

**Análisis Biomecánico De La Relación Del Patrón De Carrera Con La Velocidad En Niños
De 10 Y 11 Años Practicantes De Fútbol En El Club Palmeiras**

Juanita Uribe Zuluaga
Andrés David Alfonso Suarez
Leonel Rodrigo Ovalle Silva

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad De Educación Física
Licenciatura En Deporte
Bogotá D.C
2026

**Análisis Biomecánico De La Relación Del Patrón De Carrera Con La Velocidad En Niños
De 10 Y 11 Años Practicantes De Fútbol En El Club Palmeiras**

Juanita Uribe Zuluaga
Andrés David Alfonso Suarez
Leonel Rodrigo Ovalle Silva

Trabajo de grado para obtener el título de Licenciados En Deporte

Asesor:
Esp. Ricardo Alexis Bautista Jiménez

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad De Educación Física
Licenciatura En Deporte
Bogotá D.C
2026

Agradecimientos Y Dedicatorias

Dedico la culminación de mi carrera universitaria, representada en este proyecto de grado, primordialmente a mis padres, quienes me han guiado y apoyado incondicionalmente en este camino con sabiduría, fortaleza y amor.

Agradezco también a todas las personas que hicieron parte de esta trayectoria maravillosa, brindándome su respaldo, acompañamiento y orientación durante este proceso.

Finalmente, expreso mi agradecimiento a la Universidad Pedagógica Nacional por brindarme la oportunidad de recorrer este significativo camino de aprendizaje y conocimiento para formarme como profesional.

Juanita Uribe Zuluaga

Dedico este trabajo a mí mismo, en reconocimiento al esfuerzo, la disciplina y la perseverancia requeridos para culminar este proceso académico. Asimismo, a mis padres, a mi hermano y a Tony, por su presencia, apoyo y compañía a lo largo de este camino. Expreso también mi agradecimiento a mis compañeros de proyecto, profesores y a todas aquellas personas que, de una u otra forma, contribuyeron al desarrollo y culminación de este trabajo.

Leonel Rodrigo Ovalle Silva

Agradezco a todas las personas que estuvieron a mi lado apoyándome para conseguir este logro tan grande. Este trabajo se lo dedico a mi esfuerzo y disciplina, símbolos de mi constante cambio como ser humano, se lo dedico a mis padres, quienes sostuvieron muchas veces mi espíritu cuando tal vez no lo merecía, se lo dedico a mis más cercanos amigos, quienes con sus risas, consejos y apoyo siempre me hacían creer que todo sería posible.

Se lo dedico a los profesores que verdaderamente entendieron la labor esencial que cumple la pedagogía en el mundo del deporte. Agradezco a la Universidad Pedagógica Nacional, la cual por 5 años me brindo un espacio propicio para mi formación profesional.

Andrés David Alfonso Suarez

Tabla De Contenido

Introducción	10
Planteamiento Del Problema.....	12
Pregunta Problema	15
Antecedentes	16
Justificación	19
Enfoque Pedagógico	21
Objetivos	21
Objetivo General.....	21
Objetivos Específicos	22
Marco Conceptual.....	23
Patrones Básicos De Movimiento.....	23
Clasificación Patrones Básicos De Movimiento.....	23
Patrón De Carrera	24
Fase Inicial.....	25
Fase Elemental.....	25
Fase Madura.....	25
Fútbol	26
Fútbol Formativo	27
Estructuras De Enseñanza Aprendizaje Fútbol Formativo	27
Biomecánica.....	29
Variables Biomecánicas Del Patrón De Carrera.....	30
Parámetros Cinemáticos Espaciotemporales	30
Parámetros Cinéticos Y Segmentarios.....	31
Influencia En La Eficiencia De La Carrera	31
Tipos De Velocidad	32
Velocidad De Reacción	32
Aceleración	32
Velocidad Máxima.....	32
Velocidad Gestual.....	32
Velocidad En Niños	33

