 4 meses y 47 sesiones se encontró que el grupo que llevo a cabo el FNP tenía una mejora en su potencia muscular con datos de 29,7 cm a 35,5 cm en el test de salto y en flexibilidad con datos de 3,6 cm a 5,5 cm en el test de Wells, en cambio el grupo que realizo estiramientos estáticos las mejores fueron menores en el test de salto tuvieron datos de 30 a 32 cm y el test de Wells de 2,9 cm a 3,3, en conclusión el método FNP presenta mejores resultados en cuanto a la mejora de la flexibilidad en menor tiempo y la potencia muscular de los futbolistas adolescentes.

Para el mismo año, Vásquez, et al., (2022) describió las aptitudes físicas presentes en los niños futbolistas con edades entre 7 a 11 años, demostrando que en general los niños que practican fútbol van mejorando su aptitud física con la edad principalmente en pruebas como salto horizontal y lanzamiento hacia atrás, aun así no se determinaron diferencias en cuanto a la resistencia entre niños de 7 y 11 años, también en la prueba de velocidad de 20 metros la mayoría de los niños estuvo por debajo del percentil 25 mientras que en la velocidad de

reacción los niños de 11 años tuvieron mejores resultados que los más pequeños, por último la flexibilidad tuvo variaciones amplias entre las edades pero no presentó diferencias significativas, por ello se concluye que es importante estimular y desarrollar las aptitudes físicas desde las edades menores para mejorar el rendimiento deportivo y prevenir lesiones a futuro.

Delgado (2023) realiza una investigación para identificar cómo perciben las futbolistas del club Cerro Porteño la importancia de la flexibilidad y el desarrollo de esta capacidad física en su desempeño deportivo, los resultados arrojaron que los entrenadores poseen conocimientos teóricos adecuados y los aplican en sus entrenamientos pero aunque las jugadoras reconocen la importancia de la flexibilidad no siempre la trabajan de manera adecuada, también identificaron diversos beneficios de la flexibilidad como la prevención de lesiones y la mejora del rendimiento, por último se demostró que se necesita fortalecer la formación y el acompañamiento a entrenadores y deportistas para que puedan mejorar su flexibilidad.

San Miguel (2024) evaluó el impacto de un programa de entrenamiento de flexibilidad para reducir las lesiones musculotendinosas y mejorar el rendimiento deportivo de los futbolistas de primera división del Club Patagonia durante las temporadas 2023 y 2024, evidenciándose una mejora notable en la flexibilidad de los jugadores la cual fue evaluada por el test Sid and Reach, igualmente quienes participaron en el programa tuvieron un incremento en el rango de movimiento (ROM) de los isquiotibiales, además la frecuencia de las lesiones musculotendinosas disminuyó durante el año 2024 respecto a la temporada 2023, los futbolistas también tuvieron mayor conciencia sobre la importancia de la flexibilidad y sus beneficios por lo tanto el aplicar un programa de flexibilidad se confirma como una estrategia eficaz para optimizar el rendimiento deportivo y reducir el riesgo de lesiones.

Mientras que en Bucaramanga, Moreno, et al., (2024) buscó implementar un programa de entrenamiento de flexibilidad para mejorar las habilidades motrices básicas de los jugadores del club deportivo Vesga, en esta investigación mediante el test Sit and Reach se identificó un aumento en la flexibilidad lo cual mejoró la coordinación, agilidad, velocidad y redujo el riesgo de lesiones, también los jugadores más flexibles mostraron mayor fluidez en el juego y mejor desempeño, por lo tanto se concluye que la flexibilidad a menudo es subestimada y debe integrarse como un componente clave en la formación deportiva ya que también fortalece la confianza, motivación y salud general de los futbolistas.

Sottano (2024) evaluó los niveles de flexibilidad espinal e isquiotibial y su relación con la edad y el sexo en 40 estudiantes de primer y cuarto año del Colegio Corazón de María en Mendoza, los resultados no demostraron diferencias significativas estadísticamente entre las edades y sexos pero se observó un patrón en el que las mujeres tenían una ligera ventaja de flexibilidad (5%) sobre los hombres, este estudio también reveló que los jóvenes de 16 y 17 años tenían mejor flexibilidad que los de 13 y 14 años esta capacidad se le atribuyó a la mayor participación en actividades deportivas, en conclusión la flexibilidad tiende a disminuir con la edad excepto en los deportistas.

Marco Teórico-conceptual

En esta sección se explican las teorías y conceptos que se deben conocer para el desarrollo de este trabajo:

Primero está la teoría bioenergética del rendimiento deportivo la cual se basa en el estudio de los procesos energéticos que permiten al cuerpo humano realizar actividades físicas, principalmente aquellas que son reguladas por el deporte competitivo, esta teoría surge de la idea de que el rendimiento es el resultado de una acción motriz que expresa el potencial físico y mental de una persona dentro de un marco reglamentado. Desde un enfoque

bioenergético se analiza cómo el cuerpo transforma y utiliza la energía durante el ejercicio donde depende de factores como la duración, la intensidad y la forma del esfuerzo ya sea continuo o discontinuo. Con los estudios que se realizaron a partir de récords en disciplinas como la carrera y la natación identificaron cómo las capacidades energéticas del ser humano determinan la velocidad y el tiempo en función de la distancia demostrando así los factores limitantes del rendimiento (Billat, 2002).

También se encuentra la teoría del sistema cardiovascular y del entrenamiento deportivo esta se basa en la comprensión de cómo el sistema circulatorio mediante su estructura, funcionamiento y mecanismos de regulación, este se adapta y responde a las demandas fisiológicas del ejercicio físico, dicha teoría enfatiza el papel fundamental que tiene el sistema cardiovascular en el transporte eficiente de oxígeno (O_2) hacia los músculos activos y la eliminación del dióxido de carbono (CO_2) que es producido por el metabolismo para que se dé la producción de energía durante la actividad física. Cuando se realiza ejercicio principalmente en las actividades prolongadas o de alta intensidad el sistema cardiovascular aumenta su rendimiento mediante el incremento del gasto cardíaco y la redistribución del flujo sanguíneo hacia los órganos más activos específicamente los músculos, dichas respuestas agudas hacen posible sostener el esfuerzo y mantener el equilibrio interno del organismo incluyendo la termorregulación. Sumado a esto, si se tiene un entrenamiento regular el sistema cardiovascular va a experimentar adaptaciones crónicas tales como una mayor eficiencia en el transporte de oxígeno y una mejor capacidad de recuperación, esto incide directamente en la mejora del rendimiento deportivo. La teoría del sistema cardiovascular y del entrenamiento deportivo también integra la relación entre los procesos metabólicos aeróbicos y anaeróbicos y la importancia del oxígeno en la recuperación post-esfuerzo (Billat, 2002).

Por último, está la teoría de los efectos de la temperatura y de la altitud la cual indica que las condiciones climáticas y geográficas influyen en las características físicas, biológicas y sociales de los seres humanos, dicha teoría destaca cómo el cuerpo humano siendo homeotermo mantiene una temperatura interna constante alrededor de 37 °C pero su rendimiento físico se ve afectado por estas condiciones ambientales. Por ejemplo, en ambientes cálidos y húmedos la capacidad para disipar el calor generado durante el ejercicio se reduce y esto afecta negativamente el rendimiento hasta en un 15% ya que que, solo una cuarta parte de la energía, se usa en trabajo mecánico mientras que el resto se transforma en calor, este calor puede ser eliminado mediante mecanismos como la radiación, conducción, convección y principalmente la evaporación del sudor, cuya eficacia disminuye en condiciones de alta humedad y como resultado puede generar hipertermia o deshidratación. Por ello, la temperatura y la altitud tienden a condicionar el equilibrio térmico y la capacidad del organismo para mantener un rendimiento físico óptimo, especialmente en actividades deportivas (Billat, 2002).

Entre los conceptos importantes que se deben conocer para el desarrollo de este trabajo se tienen: la actividad física que es definida por American College of Sports Medicine (2021) como “cualquier movimiento corporal producido por la contracción de los músculos esqueléticos y que resulta en un incremento sustancial respecto al gasto de energía en reposo” (p. 1972). Seguido esto se encuentra el término del deporte, este concepto ha evolucionado a lo largo de los años hasta convertirse en un fenómeno social y cultural complejo y de difícil concreción, según Guillén, Lapetra y Casterad (2000) en las sociedades modernas el deporte no solo cumple funciones educativas, recreativas y de rendimiento sino que también actúa como transmisor de cultura y reflejo de los valores dominantes, por otra parte el Diccionario de la Real Academia Española (1992) lo describe como una actividad recreativa, disfrute,

entretenimiento, diversión o ejercicio físico que generalmente es realizado al aire libre, mientras que la tradición americana lo concibe como un juego organizado con esfuerzo físico y reglas formales; en contraste la visión europea indica que es imposible tener una definición cerrada debido a su carácter históricamente condicionado.

Autores como Parlebas (1988) lo consideran una motricidad lúdica y competitiva aprobada por la institución, y García Ferrando (1990) lo define como una actividad física e intelectual de naturaleza competitiva y regida por normas institucionalizadas, mientras que Huizinga (1972) reconoce su origen lúdico pero advierte que desde el siglo XIX ha adquirido un carácter más serio y Cagigal (1996) destaca su capacidad para fomentar la creatividad y la expresión personal antes de ser afectado por la supertecnificación. Por último, Guillén, Lapetra y Casterad (2000) revelan el deporte como un fenómeno social y cultural de alcance universal cuya comprensión exige analizarlo en relación con los cambios políticos, económicos y sociales de cada época (como se citó en Lapetra & Guillén, 2016).

Por otro lado, se encontró el término de ejercicio que American College of Sports Medicine (2021) define como “un tipo de actividad física que consiste en un movimiento corporal planificado, estructurado y repetitivo con el fin de mejorar o mantener uno o más componentes de la condición física” (p. 1972). También el entrenamiento deportivo el cual es definido como un proceso planificado y complejo el cual busca optimizar el rendimiento físico, mental y deportivo del individuo, según Hehlmann (1964) es un ejercicio funcional que está orientado a alcanzar el máximo rendimiento y es compatible con una educación integral, mientras que Ulich (1973) lo considera un proceso que optimiza capacidades y estructuras de acción, en el ámbito de la fisiología, Stegemann (1971) lo define como un estímulo que mejora el rendimiento mediante cambios orgánicos medibles. Hollmann (1973) añade que implica esfuerzos sistemáticos que provocan modificaciones funcionales y

morfológicas en el organismo, desde una visión metodológica, Carl y Kaiser (1976) lo exhiben como un proceso activo y planificado que influye en la evolución del rendimiento, y Martin (1977) lo describe como una vía para generar cambios en la capacidad motriz mediante medios y objetivos específicos (como se citó en Dietrich, et al., 2016). Por último, Dietrich (2016) define el entrenamiento deportivo como “un proceso complejo de actividades, dirigido al desarrollo planificado de ciertos estados de rendimiento deportivo y a su exhibición en situaciones de verificación deportiva, especialmente en la actividad competitiva” (p. 17).

Finalmente, se encuentra el concepto de rendimiento deportivo donde Dietrich (2016) indica que es “el resultado de una actividad deportiva que, especialmente dentro del deporte de competición, cristaliza en una magnitud otorgada a dicha actividad motriz según reglas previamente establecidas” (p. 27).

Marco Normativo

Con el fin de garantizar el respeto por los derechos de los participantes y el cumplimiento de las normas vigentes en Colombia este trabajo tiene en cuenta un conjunto de decretos, leyes y resoluciones que orientan la investigación científica, la práctica deportiva segura y la protección a los menores de edad. La ley 181 de 1995 fija las normas destinadas a promover la educación física, el aprovechamiento del tiempo libre, la recreación y el deporte, enmarcando la importancia de promover prácticas deportivas que ayuden al desarrollo integral de los niños, para fortalecer su formación física y habilidades deportivas (Congreso de Colombia, 1995). Por otra parte, se tiene la ley 934 de 2004 que oficializa la Política de Desarrollo Nacional de Educación Física respaldando la importancia que tiene incluir programas de formación física adecuados como es el entrenamiento en flexibilidad

aplicado en esta investigación, en conformación con el desarrollo de capacidades motrices y físicas en la infancia (Congreso de Colombia, 2004).

Otra ley que se debe tener en cuenta es la ley 1098 de 2006 que expide el Código de la Infancia y Adolescencia que establece los derechos de niños, niñas y adolescentes, en este trabajo se garantiza el respeto por la dignidad, el acceso a la información, la participación voluntaria y la protección de los menores durante toda la investigación (Congreso de Colombia, 2006). Apoyada por la ley 2210 de 2022 que regula la actividad del entrenador(a) deportivo(a), en dicha investigación los entrenadores que acompañarán a los niños durante las actividades respetaran las disposiciones de esta ley y aseguran prácticas de entrenamiento responsables, éticas y adecuadas a la edad y nivel de desarrollo de los participantes (Congreso de Colombia, 2022).

En Colombia hay diferentes leyes, resoluciones y decretos que reglamentan la investigación, especialmente con seres humanos. Una de ellas es la Resolución 8430 de 1993, la cual dicta las disposiciones para investigar, una de ellas establece el uso de consentimientos informados para los participantes, así mismo expresa cuales son los niveles de riesgo en investigación; para este caso, de acuerdo al artículo 11, este trabajo de grado se clasifica como investigación con riesgo mínimo, esto debido a que los participantes contestarán encuestas, entrevistas y realizarán pruebas físicas estandarizadas (Ministerio de Salud, 1993)

Metodología

Diseño de Investigación

La metodología de esta investigación se basa en un enfoque cuantitativo, este enfoque consiste en un proceso sistémico de recopilación, análisis e interpretación de datos numéricos que ayuda a responder preguntas concretas y comprobar hipótesis, dicho enfoque se centra en la obtención de información objetiva y cuantificable la cual luego se analiza mediante técnicas estadísticas (De Jesús, 2024). Para esta investigación se realiza una recolección y análisis de datos numéricos para poder comprender y explicar los fenómenos relacionados con la flexibilidad y la fuerza en los niños deportistas del Club Paisas del Futuro que tienen la edad de 11 años y así cuantificar las variables, identificar patrones y establecer relaciones causales.

El diseño experimental lo define Gabriel, et al., (2021) como “técnicas de estadística que permiten identificar y cuantificar las causas de un efecto dentro de un estudio experimental, donde se manipulan deliberadamente una o más variables, vinculadas a las causas, para medir el efecto que tienen en otra variable de interés.” (p. 7). Este diseño experimental será de tipo cuasi – experimental donde se manipulará deliberadamente la variable independiente para medir su efecto sobre las variables dependientes en niños deportistas.

Población/muestra

La población de este estudio está conformada por los deportistas del Club Deportivo Paisas del Futuro ubicado en la ciudad de Medellín – Colombia que son en total 750 jugadores, esta organización está dedicada a la formación y desarrollo de jóvenes talentos en la disciplina de fútbol. La muestra para esta investigación está constituida por 11 niños con edades de 11 años pertenecientes al Club Deportivo Paisas del Futuro.

Criterios de inclusión

- Niños de 11 años inscritos en el Club Deportivo Paisas del Futuro
- Participación activa en los entrenamientos.
- Autorización firmada por los padres o tutores legales.

Criterios de exclusión

- Niños con lesiones
- Niños cuyos padres no otorguen el consentimiento para participar en el estudio.
- Niños que no asistan regularmente a las actividades del club.

Variables

Tabla 1.

Operacionalización de las variables.

Nombre de la variable	Descripción conceptual	Naturaleza	Nivel de medición	Unidades o categorías
Edad	Número de años después del nacimiento	Cuantitativa – Discreta	Razón	11 años
Flexibilidad	Capacidad del musculo para estirarse	Cuantitativa – Continua	Razón	Centímetros
Participación en el programa	Asistencia de los niños en el programa	Cualitativa – Nominal	Nominal	Participó / No participó
Género	Condición biológica y social de identificación como femenino y masculino	Cualitativa – Nominal	Nominal	Masculino, femenino

Nota. Esta tabla muestra las variables utilizadas para este trabajo.

Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Para la recolección de información se utilizarán pruebas físicas estandarizadas como:

- Test de Sit and Reach: Este test se llevó a cabo para evaluar la flexibilidad de los participantes mediante una regla y una cinta métrica, el procedimiento consiste en ubicar al participante sentado en el suelo con las piernas extendidas hacia adelante y que los talones estén apoyados sobre la regla la cual debe tener una longitud de 30 cm de ancho, encima de la regla se coloca una cinta métrica también de 30 cm para que sea una medición precisa y una vez que el participante esté en la posición inicial se le indica que debe realizar la prueba de alcanzar con las manos la mayor distancia posible hacia adelante manteniendo las piernas extendidas y no debe flexionar las rodillas (Moreno, et al., 2024).
- Test de Bosco: Este test se conforma por una batería de saltos verticales la cual permite evaluar las características funcionales, morfohistológicas y neuromusculares que hace parte de la musculatura extensora de los miembros inferiores. Mediante los diferentes protocolos de salto este test mide la potencia anaeróbica, la fuerza explosiva, la elasticidad, la resistencia a la fuerza rápida y la reactividad muscular. El test de Bosco se realiza en una plataforma de contacto la cual mide el tiempo de vuelo y el tiempo de apoyo durante diferentes tipos de saltos verticales estandarizados. El participante debe tener las manos en la cintura y mantener una flexión en las rodillas de 90° para realizar squat jum, counter movement jump, el dromp jump y los saltos repetidos (Villa y García-López, 2003).

Para este trabajo de investigación se utilizó el programa Chronojump – Boscosystem para realizar 2 pruebas del test de Bosco para medir la fuerza y la elasticidad de las piernas. Primero el CMJ que es el salto con

contramovimiento, en este salto los participantes deben bajar un poco y luego subir con fuerza, este sirve para medir la potencia explosiva de las piernas cuando se usa primero la bajada y luego la subida y luego el SJ que es el salto desde sentadilla, donde el participante debe estar quieto en cuclillas y saltar, sin impulso previo, con este se mide la fuerza pura de empuje, solo la parte de subir. Con el resultado de esas dos pruebas se calcula el Índice de Elasticidad (IE), que básicamente muestra qué tanto provecho le saca el deportista a la bajada (fase elástica) para saltar más alto en comparación con hacerlo solo desde la sentadilla.

Delimitación y Alcance

La investigación se centra en niños de 11 años del Club Deportivo Paisas del Futuro ubicada en la ciudad de Medellín, Colombia, seleccionando 20 participantes de un grupo de 40 según la disponibilidad y consentimiento de los padres o tutores. En esta investigación se estudiarán las variables de flexibilidad y fuerza a través de pruebas estandarizadas, así como entrevistas a entrenadores y jugadores. Se excluyen los niños que presenten lesiones, que no cuenten con autorización o que no asistan regularmente a los entrenamientos.

Plan de Análisis

A continuación, se describen las fases para el plan de análisis:

- **Fase 1. Diagnóstico inicial**

En esta fase se realizará la evaluación diagnóstica de los participantes donde se aplicarán las pruebas de flexibilidad y fuerza a todos los niños de la muestra y se consignarán los datos en una tabla con sus repeticiones; esta medición inicial será para describir el nivel de flexibilidad y fuerza que tienen los niños antes de la intervención.