Velocidad En El Fútbol Formativo	33
Factores Que Influyen En La Velocidad.....	33
Fuerza	33
Coordinación.....	33
Frecuencia Y Longitud De Zancada	33
Video Análisis En El Análisis Biomecánico Deportivo	35
Importancia Del Video Análisis En El Deporte	35
Uso Del Video Análisis En Biomecánica.....	36
Ventajas Del Video Análisis En El Fútbol Formativo.....	36
Relación Entre Video Análisis Y Aprendizaje Motor	36
Marco Contextual.....	38
Sedes	38
Procesos Formativos	39
Misión	40
Visión.....	40
Objetivos Generales.....	40
Metas.....	40
Marco Legal	42
Marco Metodológico.....	44
Enfoque Y Tipo De Investigación	44
Población Y Muestra	44
Criterios De Selección	44
Criterios De Inclusión.....	44
Criterios De Exclusión.....	45
Variables De Estudio	45
Variable Dependiente	45
Variables Independientes.....	45
Instrumentos Y Materiales.....	46
Software De Análisis Biomecánico — Kinovea	46
Dispositivo De Grabación De Video	46
Cronómetro	46

Material De Campo.....	46
Validación De Instrumentos	47
Procedimiento Y Protocolo De Evaluación.....	47
Condiciones De La Evaluación	47
Calentamiento Previo.....	47
Prueba De Velocidad — 30 Metros.....	47
Posicionamiento De La Cámara	48
Prueba Piloto.....	49
Análisis Biomecánico Con Kinovea.....	49
Protocolo De Promedio De Datos.....	50
Procesamiento Y Análisis De Datos.....	51
Organización De Datos.....	51
Análisis Estadístico.....	51
Consideraciones Bioéticas	52
Control De Variables Externas	53
Resultados.....	55
Composición De La Muestra	55
Evaluación De Normalidad.....	60
Análisis De Correlación De Spearman	60
Regresión Lineal Múltiple	63
Análisis De Variables Descriptivas Y Homogeneidad De La Muestra	66
Interpretación De Las Correlaciones	66
Interpretación Del Modelo De Regresión	67
Discusión.....	68
Enfoque Biomecánico.....	69
Comparaciones Antecedentes.....	71
Conclusiones.....	71
Limitaciones Del Proyecto.....	73
Referencias.....	74
Anexos	79
Anexo 1. Consentimiento Informado.....	79

Anexo 2. Asentimiento Informado	81
Anexo 3. Formato Registro De Datos.....	82

Índice De Tablas

Tabla 1. Definición y operacionalización de la variable dependiente	45
Tabla 2. Definición y operacionalización de variables independientes	45
Tabla 3. Justificación antropométrica del posicionamiento de la cámara.....	49
Tabla 4. Resumen del protocolo de medición por variable.....	50
Tabla 5. Plan de análisis estadístico	51
Tabla 6. Principios bioéticos aplicados al estudio	52
Tabla 7. Variables externas identificadas y estrategias de control.....	53
Tabla 8. Datos generales	55
Tabla 9. Datos de velocidad.....	56
Tabla 10. Datos de componentes patrón de carrera 1	56
Tabla 11. Datos de componentes patrón de carrera 2	57
Tabla 12. Datos de componentes patrón de carrera 3	58
Tabla 13. Características antropométricas de la muestra	59
Tabla 14. Estadística descriptiva de variables.....	59
Tabla 15. Evaluación de normalidad mediante asimetría y curtosis	60
Tabla 16. Correlaciones de Spearman entre velocidad y componentes del patrón de carrera.....	60
Tabla 17. Estadísticas globales del modelo de regresión.....	63
Tabla 18. Análisis de varianza del modelo	64
Tabla 19. Coeficientes del modelo de regresión	64

Índice De Figuras

Figura 1. Coeficientes de correlación de Spearman entre la velocidad y cada componente del patrón de carrera.....	61
Figura 2. Diagrama de dispersión entre el tiempo de apoyo y la velocidad	61
Figura 3. Diagrama de dispersión entre la longitud de zancada normalizada y la velocidad	62
Figura 4. Diagrama de dispersión entre la frecuencia de zancada y la velocidad	62
Figura 5. Diagrama de dispersión entre la inclinación de tronco y la velocidad	63
Figura 6. Velocidad real, velocidad predicha y residuo.....	64
Figura 7. Diagnóstico del modelo de regresión: velocidad real vs. velocidad predicha por el modelo.....	65
Figura 8. Diagnóstico del modelo de regresión: residuos vs. valores predichos	66

Introducción

El fútbol es uno de los deportes que, debido a su masificación, es muy popular. En Colombia es una de las prácticas deportivas que más se realiza no solo a nivel profesional, semiprofesional o amateur, sino que también puede observarse a nivel recreativo, es decir, que se ha convertido en una parte esencial de la cultura y para gran parte de la población una actividad que hace parte del diario vivir.

Desde esta perspectiva, muchos niños adquieren gusto por esta disciplina y son vinculados a escuelas de formación deportiva desde tempranas edades, es por esto que, según Contreras et al. (2025), las estructuras de entrenamiento empleadas dentro del fútbol base por los entrenadores deben tener unos componentes esenciales que permitan al niño no solo desarrollar habilidades que le permitan mejorar su práctica deportiva, también señalan deficiencias metodológicas en muchos clubes sobre el desarrollo integral del niño. Es decir, se debe contar con una mejor fundamentación en el desarrollo motor, la biomecánica de los movimientos y el rendimiento adaptado al nivel del niño.

Por lo anterior, se hace imprescindible analizar el patrón de carrera, puesto que es una acción locomotora fundamental y una base para el deporte, así mismo, relacionarlo con la velocidad puesto que documentos como *Special Strength Training: Manual for Coaches* Verkhoshansky (2011) sustenta que al tener una adecuada biomecánica del movimiento favorece una mejor aplicación de apoyo y fuerza, por tanto, se tendrá mayor velocidad lo cual contribuye a un mejor rendimiento deportivo.

Otro de los libros que cobran gran relevancia a la hora de hablar del aprendizaje motor en el fútbol es *Entrenamiento Total* Weineck (2005) donde se habla de las fases sensibles de los jugadores a la edad de 10 y 11 años, se hace énfasis en que desde el aprendizaje motor se debe priorizar la calidad del movimiento antes que en el rendimiento total, esto se complementa con los textos escritos y conocidos ampliamente por Gallahue, donde se presentan los estadios de patrones básicos motrices “patrón inicial, patrón elemental y patrón maduro” (Gallahue & Ozmun, 2006, p. 211). Debido a la alta exigencia del fútbol profesional, solo una pequeña proporción de niños logra alcanzar este nivel, por tanto, es esencial que en las escuelas de formación deportiva brinden herramientas al niño que lo ayuden tanto dentro como fuera de una cancha de fútbol siendo un ser humano íntegro.

Al analizar las etapas de formación de los niños entre los 6 y los 12 años, es imprescindible el desarrollo de las habilidades motrices, psicomotrices, coordinativas y cognitivas por medio del juego, utilizando siempre el divertimento como el objetivo de cada sesión (Sánchez García & Samada Grasst, 2020).

Desde el patrón básico de movimiento, el entrenador debe ser capaz de reconocer a su deportista y examinar sus diferentes acciones dentro de los ejercicios y dentro del juego para que desde el planteamiento general se puedan fortalecer todas estas habilidades. Existen varios estudios referentes específicamente a los temas dentro de la habilidad motriz evaluada en esta investigación, (López-Gómez et al., 2020) y (Bustos-Viviescas et al., 2021) analizan el patrón de carrera en diferentes superficies de juego, (Barraza-Gómez et al., 2011) y (Camacho et al., 2025) estudian la velocidad dentro de la preparación en el fútbol, por otro lado (Zhang et al. 2021) y (Schache et al. 2019) fundamentan la importancia del sprint junto con la importancia de la buena ejecución del movimiento biomecánico a la hora de correr.