- **Fase 2. Implementación del programa de entrenamiento en flexibilidad.**

En dicha fase se desarrollará un programa de entrenamiento en flexibilidad el cual tendrá una duración de 4 semanas que complementará la rutina habitual de entrenamiento en fútbol, con esta fase se espera generar un cambio en la flexibilidad de los participantes y observar su relación con el rendimiento de los participantes.

Este programa consta de estiramientos dinámicos y estiramientos estáticos. Los estiramientos dinámicos tendrán una duración de 5 minutos y constarán de los siguientes ejercicios: Balanceo de piernas, para este ejercicio se deben colocar de pie y si es necesario utilizar apoyo y se mueve una pierna como un péndulo hacia adelante y atrás, luego de lado a lado. Rotación de brazos y tobillos deben girar los brazos haciendo círculos grandes hacia adelante y luego hacia atrás, terminado de girar los brazos deben girar los tobillos levantando una pierna a la vez. Skipping alto y bajo para este ejercicio deben correr en un lugar levantando las rodillas lo más alto posible y luego tocando apenas el suelo, por último, sentadillas con brazos arriba para esto deben estar de pie y bajan el cuerpo como si se fueran a sentar al mismo tiempo deben mantener los brazos estirados hacia arriba.

Para los estiramientos estáticos deben mantener cada ejercicio entre 15 a 30 segundos y repetir 2 veces, este consta de ejercicios para el estiramiento de isquiotibiales que consiste en sentarse con las piernas estiradas al frente y tratar de tocar los dedos de los pies sin que doblen las rodillas, luego estiramientos para aductores se van a sentar con las plantas de los pies juntas y dejando caer las rodillas hacia los lados, igualmente deben sostener los pies con las manos. Para estiramiento de cuádriceps estarán de pie y doblar una pierna hacia atrás y deben agarrar el pie con la mano llevándolo hacia el glúteo, en el estiramiento de gemelos se deben apoyar las manos en la pierna estar una pierna adelante doblada y la otra estirada hacia

atrás con el talón en el suelo. En el estiramiento de espalda baja apoyar las manos y las rodillas en el suelo, arqueando la espalda hacia arriba y luego hacia abajo sacando el pecho, posteriormente para estirar los costados estar de pie y subir un brazo por encima de la cabeza luego doblarse hacia el lado contrario, finalmente para hombros y brazos llevar un brazo estirado por delante del pecho y empujarlo con la otra mano hacia el cuerpo.

- **Fase 3. Evaluación después de la implementación del programa de entrenamiento en flexibilidad.**

Después de las 4 semanas que finaliza el programa de entrenamiento en flexibilidad se repetirán las mismas pruebas de flexibilidad y fuerza que fueron realizadas en el diagnóstico inicial.

- **Fase 4. Análisis y conclusiones.**

Con los datos obtenidos de la fase 1 y fase 3 se procederá a realizar un análisis comparativo entre los resultados antes del programa y después de él, con los datos consignados en Excel se calcularán medidas descriptivas como media, mediana y desviación estándar, igualmente se elaborarán gráficos para visualizar los datos y poder realizar comparaciones y así evaluar las posibles mejoras en la flexibilidad y la fuerza de los niños. Por último, se interpretarán los datos en función de los objetivos planteados, se discutirán los hallazgos y su importancia.

Resultados

Para este estudio inicialmente se esperaba que participaran 20 niños, pero solo participaron 11 niños ya que 2 se encontraban lesionados y los otros siete no pudieron asistir por motivos académicos o compromisos familiares. En todo momento los participantes estuvieron acompañados por sus entrenadores y padres que observaron la intervención y el desarrollo de cada prueba. Para la prueba diagnóstico se inició con el test de Sit and Reach, como se observa en la figura 1. Esta prueba se llevó a cabo con facilidad y los participantes la completaron en uno o máximo dos intentos.



Figura 1. *Aplicación test de Sit and Reach*

Luego se llevaron a cabo dos pruebas del test de Bosco (figura 2), en este test los participantes tuvieron mayor dificultad, específicamente por la ejecución de los saltos debido a que estos no se realizaban de forma efectiva o presentaban contramovimientos que alteraban los resultados. Cabe resaltar que el sujeto 10 presenta un problema de pie plano y le dificultaba realizar los saltos y por lo tanto afecta su rendimiento en el test, igualmente los

entrenadores estuvieron presentes en todo momento para guiar y corregir la técnica de los niños.



Figura 2. *Aplicación test de Bosco*

El pretest arrojó los resultados que se observan en la tabla 2. En el test de Sit and Reach se observa que el puntaje mínimo lo obtuvo el sujeto 8 y fue de 16 centímetros, mientras que el máximo le corresponde al sujeto 1 con 27 centímetros, para esta prueba se tuvo un promedio de 23.2. Mientras tanto, en el test de Bosco se encontró que para la prueba de CMJ el mejor resultado fue el del sujeto 1 con un valor de 28.09, el resultado mínimo fue el del sujeto 4 con 20.355, y se obtuvo un promedio de 25.8. En la prueba de SJ el puntaje máximo lo obtuvo el sujeto 1 con un valor de 27.207 y el puntaje mínimo fue le corresponde al sujeto 4 con 19,402 y se obtuvo un promedio de 23.8.

El Índice de Elasticidad (IE) se calculó con la siguiente fórmula y posteriormente se consignó en la tabla 2.

$$IE = \frac{(CMJ - SJ)}{SJ} \times 100$$

En el IE el mayor puntaje fue el del sujeto 8 con un 24,50% y el mínimo el del sujeto 7 con un 3%, el promedio fue de 8.59.

Tabla 2.

Datos de diagnóstico inicial test Sit and Reach y test de Bosco.

Participante	Sit and	Categoría	Test de Bosco		
	Reach (cm)		Sit and Reach	CMJ	SJ
Sujeto 1	27	Aceptable	28,09	27,207	3,24%
Sujeto 2	22	Deficiente	25,384	21,948	13,54%
Sujeto 3	26	Aceptable	25,825	23,874	8,17%
Sujeto 4	22	Deficiente	20,355	19,402	4,91%
Sujeto 5	23	Aceptable	23,673	22,685	4,35%
Sujeto 6	24	Aceptable	24,806	22,137	12%
Sujeto 7	23	Aceptable	23,058	22,347	3%
Sujeto 8	16	Deficiente	27,439	22,029	24,50%
sujeto 9	22	Deficiente	34,355	31,359	9,50%
Sujeto 10	25	Aceptable	25,702	25,369	1,30%
Sujeto 11	25	Aceptable	25,538	23,21	10%

Nota. Esta tabla muestra los datos del test de Sit and Reach y el test de Bosco. Además de la categorización cualitativa del test de Sit and Reach basado en Padilla (2015).

Los datos de la tabla 2 fueron ingresados en el software Jamovi para calcular media, mediana, desviación estándar, datos mínimos y máximos, y así obtener una caracterización descriptiva de los resultados, como se observa a continuación.

Tabla 3.*Medidas descriptivas de los resultados del pretest.*

	CM	CMJ	SJ	IE
N	11	11	11	11
Media	23.2	25.8	23.8	8.59
Mediana	23	25.5	22.7	8.17
Desviación estándar	2.93	3.52	3.23	6.61
Mínimo	16	20.4	19.4	1.30
Máximo	27	34.4	31.4	24.5

Nota: En esta tabla se encuentran las medidas descriptivas de los resultados del pretest.

Posteriormente se procedió con la realización del programa de estiramiento y flexibilidad que era un microciclo de 4 semanas está diseñado para mejorar la flexibilidad y prevenir lesiones en niños futbolistas de 11 años. Los ejercicios son dinámicos y estáticos, adaptados a su edad y nivel deportivo.

A continuación, se anexa la tabla donde se describe el ejercicio que se debe realizar, duración, frecuencia y objetivo.

Tabla 4.*Programa de estiramiento y flexibilidad.*

Semana	Ejercicio	Duración / repeticiones	Frecuencia	Objetivo
1	Estiramiento dinámico de piernas (balanceos frontales y laterales)	3x10 repeticiones	3 veces/semana	Preparar músculos antes del juego
1	Estiramiento de isquiotibiales sentado	3x20 seg	3 veces/semana	Mejorar flexibilidad posterior de piernas
1	Estiramiento de aductores (mariposa)	3x20 seg	3 veces/semana	Movilidad de cadera
2	Estiramiento dinámico de brazos y tronco	3x10 rep	3 veces/semana	Movilidad general y coordinación
2	Estiramiento de cuádriceps de pie	3x20 seg	3 veces/semana	Aumentar rango articular de rodilla
2	Plancha con elevación de cadera (dinámico)	3x10 rep	2 veces/semana	Fortalecer core y flexibilidad lumbar
3	Rotaciones de tobillos y rodillas	3x10 rep	3 veces/semana	Prevenir lesiones articulares
3	Estiramiento de gemelos contra pared	3x20 seg	3 veces/semana	Flexibilidad del tendón de Aquiles

3	Estiramiento de espalda (gato-camello)	3x10 rep	3 veces/semana	Movilidad de columna
4	Estiramiento combinado (cadena posterior completa)	3x20 seg	3 veces/semana	Integrar flexibilidad global
4	Estiramiento dinámico de skipping alto	3x15 rep	3 veces/semana	Activación de cadera y piernas
4	Estiramiento De cobra	3x20 seg	2 veces/semana	Relajar y mejorar flexibilidad general

Nota. Esta tabla describe los ejercicios que se deben realizar, duración, frecuencia y objetivo.