Al ser un deporte en conjunto que se juega en un gran espacio se requieren acciones de desplazamiento continuo de los jugadores; para esto uno de los patrones motores infaltables es el patrón de carrera o conocido comúnmente correr. Para Ruiz-Pérez (2001), el patrón motor es la estructura coordinativa general del movimiento la cual depende de la maduración y experiencia de la persona, mientras que la técnica es el modo óptimo y eficiente de ejecutar ese patrón según los objetivos que demande el deporte.

Esta acción no solo es importante para observar la velocidad de cada deportista, con esto también es posible evaluar coordinación, lateralidad y además de examinar si hay un buen patrón de carrera maduro (dependiendo de la edad).

Es por esta razón que tener una herramienta de medición que permita ir más allá de la observación a la hora de evaluar una acción tan fundamental permitirá llevar un control de calidad en la mejora de este patrón motor. El objetivo de esta investigación es observar si el patrón de carrera tiene una influencia de gran relevancia con la velocidad y cómo, a partir de ello, el entrenador puede generar un plan de desarrollo pedagógico correctivo para estos patrones básicos de movimiento generando así una base desde la cual puedan desarrollarse fundamentos específicos del fútbol. La población estuvo conformada por 20 niños, quienes realizaron el protocolo de aplicación 3 veces, el material audiovisual fue analizado mediante el software Kinovea y los tiempos fueron registrados con cronómetro por un mismo evaluador, también se tuvieron en cuenta la talla y el peso de cada participante.

Planteamiento Del Problema

El presente estudio se desarrolló en el Club Palmeiras, ubicado en la ciudad de Bogotá, específicamente en el barrio Modelia. Este club establece un espacio de formación deportiva enfocado en el desarrollo integral de niños a través de la práctica del fútbol. Los entrenamientos se llevan a cabo en escenarios deportivos adecuados para la enseñanza del fútbol formativo. Asimismo, cuenta con diferentes sedes (Bosa, Primavera, Modelia, San Francisco y Ferroviario), donde se implementan procesos orientados al aprendizaje de fundamentos técnicos, tácticos y físicos propios de este deporte. Dentro de este contexto, se desarrollan procesos de entrenamiento dirigidos a diversas categorías, en los cuales se busca fortalecer las habilidades motrices básicas y específicas, así como el rendimiento físico de los deportistas en formación.

En el fútbol, la velocidad es una de las capacidades físicas determinantes, ya que influye directamente en acciones como desplazamientos, cambios de dirección, reacción y ejecución técnica en situaciones de juego. Esta capacidad está estrechamente relacionada con el patrón de carrera, el cual constituye una base fundamental del movimiento humano y del rendimiento deportivo. En edades formativas, especialmente alrededor de los 10 años, los niños se encuentran en una etapa clave del desarrollo motor, donde es posible intervenir de manera significativa en la mejora de habilidades básicas como correr, saltar y coordinar movimientos. Por ello, el entrenamiento en estas edades cumple un papel fundamental en la construcción de bases sólidas para el rendimiento futuro.

Sin embargo, dentro de los procesos de formación deportiva pueden presentarse diversas dificultades, como errores técnicos en la ejecución del patrón de carrera, ausencia de evaluaciones específicas y metodologías de entrenamiento que priorizan el resultado sobre la calidad del movimiento.

En el fútbol se presentan diversas situaciones, no solo dentro del contexto de la competencia, sino también en las sesiones de entrenamiento: con balón, sin balón, con oposición y sin oposición, entre otras. Teniendo en cuenta esto, pueden darse múltiples escenarios en los que los patrones de movimiento cambian constantemente. En este caso, la carrera varía dependiendo de la situación presentada, por lo que resulta complejo establecer una base biomecánica única para todo el juego o para una sesión de entrenamiento. En este sentido, “la destreza de la carrera no es un elemento singular que pueda ser definida en términos concluyentes; de hecho, está en continuo desarrollo” (Luhtanen, 2014, párr. 2).