Al concluir las 4 semanas del programa se volvió a realizar los dos test: el test de Sit and Reach y el test de Bosco. En el test de Sit and Reach se observa que el puntaje mínimo lo obtuvo el sujeto 5 y fue de 24 centímetros, mientras que el máximo le corresponde al sujeto 3 con 36 centímetros, para esta prueba se tuvo un promedio de 28.1. Mientras tanto, en el test de Bosco se encontró que para la prueba de CMJ el mejor resultado fue el del sujeto 11 con un valor de 28,146, el resultado mínimo fue el del sujeto 3 con 21,109, y se obtuvo un promedio de 25.9. En la prueba de SJ el puntaje máximo lo obtuvo el sujeto 1 con un valor de 27,955 y el puntaje mínimo le corresponde al sujeto 3 con 17,292 y se obtuvo un promedio de 23.9. En el IE el mayor puntaje fue el del sujeto 3 con un 22,07% y el mínimo el del sujeto 10 con un 0,52%, el promedio fue de 9.38.

Tabla 5.

Resultado de los test después de realizado el programa de flexibilidad

Participantes	Sit and Reach (cm)	Categoría Sit and Reach	Test de Bosco		
			CMJ	SJ	IE
Sujeto 1	26	Aceptable	28,121	27,955	0,59%
Sujeto 2	26	Aceptable	27,312	22,748	20,06%
Sujeto 3	36	Bien	21,109	17,292	22,07%
Sujeto 4	25	Aceptable	25,304	21,909	15,40%
Sujeto 5	24	Aceptable	22,245	20,018	11,12%
Sujeto 6	33	Bien	22,599	21,239	6%
Sujeto 7	27	Aceptable	22,374	22,103	1,22%
Sujeto 8	28	Aceptable	28,057	26,943	4,13%
sujeto 9	31	Bien	33,593	31,643	6,16%
Sujeto 10	26	Aceptable	26,102	25,968	0,52%
Sujeto 11	27	Aceptable	28,146	24,955	13%

Nota. Esta tabla muestra los datos del test de Sit and Reach y el test de Bosco después de las 4 semanas del programa de flexibilidad, además de la categorización cualitativa del test de Sit and Reach basado en Padilla (2015).

Al ingresar los datos anteriores al software Jamovi, nos arroja los siguientes resultados:

Tabla 6.*Medidas descriptivas de los resultados del postest*

	CM	CMJ	SJ	IE
N	11	11	11	11
Media	28.1	25.9	23.9	9.38
Mediana	27	26.1	22.7	6.16
Desviación estándar	3.70	3.69	4.07	7.48
Mínimo	24	21.1	17.3	0.520
Máximo	36	33.6	31.6	22.1

Nota: Esta tabla muestra las medidas descriptivas de los resultados del postest.

A continuación se presenta la tabla comparativa del test de sit and reach con los resultados del pretest y postest.

Tabla 7.*Resultados del test sit and reach pretest y postest.*

Participantes	Sit and Reach (cm)			
	Pretest	Categoría pretest	Postest	Categoría postest
Sujeto 1	27	Aceptable	26	Aceptable
Sujeto 2	22	Deficiente	26	Aceptable
Sujeto 3	26	Aceptable	36	Bien
Sujeto 4	22	Deficiente	25	Aceptable
Sujeto 5	23	Aceptable	24	Aceptable
Sujeto 6	24	Aceptable	33	Bien
Sujeto 7	23	Aceptable	27	Aceptable

Sujeto 8	16	Deficiente	28	Aceptable
sujeto 9	22	Deficiente	31	Bien
Sujeto 10	25	Aceptable	26	Aceptable
Sujeto 11	25	Aceptable	27	Aceptable

Nota. En esta tabla se encuentran los resultados del test de sit and reach del pretest y posttest.

Igualmente se muestra la tabla comparativa de los resultados del test de Bosco del pretest y posttest.

Tabla 8.

Resultado del test de Bosco pretest y posttest.

Participant es	Test de Bosco					
	Resultados CMJ		Resultados SJ		Resultados IE	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Sujeto 1	28,09	28,121	27,207	27,955	3,24%	0,59%
Sujeto 2	25,384	27,312	21,948	22,748	13,54%	20,06%
Sujeto 3	25,825	21,109	23,874	17,292	8,17%	22,07%
Sujeto 4	20,355	25,304	19,402	21,909	4,91%	15,40%
Sujeto 5	23,673	22,245	22,685	20,018	4,35%	11,12%
Sujeto 6	24,806	22,599	22,137	21,239	12%	6%
Sujeto 7	23,058	22,374	22,347	22,103	3%	1,22%
Sujeto 8	27,439	28,057	22,029	26,943	24,50%	4,13%
sujeto 9	34,355	33,593	31,359	31,643	9,50%	6,16%
Sujeto 10	25,702	26,102	25,369	25,968	1,30%	0,52%
Sujeto 11	25,538	28,146	23,21	24,955	10%	13%

Nota. En esta tabla se encuentran los resultados del test de Bosco del pretest y posttest.

Al tener los resultados del pretest y posttest se introducen al software Jamovi para ver las correlaciones de las variables, los resultados se observan en la siguiente tabla:

Tabla 9.

Matriz de correlaciones resultados test de set and reach y test de bosco.

		CM	CM postest	IE	IE postest
CM	R de Pearson	—			
	gl	—			
	valor p	—			
CM postest	R de Pearson	0.155	—		
	gl	9	—		
	valor p	0.648	—		
IE	R de Pearson	-0.747**	0.262	—	
	gl	9	9	—	
	valor p	0.008	0.437	—	
IE postest	R de Pearson	0.057	0.240	0.161	—
	gl	9	9	9	—
	valor p	0.868	0.477	0.636	—

Nota. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Además de realizar las pruebas correspondientes a T de student para muestras pareadas:

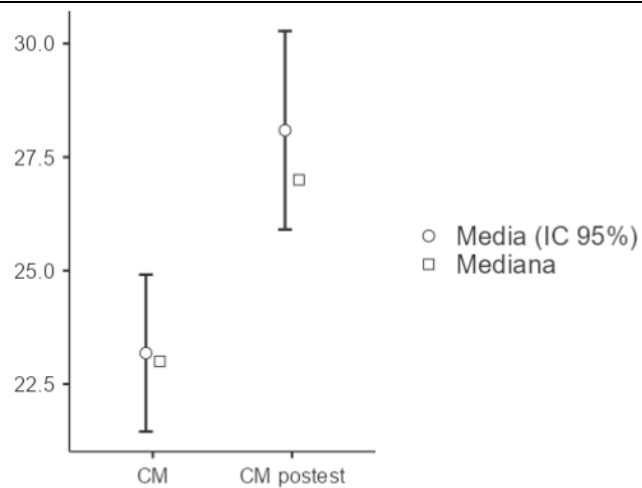
Tabla 10.*Prueba T de Student*

			estadístico	gl	p
CM	CM posttest	T de Student	-3.7460	10.0	0.004
CMJ	CMJ Posttest	T de Student	-0.0867	10.0	0.933
SJ	SJ posttest	T de Student	0.4396	10.0	0.670
IE	IE posttest	T de Student	-0.1861	10.0	0.856

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

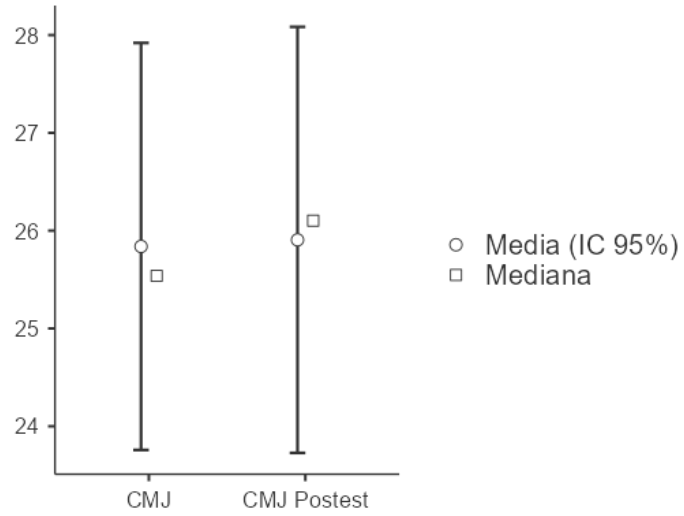
Tabla 11.*Graficas prueba T de Student*

Sit and Reach

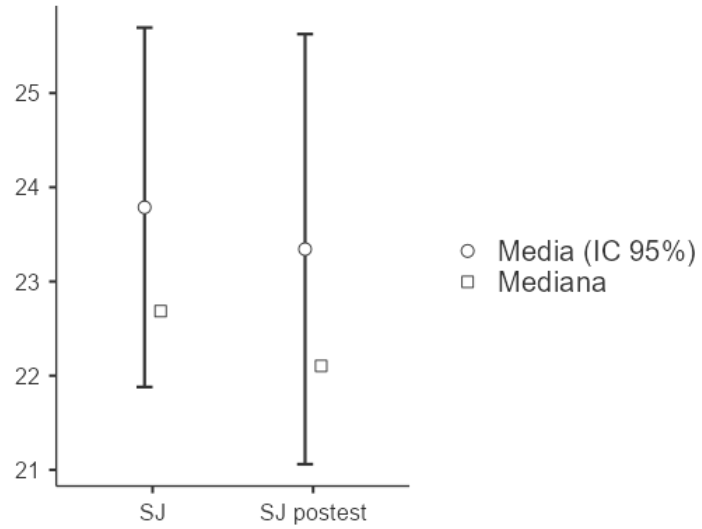


Valor $p= 0.004$

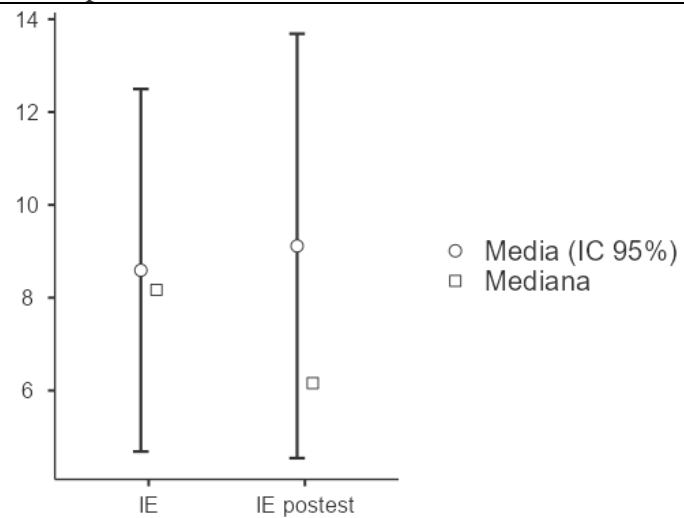
Salto con contramovimiento

Valor $p= 0.933$

Salto desde posición de semiflexión

Valor $p= 0.670$

Índice de elasticidad



Valor $p= 0.856$

Nota. En esta tabla se encuentran las gráficas resultado de la prueba T de Student.