Es decir, este patrón de movimiento es dinámico y se desarrolla de manera particular en cada jugador. Por lo tanto, abordar su estudio implica considerar múltiples variables, lo que dificulta establecer una relación concreta entre el patrón de carrera y otros factores del rendimiento.

Al ser un conjunto de movimientos básicos a nivel motriz, se requiere generar mayor análisis y diseñar planes específicos que permitan estudiar cada uno de los aspectos implicados en las situaciones de juego. Si no se forman o corrigen estos patrones en edades tempranas, los niños, al llegar a la enseñanza básica de los fundamentos técnicos o a la especialización deportiva, no contarán con las herramientas motoras suficientes para ejecutar actividades más complejas a nivel neurológico.

Bajo este mismo contexto, es importante intervenir sobre los patrones de movimiento inmaduros en la infancia para evitar consecuencias que no serán subsanadas con la maduración. Por el contrario, la persistencia de problemas en la competencia motriz puede afectar otros aspectos, como el rendimiento académico, el crecimiento físico, el desarrollo fisiológico (base fundamental de la actividad motora) y su autoestima (Riveros-Medina et al., 2013, p. 87).

De igual manera, Restrepo-García y Vélez-Hernández (2019) indican que es de suma importancia corregir las deficiencias en edades tempranas, con el objetivo de mejorar las habilidades motoras y aumentar el rendimiento en toda actividad que involucre el desplazamiento. En este sentido, el entrenador debe tener claridad sobre que trabajar; sin embargo, en muchos casos no se cuenta con un plan de trabajo estructurado que permita corregir las bases del movimiento.

La población objeto de estudio está conformada por niños de 10 y 11 años, pertenecientes al Club Palmeiras, quienes hacen parte de una categoría formativa dentro del proceso de iniciación deportiva en fútbol. Estos deportistas se encuentran en una etapa clave de desarrollo, donde la intervención sobre los patrones de movimiento resulta fundamental para su progreso deportivo.

En categorías donde los niños superan los 13 años, es común encontrar deportistas con deficientes patrones motrices (incluido el de carrera). Esto se sustenta en la observación de que varios jóvenes presentan falencias en la técnica de carrera, a pesar de que esta constituye un elemento fundamental para el perfeccionamiento de destrezas en diversas disciplinas deportivas. Por ello, se hace necesaria una intervención orientada a mejorar dicha técnica de manera sistemática.

En relación con lo anterior, Perlaza-Estupiñán y Perlaza-Concha (2019) señalan que en el fútbol formativo pueden presentarse deficiencias coordinativas y dificultades en la ejecución de patrones motores, como la mecánica de carrera y los gestos técnicos, aspectos que pueden influir en el adecuado desarrollo deportivo del jugador.

Desde el punto de vista social, el deporte en la infancia cumple un papel fundamental en el desarrollo integral de los niños, favoreciendo aspectos físicos, emocionales y sociales (Côté, 1999) y (Organización Mundial de la Salud, 2010). El fútbol, en particular, se ha consolidado como una de las principales actividades deportivas, con alta participación tanto de niños como de niñas (FIFA, 2019).

Asimismo, la influencia de entrenadores y familias resulta determinante en el proceso formativo, ya que orientan la práctica deportiva y fomentan la continuidad en el entrenamiento (Côté et al., 2007).

En cuanto a los factores económicos, los recursos disponibles para el entrenamiento influyen directamente en la calidad del proceso formativo. El acceso a escuelas deportivas, la disponibilidad de materiales adecuados y el uso de espacios deportivos óptimos pueden condicionar el desarrollo de habilidades como la velocidad y el patrón de carrera (UNESCO, 2015).

Desde el ámbito educativo, es fundamental contar con entrenadores capacitados que comprendan los procesos de desarrollo motor infantil y apliquen metodologías adecuadas (Gallahue y Ozmun, 2006). El fortalecimiento de habilidades motrices básicas y la correcta enseñanza del patrón de carrera dependen en gran medida del enfoque pedagógico del entrenamiento (Gallahue & Ozmun, 2006).