Discusión

A partir de los anteriores resultados se evidencian importantes hallazgos que nos permite comprender la relación entre la flexibilidad y la fuerza, además de los posibles beneficios del programa de flexibilidad. Los resultados del test de Sit and Reach nos deja observar que hubo un incremento del promedio de 23.2 cm en el pretest a 28.1 cm en el posttest. Si se analizan los datos de manera individual de 11 niños en total, 10 mejoraron sus resultados, excepto un solo participante que fue el sujeto 1 que disminuyó un centímetro en su prueba; por el contrario se observan enormes avances como los del sujeto 3 que pasó de 26 cm a 36 cm, el sujeto 8 que pasó de 16 a 28 cm y el sujeto 6 que pasó de 24 cm a 33 cm.

Teniendo en cuenta la clasificación cualitativa de Padilla (2015) en el pretest algunos niños presentaban valores clasificados como deficientes, en cambio en el posttest todos se encontraban en categorías como aceptable o bien, igualmente esto refleja la respuesta positiva al programa de flexibilidad, esto fue confirmado de forma estadística por la prueba T de Student donde $p= 0.004$ demostrando que hay una diferencia entre ambas mediciones, por lo tanto el programa si tuvo un efecto real y mejorar la flexibilidad de los niños futbolistas, siendo este eficaz dentro del periodo de entrenamiento.

Estos resultados concuerdan con lo afirmado por Delgado, et al., (2023) quienes encontraron que los ejercicios de flexibilidad mejoran el rango de movimiento para los gestos técnicos y ayuda al desarrollo de las capacidades que requieren mucha movilidad. Igualmente concuerda con Moreno et al., (2024) que indica que los programas de entrenamiento de flexibilidad afectan positivamente en el desarrollo de las habilidades motrices básicas de los jugadores de fútbol. En este trabajo el programa incluyó tanto estiramientos estáticos como dinámicos para tener un trabajo más integral de movilidad y coordinación. Además la flexibilidad debe trabajarse con prioridad en los niños de 6 a 10 años, en conjunto con la velocidad y destrezas motrices y técnicas (Cejudo, 2020); por ello es importante que se apliquen estos programas de flexibilidad desde edades tempranas.

Teniendo en cuenta la relación entre los valores iniciales de flexibilidad y los resultados del postest se presentan una correlación positiva baja ($r = 0.155$; $p = 0.648$), lo que significa que existe solo una tendencia mínima donde los niños con mayor flexibilidad inicial podrían haber mejorado un poco más, pero de forma casi imperceptible pero la $p=0.648$ nos demuestra que relación no es estadísticamente significativa, es decir, la pequeña correlación observada podría deberse al azar y no refleja un efecto real del entrenamiento.

Por otro lado, los resultados del test de Bosco en la fase pretest, los valores de IE oscilaron entre 1,3% y 24,5%, donde la mayoría de los participantes presentaban una capacidad moderada de aprovechamiento elástico, en este se destaca el caso como del sujeto 8 con 24,5%, que mostró una excelente eficiencia del ciclo estiramiento-acortamiento, por el contrario otros sujetos como el 10 con un valor del 1,3% y el 7 con 3% reflejaron una activación más limitada de este mecanismo, posiblemente relacionada con menor fuerza reactiva o falta de coordinación neuromuscular.

Después del programa de estiramiento y flexibilidad, en el posttest, los valores del IE variaron entre 0,52% y 22,07%. En algunos participantes se vio una mejora destacándose incrementos significativos en los sujetos 2, 3, 4, 5 y 11, quienes aumentaron su índice de elasticidad entre 5% y 14 puntos porcentuales. Este cambio sugiere una mayor eficiencia neuromuscular y una mejor utilización de la energía elástica acumulada en los músculos y tendones, lo que podría atribuirse a una adaptación positiva al estímulo del entrenamiento aplicado.

Por el contrario, los sujetos 1, 6, 7, 8, 9 y 10 mostraron descensos en el IE, en casos como el sujeto 8, la disminución fue notoria de 24,5% a 4,13%, lo que sugiere una pérdida momentánea de la capacidad de aprovechar el componente elástico o una ejecución menos eficiente en la segunda medición. De forma general, el promedio del grupo mostró una ligera mejora global en la eficiencia elástica, aunque no uniforme. Nos arroja que en la prueba de CMJ la media se mantuvo estable de 25.8 a 25.9, igual que en la SJ de 23.8 a 23.9. Aunque los aumentos en la fuerza explosiva no fueron tan marcados como los de flexibilidad, el índice de elasticidad en su promedio muestra un ligero incremento de 8.59% a 9.38%.

Estadísticamente el CMJ, SJ y el IE en la prueba de T de Student nos indica que se obtuvieron valores superiores a 0.05 demostrando que no hubo cambios estadísticamente relevantes en cuanto a fuerza muscular o capacidad elástica después del programa, o sea que aunque algunos niños tuvieron pequeñas mejoras individuales, el grupo en general no tuvo un aumento de la fuerza. En relación con el entrenamiento de la fuerza múltiples autores coinciden que en algunos principios generales que deben considerar para su desarrollo, aun cuando hay discrepancias teóricas sobre su pertinencia y aplicación en edades tempranas, principalmente cuando utilizan sobrecargas, por ejemplo Dominguez & Espeso (2003) junto con Lloyd et al., (2012) afirman que el trabajo de fuerza en niños y jóvenes debe basarse en

actividades lúdicas que involucren el propio peso corporal y ejercicios de multisaltos, teniendo en cuenta que los estímulos sean de intensidad moderada a alta y con una duración de entre 10 y 15 segundos, además se debe asegurar una adecuada recuperación entre cada ejercicio y una frecuencia de dos a tres sesiones por semanas (como se citó en Moreno Bolivar et al., 2017)

En cuanto a los saltos contramovimiento el coeficiente r nos indica una relación negativa muy baja entre la flexibilidad y el CMJ, lo que significa que los niños con mayor flexibilidad después del programa tendieron a mostrar ligeramente menor altura en el CMJ, aunque la relación es muy débil. El valor de $p = 0.640$ indica que esta correlación no es significativa, es decir que la relación observada podría deberse al azar. Lo mismo se presenta en los saltos desde sentadilla.

Los valores de correlación entre IE pretest e IE posttest ($r = 0.161$; $p = 0.636$) indica que la correlación no es significativa, es decir, que la pequeña relación observada podría deberse al azar y no a un efecto real del entrenamiento. Este resultado sugiere que, aunque el programa pudo influir en otros aspectos no produjo una mejora consistente en la elasticidad muscular en todos los niños. Si se menciona, la relación entre la flexibilidad inicial y los índices de elasticidad antes del programa de elasticidad se tiene una correlación negativa alta y significativa ($r = -0.747$; $p = 0.008$), esto quiere decir que antes de la intervención, los niños que presentaban una mayor flexibilidad tendían a tener menores niveles de elasticidad muscular, y viceversa. Este hallazgo también fue observado por Bogalho, et al., (2022) el cual afirma que los jugadores que eran menos flexibles son los que tuvieron mejor rendimiento en todas las pruebas de rendimiento anaeróbico

Por otra parte, Fernández (2018) expresa que “la flexibilidad no está condicionada por la elasticidad muscular únicamente” (p.12). En cuanto a la relación entre la flexibilidad

postest y los índices de elasticidad postest, los resultados no evidencian una correlación significativa ($r = 0.240$; $p = 0.477$). El valor de $p = 0.477$ confirma que la relación observada no es significativa, lo que significa que la pequeña correlación hallada podría deberse al azar. Sin embargo, el signo positivo del coeficiente $r = 0.240$ sugiere que existe una ligera tendencia que cuando una de las variables aumenta la otra lo haga, pero esta relación no es fuerte ni consistente.

Por lo tanto, se considera que para establecer una relación clara entre las mejoras en flexibilidad y el incremento de la fuerza es necesario prolongar la aplicación del entrenamiento durante un periodo mayor donde se mantengan un control más estricto en las variables y un seguimiento sistemático del progreso. Así que se recomienda seguir con el programa de entrenamiento y evaluarlo en un futuro para ver si los resultados mejoran con el tiempo.

Conclusiones

Los resultados obtenidos demuestran que el programa de estiramiento y flexibilidad aplicado durante cuatro semanas tuvo un efecto positivo sobre la flexibilidad de los niños deportistas del Club Deportivo Paisas del Futuro, sin embargo los análisis de correlación muestran que la flexibilidad y la elasticidad muscular no presentan relaciones significativas ni consistentes tras la intervención, lo que sugiere que, aunque el programa de entrenamiento contribuyó al aumento de la flexibilidad, estos cambios no se tradujeron directamente en mejoras uniformes de la fuerza explosiva ni de la eficiencia elástica en los niños.