Culturalmente, el fútbol es el deporte predominante en Colombia, lo que genera un alto interés desde edades tempranas (Ministerio del Deporte, 2020). Esta influencia puede llevar a priorizar el rendimiento competitivo sobre el desarrollo técnico adecuado, generando vacíos en la formación motriz (Balyi, 2001).

Todos estos factores se relacionan entre sí generando tensiones entre el interés social por el fútbol, las metodologías de entrenamiento, los recursos disponibles y la formación de los entrenadores, lo cual influye directamente en el desarrollo del patrón de carrera y la velocidad en los niños (Bourdieu, 1986).

A pesar de la importancia del patrón de carrera en el rendimiento deportivo, en muchos procesos de formación no se realiza un análisis detallado del mismo en edades tempranas. Asimismo, no se conoce con claridad cómo se relaciona este patrón con la velocidad, ya que en el fútbol formativo se entrena esta capacidad sin profundizar en la técnica de ejecución (Zatsiorsky, 2006; Verkhoshansky, 2011).

El estudio de esta problemática es relevante, ya que una adecuada técnica de carrera puede mejorar el rendimiento deportivo y favorecer un desarrollo motor adecuado en la infancia, fortaleciendo los procesos de entrenamiento técnico desde edades tempranas (Bompa & Haff, 2009).

Esta situación se evidencia en observaciones realizadas durante sesiones de entrenamiento, donde se identifican deficiencias en la técnica de carrera. Además, diversos estudios indican que la técnica influye directamente en la velocidad (Zatsiorsky, 2006). En algunos procesos de entrenamiento infantil se prioriza el desarrollo de la velocidad sin considerar aspectos técnicos del patrón de carrera, lo que puede limitar el rendimiento y generar deficiencias motrices a largo plazo (Balyi, 2001).

Pregunta Problema

¿Cómo se relaciona el patrón de carrera individual con el desarrollo de la velocidad en niños de 10 y 11 años durante la práctica del fútbol, considerando la diversidad motriz característica de esta edad?

Antecedentes

Se realizó una revisión documental en diferentes bases de datos académicas y repositorios institucionales. Entre las bases de datos consultadas se encuentran Scielo, PubMed, ScienceDirect, ResearchGate y Kinesis Sports, así como los motores de búsqueda académicos Google Scholar y repositorios institucionales de la Universidad Pedagógica Nacional y el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. La búsqueda se realizó mediante la combinación de palabras clave relacionadas con la temática de estudio tales como: fútbol, biomecánica, patrones movimiento, carrera, velocidad, motricidad, niños. Estas palabras se utilizaron junto con los operadores booleanos AND y OR. A partir de estas ecuaciones de búsqueda, se identificaron inicialmente 208 documentos, entre artículos científicos, libros y tesis de grado.

Posteriormente, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión con el fin de seleccionar los documentos más pertinentes para la investigación. Entre los criterios de exclusión se consideraron aquellos estudios que abordan contextos diferentes al deportivo, tales como el ámbito social, así como investigaciones centradas en lesiones deportivas o en variables psicológicas, de igual manera se excluyeron estudios realizados exclusivamente con poblaciones de deportistas de alto rendimiento que midieran exclusivamente la técnica de carrera. Así mismo se aplicaron filtros como el tipo de documento y año de publicación entre 2010 y 2025 junto con la duplicidad del documento en otras bases de datos. Luego de este proceso 29 documentos fueron seleccionados

En los repositorios de la Universidad Pedagógica Nacional, el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, aplicando la misma ecuación de búsqueda donde se obtuvieron 14 documentos. Finalmente, en el motor de búsqueda Google Scholar se aplicó la misma ecuación de búsqueda con la excepción de que esta vez se utilizó el operador booleano NOT, de esta manera se seleccionaron 26 documentos.

En primer lugar, aproximadamente 13 investigaciones se centraron en el análisis biomecánico de la carrera y su relación con el rendimiento deportivo. Autores como Schache et al. (2019), Zhang et al. (2021), Murata et al. (2018), Donskoi y Zatsiorsky (1988), Hay (1993), Knudson (2007) y McGinnis (2015) estudiaron variables relacionadas con la longitud de zancada, frecuencia de zancada, tiempo de apoyo, tiempo de vuelo, inclinación del tronco y coordinación segmentaria durante el sprint. Estos estudios coinciden en que la correcta ejecución biomecánica del movimiento permite optimizar la eficiencia mecánica de la carrera. Sin embargo, se identifica que la mayor parte de dichas investigaciones se han centrado en poblaciones adolescentes o adultas, particularmente deportistas de alto rendimiento.

A partir del análisis de los documentos revisados se identifica una tendencia en el estudio de la velocidad dentro del fútbol, la cual se orienta hacia la evaluación del rendimiento físico, mediante pruebas de sprint o velocidad en distancias cortas con el objetivo de analizar la capacidad de aceleración y desplazamiento de los jugadores.

De igual manera, aproximadamente 10 documentos han abordado el análisis de la velocidad y su relación con el rendimiento en el fútbol. Haugen (2014) analiza el rendimiento en pruebas de sprint en futbolistas de diferentes niveles competitivos, destacando la importancia de la velocidad como una de las capacidades determinantes en el desempeño dentro del juego. También autores como Cometti (2002), Grosser (1992), Bangsbo (1997), Verkhoshansky (2002) y Weineck (2005) destacan que la velocidad representa una de las capacidades condicionales más determinantes en el fútbol moderno, debido a la constante influencia en movimientos aislados o compuestos.

Alrededor de 13 investigaciones estudiaron la relación entre variables biomecánicas de la carrera y el rendimiento en velocidad, encontrando que aspectos como la frecuencia y longitud de zancada pueden influir significativamente en el desempeño durante pruebas de sprint. Por ejemplo, autores como Murata et al. (2018), Schache et al. (2019), Zhang et al. (2021), Donskoi y Zatsiorsky (1988), Hay (1993), Knudson (2007) y McGinnis (2015) están de acuerdo en que una técnica de carrera adecuada favorece la eficiencia mecánica del movimiento y mejora el rendimiento en la velocidad, de esta manera, se puede destacar que la biomecánica permite identificar errores técnicos y comprender como algunas variables influyen en la producción de fuerza y aceleración.

Investigaciones relacionadas con el desarrollo motor en la infancia, como las propuestas por Gallahue y McClenaghan (1996) han destacado la importancia de los patrones fundamentales de movimiento como base para el aprendizaje de habilidades deportivas más complejas.

A pesar del número considerable de investigaciones relacionadas con la velocidad y el rendimiento en el fútbol, se observa una limitada cantidad de estudios que analicen de manera específica la relación entre el patrón de carrera y la velocidad en niños y niñas practicantes de fútbol en etapas formativas. La mayoría de los estudios encontrados se centran en poblaciones adolescentes o adultos, o analizan estas variables de manera independiente. En este sentido, la presente investigación busca aportar al análisis de la relación entre el patrón de carrera y la velocidad en niños y niñas de 10 y 11 años practicantes de fútbol, integrando el análisis técnico del movimiento mediante herramientas de video análisis y considerando el desarrollo motriz propio de esa etapa. De igual manera, aproximadamente 2 investigaciones abordaron específicamente el uso del video análisis como herramienta biomecánica dentro del deporte. Bartlett (2007), Lees (2002), Knudson (2007) y

McGinnis (2015) destacan que el video análisis permite observar detalladamente el movimiento humano mediante la reproducción y evaluación de secuencias técnicas.

Los autores plantean que esta herramienta facilita la observación de ángulos articulares, trayectorias corporales, tiempos de apoyo y coordinación segmentaria, permitiendo identificar errores técnicos que pueden pasar desapercibidos durante la observación directa.

Justificación

Los procesos deportivos requieren día a día que los deportistas tengan una buena fundamentación sobre todo en un deporte tan popular y de conjunto como lo es el fútbol en Colombia y como se expuso en apartados anteriores, parte de esa fundamentación es la formación motriz del niño puesto que, al buscar un desarrollo íntegro, las capacidades cognitivas junto con las capacidades físicas tendrán una mejora notoria.