Antes de la intervención algunos niños presentaban niveles de flexibilidad clasificados como deficientes pero luego de la implementación del programa se observó un incremento notable en el promedio del grupo y esto fue confirmado por la prueba T de Student demostrando la eficacia del programa de flexibilidad en el desarrollo de dicha capacidad. Por otro lado, antes del programa la flexibilidad y la elasticidad presentaron una correlación negativa alta y significativa con la elasticidad ($r = -0.747$; $p = 0.008$), indicando que los niños con mayor flexibilidad tendían a tener menor aprovechamiento elástico. Sin embargo, tras la intervención esta relación se redujo y dejó de ser significativa ($r = 0.240$; $p = 0.477$), mostrando que la flexibilidad y la fuerza no están necesariamente relacionadas, y que la intervención modificó levemente esta interacción sin generar una asociación fuerte.

En cuanto a las acciones que requieren fuerza como los saltos y empujes, no se presentó una correlación significativa entre la flexibilidad y los saltos con contramovimiento ni en los saltos desde sentadilla, al igual que la correlación entre los índices de elasticidad pretest y posttest, esto indica que la mejora en flexibilidad no se tradujo directamente en incrementos de fuerza explosiva o eficiencia elástica.

Por lo tanto, se considera que para establecer una relación clara entre las mejoras en flexibilidad y el incremento de la fuerza es necesario prolongar la aplicación del entrenamiento durante un periodo mayor donde se mantenga un control más estricto en las variables y un seguimiento sistemático del progreso. Así que se recomienda seguir con el programa de entrenamiento y evaluarlo en un futuro para ver si los resultados mejoran con el tiempo.

Cronograma

A continuación, se presenta el cronograma de actividades con las fases correspondientes y las semanas de duración.

Tabla 12.

Cronograma de actividades

Cronograma de actividades	
Actividades	Meses
	Febrero Marzo Abril Mayo Junio Julio Agosto Septiembre Octubre Noviembre
Formulación del proyecto	■
Planteamiento del problema	■
Justificación	■
Objetivos	■
Marco Referencial	■
Marco metodológico	■
Diagnóstico Inicial	■
Implementación del Programa	■
Evaluación Final	■
Análisis y Conclusiones	■

Nota. En esta tabla se encuentran las actividades y los meses donde se lleva a cabo.

Referencias

- American College of Sports Medicine (2021) Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio. Editorial Paidotribo, 1ª reimpresión de la 3ª edición. https://www.google.com.ar/books/edition/Manual_ACSM_para_la_valoraci%C3%B3n_y_prescr/iGTDDwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=actividad+fisica+definicion+libro&pg=PA1972&printsec=frontcover
- Ariel, M. (2019) Correlación entre las capacidades de la condición física en niños futbolistas de los municipios Guavata y Puente Nacional, Santander. [Trabajo de grado para optar el Título de Magister en Pedagogía de la Cultura Física Línea De Entrenamiento Deportivo, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. <https://repositorio.uptc.edu.co/server/api/core/bitstreams/c0db9190-e083-4447-ae0f-3f8e8b3853ec/content>
- Billat, V. (2002) Fisiología y metodología del entrenamiento de la teoría a la práctica. Editorial Paidotribo, 1ª edición. <https://politecnico metro.edu.co/wp-content/uploads/2021/10/Fisiologi%CC%81a-y-Metodologi%CC%81a-del-Entrenamiento.pdf>
- Castañeda, A. & Pereza, J. (2018) Nivel de flexibilidad de deportistas en formación a través del test de Sit and Reach, Tocancipá. [Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de: Profesional en Ciencias del Deporte, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales]

<https://repository.udca.edu.co/server/api/core/bitstreams/c3e5d03d-2b55-422d-8377-34a7bb0078e8/content>

Cejudo, A. (2020) El perfil óptimo de flexibilidad en jóvenes jugadores de fútbol durante su periodo sensible del desarrollo físico. Bateria ROM-SPORT. JUMP, 2:16-25.

https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/JUMP/article/download/optimo_flexibilidad_jovenes_jugadores_futbol_desarrollo_fisico_B/4926/24239

Cook, G. (2021) Functional movement screen.

Congreso de Colombia (18 de enero de 1995) Ley 181 de 1995. por el cual se dictan disposiciones para el fomento del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la Educación Física y se crea el Sistema Nacional del Deporte.

https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85919_archivo_pdf.pdf

Congreso de Colombia (30 de diciembre de 2004) Ley 934 de 2004. por la cual se oficializa la Política de Desarrollo Nacional de la Educación Física y se dictan otras disposiciones.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=15592>

Congreso de Colombia (23 de mayo de 2022) Ley 2210 de 2022. por medio de la cual se reglamenta la actividad del entrenador (a) deportivo (a) y se dictan otras disposiciones.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=186986>

Congreso de Colombia (8 de noviembre de 2006) Ley 1098 de 2006. por la cual se expide el Código de la Infancia y la Adolescencia.

https://www.oas.org/dil/esp/codigo_de_la_infancia_y_la_adolescencia_colombia.pdf

f

- Bogalho, D., Gomes, R., Mendes, R., Dias, G. & Castro, M. (2022) Impact of Flexibility on Vertical Jump, Balance and Speed in Amateur Football Players. *Appl. Sci.* 12(11).
<https://www.mdpi.com/2076-3417/12/11/5425>
- De Jesús, C. (2024) La investigación cuantitativa. Corporación Universitaria de Asturias.
https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/investigacion_cuantitativa/unidad1_pdf1.pdf
- Delgado, A. (2023) Análisis de la importancia de la flexibilidad en futbolistas del sexo femenino de primera división del club Cerro Porteño, en el año 2021. FIEP BULLETIN, 93. https://www.researchgate.net/profile/Jose-Francisco-Flores-Alatorre/publication/368702764_ANALISIS_DE_LA_IMPORTANCIA_DE_LA_FLEXIBILIDAD_EN_FUTBOLISTAS_DEL_SEXO_FEMENINO_DE_PRIMERA_DIVISION_DEL_CLUB_CERRO_PORTENO_EN_EL_AÑO_2021/links/6407237c0cf1030a567ecec8/ANALISIS-DE-LA-IMPORTANCIA-DE-LA-FLEXIBILIDAD-EN-FUTBOLISTAS-DEL-SEXO-FEMENINO-DE-PRIMERA-DIVISION-DEL-CLUB-CERRO-PORTENO-EN-EL-ANO-2021.pdf
- Dietrich, M., Klaus, C. & Klaus, L. (2016) Manual de metodología del entrenamiento deportivo. Editorial Paidotribo, 4ª reimpresión de la 1ª edición.
https://www.google.com.ar/books/edition/Manual_de_metodolog%C3%ADa_del_entrenamiento/OKa1DwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=deporte+definicion+libro&printsec=frontcover
- Fernández, C. (2018) *Investigación sobre los diferentes factores que inciden en la flexibilidad en educación primaria. Actividad física, genero y edad.* [Trabajo fin de grado en educación primaria/mención en educación física, Universidad de

Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/33495/TFG-L2226.pdf?sequence=1>

Flores, J. (2023) Análisis de la importancia de la flexibilidad en futbolistas del sexo femenino de primera división del club Cerro Porteño en el año 2021. FIEP BULLETIN, 93: 900-911.

https://www.researchgate.net/publication/368702764_ANALISIS_DE_LA_IMPORTANCIA_DE_LA_FLEXIBILIDAD_EN_FUTBOLISTAS_DEL_SEXO_FEMENINO_DE_PRIMERA_DIVISION_DEL_CLUB_CERRO_PORTENO_EN_EL_AÑO_2021

Gabriel, J., Valverde, A., Indacochea, B., Castro, C., Vera, M., Alcívar, J. & Vera, R. (2021) DISEÑOS EXPERIMENTALES: Teoría y práctica para experimentos agropecuarios. Editorial Grupo Compás. https://www.researchgate.net/profile/Julio-Gabriel/publication/349591994_Disenos_Experimentales_-_Febrero_23_2021_SEGUNDA_EDICION/links/6037efc7a6fdcc37a85155b9/Disenos-Experimentales-Febrero-23-2021-SEGUNDA-EDICION.pdf

Gigli, A. (2022) Efecto de diferentes métodos de entrenamiento de la flexibilidad en adolescentes futbolistas de 13 a 16 años. Universidad Abierta Interamericana. <https://dspaceapi.uai.edu.ar/server/api/core/bitstreams/06da37ac-055a-4ad7-ae1-147bc9ffdaf0/content>

The jamovi project (2024). *jamovi*. (Version 2.6) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.

Lapetra, S. & Guillén, R. (2016) Ocio deportivo en la naturaleza. Prensas Universitarias de Zaragoza, 1^a edición.

[https://www.google.com.ar/books/edition/Ocio deportivo en la naturaleza/M6CjWhSj8M8C?hl=es-419&gbpv=1&dq=deporte&pg=PA64&printsec=frontcover](https://www.google.com.ar/books/edition/Ocio%20deportivo%20en%20la%20naturaleza/M6CjWhSj8M8C?hl=es-419&gbpv=1&dq=deporte&pg=PA64&printsec=frontcover)

Ministerio de Salud (4 de octubre de 1993) Resolución 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/de/dij/resolucion-8430-de-1993.pdf>

Moreno, D., Delgado, J., Carrillo, S. & Armas, E. (2024) Propuesta de un programa de entrenamiento de flexibilidad en el desarrollo de las habilidades motrices básicas en jugadores de un club deportivo de fútbol de la ciudad de Bucaramanga. [Trabajo de grado presentado Para optar al título de Licenciado en Educación Física Recreación y Deportes, Universidad Cooperativa de Colombia]

<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/d33fd635-341f-45d4-bee2-b9560bbe75c4/content>

Moreno Bolivar, H., Ivette, K., Naranjo, J. & Rodríguez, J. (2017) Efectos de un programa de entrenamiento para el mejoramiento de la condición física en niños futbolistas.

Revista Ímpetus. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7842070>

Padilla, J. (2015) Valoración de las capacidades físicas de fuerza y flexibilidad: construcción de tablas de clasificación para estudiantes del liceo bolivariano Guanipa, Barinas, Venezuela. *EFDeportes.com, Revista Digital, 19(201)*.

<https://www.efdeportes.com/efd201/fuerza-y-flexibilidad-tablas-de-clasificacion.htm>

R Core Team (2024). *R: A Language and environment for statistical computing*. (Version 4.4) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from CRAN snapshot 2024-08-07).

Rodríguez, I. (2020) Nivel De Condición Física: Desarrollo de la flexibilidad en edades de formación deportiva de la ciudad de Bucaramanga, Santander. [Proyecto De Grado Presentado Para Aspirar Al Título De Licenciado En Educación Física Recreación Y Deporte, Universidad Cooperativa de Colombia] <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/3fc240bf-ea22-4321-84d9-8e6efb1304bd/content>

Rodríguez, S. (2024) Comparación de las cualidades físicas y consumo de Vo2 máx. en futbolistas Amateurs y universitarios. [Informe de investigación para optar al título de fisioterapeuta, Universidad Mariana] <https://revistas.umariana.edu.co/index.php/RevistaBiumar/article/view/4120>

San Miguel, J. (2024) *Entrenamiento preventivo de la flexibilidad y la incidencia de lesiones en jugadores de fútbol del Club Patagonia año 2023 y 2024*. [Trabajo Final de Integración para acceder al título de Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría, UFLO] <https://repositorio.uflo.edu.ar/server/api/core/bitstreams/262f4c67-d6fa-4774-a746-3247f86bdc93/content>

Sottano, V. (2024) *Niveles de flexibilidad de la musculatura espinal e isquiotibial y su relación con la edad y sexo de los alumnos de 1er año a y 4to año a del colegio*

Corazón de María de la ciudad de Mendoza en 2024. [Proyecto de trabajo final integrador para obtener el título de Licenciado en Educación Física, Universidad Juan Agustín Maza]

https://repositorio.umaza.edu.ar/bitstream/handle/00261/3335/TESIS_SOTTANO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vásquez, P., Henao, S., Mejía, J. & Valencia, W. (2022) Valoración de aptitudes físicas en niños futbolistas: un estudio transversal. *Retos*, 45:908-918.

<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/92843/68701>

Villa, J. G. & García-López, J. (2003) Pruebas de salto vertical (I): Aspectos funcionales.

Revista digital rendimiento deportivo, 6, 1-14.

https://www.researchgate.net/publication/301960181_Tests_de_salto_vertical_I_Aspectos_funcionales

Anexos

Anexo A. Asentimiento Informado

Título del proyecto
Eficacia del Entrenamiento en Flexibilidad sobre el Rendimiento Competitivo de un Club Deportivo de Fútbol

Identificación de los profesionales responsables de la investigación	
Nombre Completo	Juan Pablo Bedoya Garcia Kevin stiven Rodríguez Bello
Filiación con la entidad que realizará la investigación	
Formación académica	
Teléfono – celular	3045579047 3142585982
Correo electrónico	Juan.bedoyaga@amigo.edu.co Kevin.rodriquezb@amigo.edu.c o

Te estamos invitando a participar en un estudio que busca entender cómo un programa especial de entrenamiento en flexibilidad puede ayudarte a mejorar tu rendimiento en el fútbol y sentirte más ágil, rápido y seguro en los partidos.

Durante 6 semanas, vas a realizar ejercicios de estiramiento dinámico y estático que se integrarán a tus entrenamientos normales. Estas actividades son guiadas por profesionales y serán cortas, fáciles de seguir y seguras para tu cuerpo. Con ellas, esperamos que puedas moverte mejor, prevenir lesiones y tener un mejor desempeño en el campo de juego.

Es importante que sepas que no corres ningún riesgo al participar. Lo que haremos puede ser diferente a lo que haces normalmente, pero no es peligroso. Si en algún momento algo no te gusta o te incomoda, puedes decirlo o dejar de participar sin ningún problema.

Participar no tiene ningún costo ni pago, pero te llevarás un gran aprendizaje: conocerás nuevas formas de entrenar tu cuerpo para ser más flexible, moverte con mayor libertad y

sentirte más fuerte en cada partido. Además, estarás ayudando a que otros niños futbolistas también se beneficien con lo que aprendamos en este estudio.

Toda la información que des será confidencial. Nadie fuera del equipo de investigación sabrá que participaste ni verá tus resultados. Solo nosotros conoceremos tus datos y los cuidaremos con responsabilidad.

Para ayudarnos, te pediremos que asistas a las actividades del programa y respondas unas pruebas físicas y preguntas sobre cómo te sientes antes y después del entrenamiento. Si en algún momento decides que ya no quieres seguir, puedes retirarte sin ningún inconveniente.

Tu participación es muy valiosa. ¡Gracias por hacer parte de este proyecto que busca mejorar el fútbol infantil en nuestro club

¿Quieres participar?

Marca con una X la opción que elijas:

Sí, quiero participar en el estudio y entiendo lo que voy a hacer.

No quiero participar en el estudio.

Nombre del niño/a (en letra clara): _____


Firma del niño/a: _____

Fecha: ____ / ____ / _____

Firma del Investigador: _____

Fecha: ____ / ____ / _____

Anexo B. Consentimiento Informado

	CONSENTIMIENTO INFORMADO
---	---------------------------------

INFORMACIÓN BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

Título de la Investigación:	Eficacia del Entrenamiento en Flexibilidad sobre el Rendimiento Competitivo de un Club Deportivo de Fútbol
Propósito del Estudio	<p>Analizar la importancia de flexibilidad en los deportistas de la academia paisas del futuro buscando observar como esta capacidad influye en el rendimiento deportivo.</p> <p>Al permitir movimientos más amplios, ágiles y precisos en el campo de juego como pases, tiros y regates.</p>
Estudiantes de trabajo de grado	<p>Juan Pablo Bedoya Garcia</p> <p>Kevin Stiven Rodríguez Bello</p>
Asesor	<p>Zonaika Posada López</p> <p>Magister en ciencias del deporte y la actividad física</p> <p>Zonaika.posadalo@amigo.edu.co</p>
Datos de Contacto	<p>Juan.bedoyaga@amigo.edu.co</p> <p>Kevin.rodriguezbe@amigo.edu.co</p>
Lugar	Academias paisas del futuro
Introducción	<p>El presente estudio invita a los padres de familia y a sus hijos, deportistas de 11 y 12 años de la Academia Paisas del Futuro (Medellín), a participar en una investigación cuyo objetivo es evaluar el impacto del entrenamiento en flexibilidad sobre el rendimiento competitivo en fútbol. Estos jóvenes han sido seleccionados por su activa vinculación al programa de formación deportiva; con su colaboración, buscamos optimizar los procesos de entrenamiento en categorías infantiles, fomentando un desarrollo integral y seguro de sus capacidades físicas.</p>
Participantes de la investigación	Niños de 11 y 12 años de la Academia Paisas del futuro
Criterios de selección de los participantes	Criterios de inclusión generales: niños entre 11 y 12 años que sean deportistas activos en el rendimiento deportivo, es decir, que entrenen

	<p>de manera regular (al menos tres veces por semana), que participen en competencias o torneos</p> <p>Criterios de exclusión generales: Niños que no practiquen deporte de forma regular, que realicen actividad física únicamente con fines recreativos y no competitivos</p>
Procedimientos	<p>Se evaluará la flexibilidad (con el test de Sit and Reach) y el movimiento funcional (con el test FMS) de los niños antes y después de un programa de entrenamiento en flexibilidad de seis semanas. Este programa incluirá ejercicios de estiramiento dinámico y estático como complemento a su rutina de fútbol. También se realizarán entrevistas al entrenador y a los niños para valorar su experiencia y posibles mejoras en el rendimiento deportivo.</p>
Riesgos	<p>De acuerdo a la resolución 8430 de 1993, la presente investigación se clasifica como investigación con un riesgo mínimo, debido a que los individuos que participan solamente se expondrán a Test y evaluaciones en los que no se modificarán ni se tratarán aspectos sensitivos de su conducta.</p>
Beneficios	<p>Los participantes no recibirán ningún beneficio económico por participar en este estudio. La participación es una contribución para el conocimiento en De actividad física, el ejercicio y el deporte.</p>
Privacidad y confidencialidad	<p>En todo momento se respetará la intimidad de los participantes en la investigación, teniendo en cuenta que no se publicarán datos personales, se protegerá la información personal y custodiará la base de datos de las respuestas con el fin de no revelar información que pueda ser sensible.</p> <p>Es importante que el participante tenga en cuenta que las opiniones que se tengan serán confidenciales y mantenidas en reserva, asignando códigos a los cuestionarios. Los resultados pueden ser publicados en revistas científicas o ser presentados en las reuniones científicas, pero su identidad no será divulgada.</p>
Derecho a retirarse del estudio de investigación	<p>El participante está en plena libertad para participar o no de la investigación y para decidir si continúa ejecutando el cuestionario una vez haya comenzado el diligenciamiento del mismo.</p>
Autorización de uso de fotos y videos	<p>De acuerdo a la Ley 1581 de 2012: Establece que la imagen de una persona es un dato personal sensible. Por lo tanto, su tratamiento requiere autorización previa, expresa e informada del titular, salvo excepciones legales.</p> <p>Código Civil Colombiano, Artículo 288 Establece que los padres o representantes legales deben otorgar autorización para el uso de la imagen de menores de edad.</p>

CONSENTIMIENTO

Yo,, acepto participar en el estudio Eficacia del Entrenamiento en Flexibilidad sobre el Rendimiento Competitivo de un Club Deportivo de Fútbol

Declaro que he leído y comprendido las condiciones de mi participación en este estudio. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y estas han sido respondidas. No tengo dudas al respecto.

AUTORIZACIÓN DE TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

Declaro de manera libre, expresa, inequívoca e informada, que AUTORIZO a la Universidad Católica Luis Amigó para que, en los términos del artículo 6 de la Ley 1581 de 2012, realice la recolección, almacenamiento, uso, circulación, supresión, y en general, tratamiento de mis datos personales, le informamos que estos datos se utilizarán únicamente para las siguientes finalidades: Envío de información relacionada con actividades desarrolladas por la Universidad Católica Luis Amigó, noticias, oferta de bienes, servicios y demás finalidades descritas en la Política de Tratamiento de Datos Personales de la institución y que no serán cedidos a terceros.

Declaró que se me ha informado de manera clara y comprensible que tengo derecho a conocer, actualizar y rectificar los datos personales proporcionados, a solicitar prueba de esta autorización, a solicitar información sobre el uso que se le ha dado a mis datos personales, a presentar quejas ante la Superintendencia de Industria y Comercio por el uso indebido de mis datos personales, a revocar esta autorización o solicitar la supresión de los datos personales suministrados y a acceder de forma gratuita a los mismos dirigiendo comunicación escrita al correo electrónico protecciondedatos@amigo.edu.co o comunicándose al teléfono (604)4487666, ext.: 9570. Consulte nuestra política en www.ucatolicaluisamigo.edu.co

Nombre del participante. C.C

Firma del Participante
CC.

Fecha

Firma del Investigador Principal
CC.

Estudios Futuros

Nuestros planes de investigación aparecen resumidos en el formato de consentimiento. Los resultados de nuestra investigación serán grabados con un código numérico y estos no serán colocados en su protocolo de investigación. Los resultados serán publicados en revistas de literatura científica garantizando que la identificación de los participantes no aparecerá en estas publicaciones.

Es posible que en el futuro los resultados de su evaluación sean utilizadas para otras investigaciones cuyos objetivos y propósitos no aparecen especificados en el formato de consentimiento que Usted firmará. Si esto llega a suceder, toda su información será entregada de manera codificada para garantizar que no se revelará su nombre. De igual manera, si otros grupos de investigación solicitan información para hacer estudios cooperativos, la información se enviará sólo con el código. Es decir, su identificación no saldrá fuera de la base de datos codificada de nuestro grupo de investigación.

Yo estoy de acuerdo en autorizar que la información de los resultados de mi representado legal o mía sea utilizada en otras investigaciones en el futuro.

Nombre, firma y documento de identidad del Padre, Madre o Representante legal del menor de edad

Nombre _____

Firma: _____

C.C.

NOTA: Este documento se firma en dos ejemplares, quedando una copia en cada parte.

Anexo C. Carta Solicitud de Permiso para la Aplicación de Instrumentos

Medellín,

Señores

Academia Paisas del futuro

La Ciudad

Cordial saludo,

Los estudiantes Juan Pablo Bedoya Garcia y Kevin Stiven Rodríguez Bello se encuentran actualmente desarrollando el proceso metodológico de la asignatura Trabajo de Grado I la cual oriento, bajo la temática: “ Eficacia del Entrenamiento en Flexibilidad sobre el Rendimiento Competitivo de un Club Deportivo de Fútbol ” por lo cual le solicito comedidamente, obtener el permiso por parte de la organización que representa para realizar el trabajo investigativo con niños De la categoría 2012(sub12); dicho trabajo consiste en aplicar test de flexibilidad, con unos ejercicios de FMS, teniendo una duración aproximada de 6 Semanas, esto contribuirá a obtener el objetivo de su trabajo de grado el cual es Evaluar la eficacia del entrenamiento en flexibilidad en la mejora del rendimiento competitivo en niños deportistas de la academia Paisas del Futuro en el año 2025. Cabe mencionar que el trabajo de grado ha sido avalado por mí como asesora del grupo y como coordinadora de la Línea de investigación del programa, con quien podrá comunicarse para cualquier inquietud.

La respuesta afirmativa a esta solicitud servirá a nuestros estudiantes y a su institución en tanto ellos se comprometen a retroalimentar los resultados obtenidos.

De antemano agradecemos su apoyo y disposición.

Quedamos atentos a una respuesta.

Zonaika M. Posada L.

Zonaika Posada López

Magister en ciencias del deporte y la actividad física

Coordinadora Línea de investigación Tendencias Contemporáneas del Ocio, la Actividad Física y el Deporte.

zonaika.posadalo@amigo.edu.co

Anexo D. Procedimiento para realizar el test de Sit Sit and Reach

El procedimiento consiste en ubicar al participante sentado en el suelo con las piernas extendidas hacia adelante y que los talones estén apoyados sobre la regla la cual debe tener una longitud de 30 cm de ancho, encima de la regla se coloca una cinta métrica también de 30 cm para que sea una medición precisa y una vez que el participante este en la posición inicial se le indica que debe realizar la prueba de alcanzar con las manos la mayor distancia posible hacia adelante manteniendo las piernas extendidas y no debe flexionar las rodillas. Se realizan de 2 a 3 intentos y se registra el mejor resultado en la siguiente tabla:

Nombre	Edad	Sexo	Intento 1 (cm)	Intento 2 (cm)	Intento 3 (cm)	Mejor resultado (cm)

Anexo E. Procedimiento para realizar el test de Bosco

Para el test de Bosco se van a realizar diferentes saltos como se observa en la siguiente tabla:

Nombre	Descripción
Squat Jump (SJ)	La posición inicial es estar en semicuclillas, rodillas en un ángulo aproximado de 90°, con las manos en la cintura. No se debe realizar ningún movimiento hacia abajo antes del despegue. La acción debe ser una extensión rápida y explosiva de las piernas hasta que se alcance la máxima altura, manteniendo las piernas extendidas y cayendo en el mismo lugar de partida, se deben realizar entre dos y tres intentos con descansos de 60 a 120 segundos entre cada uno donde se registre el tiempo de vuelo para calcular la altura alcanzada, se toma el mejor resultado.
Countermovement Jump (CMJ)	Este se realiza desde la posición de pie con las manos apoyadas en la cintura. El participante debe ejecutar un rápido contramovimiento donde flexione las rodillas hasta aproximadamente 90° y a continuación un salto vertical máximo. Se llevan a cabo de dos a tres intentos con descansos de entre 60 a 120 segundos, se registra el tiempo de vuelo para luego calcular la altura del salto y el índice de elasticidad.
Squat Jump con carga	Se maneja la misma mecánica del SJ pero se le agrega una sobrecarga adicional en los hombros ya sea con una barra, disco o chaleco lastrado. Las cargas se aplican de forma progresiva y en porcentajes relativos al peso corporal. Se llevan a cabo de uno a tres por cada carga, con descansos de entre 2 a 4 minutos, se ajusta el descanso según la magnitud de la sobrecarga.
Abalakov (ABK)	Este es similar al CMJ pero aquí se puede utilizar el impulso de los brazos de forma libre para así maximizar la altura alcanzada. Se realizan de dos a tres intentos con descansos de 60 a 120 segundos y se registra el tiempo de vuelo.

Dromp Jump (DJ)	Este consiste en dejarse caer desde una altura determinada la cual varia entre 20 y 100 cm para luego realizar un rebote inmediato en salto vertical máximo al entrar en contacto con la plataforma. Se utilizan diversas alturas para identificar en la que se alcanza mayor relacion entre altura del salto y tiempo de contacto. Se realizan dos intentos por cada altura con descansos de 90 a 180 segundos, se registra el tiempo de vuelo y el tiempo de contacto.
Saltos continuos	Se repiten los saltos de forma repetida con la técnica del CMJ por un tiempo predeterminado ya sea entre 15, 30, 45 o 60 segundos. Se registra el total de saltos como los tiempos de vuelo, se debe descansar entre 3 a 5 minutos.

Anexo F. Validación cuestionario

DIMENSIÓN	N°	ÍTEM	CRITERIOS DE EVALUACIÓN			OBSERVACIONES (si debe eliminarse o modificarse un ítem, por favor indique)
			RELEVANCIA (el ítem es importante y debe ser incluido)	COHERENCIA INTERNA (el ítem tiene relación lógica con la dimensión)	CLARIDAD (el ítem se comprende fácilmente)	
			Si- No	Si- No	Si- No	
Flexibilidad	1	¿Cómo evalúa la flexibilidad de los niños antes de iniciar el entrenamiento?	No	No		
	2	¿Como era la flexibilidad de los niños antes de iniciar el programa de entrenamiento?				
	3	¿Ha notado cambios en la flexibilidad de los niños después de implementar el programa?				
	4	¿Qué tipos de ejercicio de flexibilidad utilizaba en los entrenamientos?				
	5	¿Con que frecuencia realizaba los ejercicios de flexibilidad durante la semana de entrenamiento?				
	6	¿Cree que los ejercicios de flexibilidad ayudan				

		a prevenir lesiones en los jugadores?				
Fuerza	7	¿Ha notado algún cambio en la fuerza de los niños en actividades como saltos, empujes o sprints?				
	8	¿Hay diferencias en la fuerza entre los niños que participan en los ejercicios de flexibilidad y los que no?				
Relación flexibilidad - fuerza	9	¿Considera que la flexibilidad influye en la fuerza de los niños?				
	10	¿Cómo combina los ejercicios de flexibilidad con los entrenamientos de fuerza?				
Evaluación	11	¿Cree que el programa de flexibilidad que se aplicó debe tener mejoras? De ser su respuesta si, ¿qué mejoras propondría?				