De esta formación motriz se encargan los entrenadores, profesores y formadores quienes pueden tener como propósito dar esta enseñanza al niño, sin embargo, hay unas diferencias sutiles entre las características de cada uno de estos roles, al hablar del fútbol dentro de un club se piensa inmediatamente en el rendimiento y es por eso que esta investigación pretende generar un análisis donde no solo la biomecánica sea analizada, sino que también pueda dejar unas bases que puedan ser utilizadas desde la mirada del pedagogo y como este puede integrar una propuesta de intervención a futuro mejorando los planes de entrenamiento a nivel motriz en estas categorías sobre todo en grupos netamente formativos dando un grado más de experticia al entrenador o entrenadora tanto del club Palmeiras como de cualquier otro club que trabaje con estas categorías.

La intención de esta investigación es analizar patrón motriz de la carrera junto con la relación que pueda o no existir con la velocidad en deportistas de 10 y 11 años en el mundo del fútbol formativo en etapas de iniciación y fundamentación. Estas variables fueron estudiadas en una sola prueba de carrera hecha varias veces, por tanto, los resultados se verán sujetos a una sola prueba.

El trabajo en el fútbol base debe tener componentes muy específicos donde el niño sea el centro de toda la formación o los estímulos que se le vayan a dar por lo que realizar un análisis del patrón de carrera vinculado a una capacidad condicional (en este caso la velocidad) posibilita generar ese vínculo del rendimiento con la formación deportiva y con el trabajo lúdico, didáctico y pedagógico llevado a cabo en estas categorías donde se sabe que en estas escuelas o centros de formación la mayoría de niños no llegaran al mundo de los altos logros, pero, se les permitirá tener un mejor desarrollo dentro de las habilidades físicas.

El niño en este deporte a nivel de práctica o a nivel recreativo deberá tener buenas bases para una mejor calidad de vida, asimismo, la velocidad es un componente fundamental para un plan pedagógico de desarrollo y corrección, puesto que a partir de esta condicional de esfuerzo se podrá encaminar cada habilidad de acuerdo con la observación de cada entrenador.

Dentro de esta mirada pedagógica es importante el paso a paso, es decir, la investigación permitirá que antes de pasar a ver la técnica de carrera se genere un diagnóstico motriz basado en los estadios de desarrollo propuestos por (Gallahue & McClenaghan, 1996). Luego se podría pasar a ver

la técnica de carrera de cada niño, esto permitirá generar una relación entre los patrones motrices y los movimientos utilizados para la mejor eficiencia y eficacia a la hora de correr.

La falta de planes estructurados con el objetivo de la mejora de los patrones básicos de movimiento son una constante en las escuelas de fútbol, más aún, la no utilización de herramientas que permitan obtener datos específicos, es por esto que con el análisis biomecánico y estadístico de la población escogida se pretende generar una facilidad de esta obtención de datos incentivando a que los clubes realicen estos mismos procedimientos lo cual podría permitir individualizar el entrenamiento del niño. La importancia de que a nivel biomecánico se pueda saber si hay un patrón de carrera bien realizado permitirá corregir el balance de cargas entre hemicuerpos y la coordinación necesaria.

Una de las cosas a tener en cuenta en el estudio es el hecho de fundamentar un patrón motriz de estructura general coordinativa, para después llevarlo al perfeccionamiento de una técnica (Ruiz-Pérez, 2001). En el país son muchas las escuelas de fútbol que no cuentan con el capital o talento humano suficiente para someter a los niños a pruebas o test con máquinas o instrumentos de última tecnología, es por esta razón que la prueba presentada en esta investigación puede dejar un precedente de que se pueden hacer diferentes trabajos de observación facilitando la logística para estos mismos y generando conocimiento o información sobre un tema poco estudiado en el país.

Enfoque Pedagógico

El enfoque pedagógico de este proyecto está orientado al desarrollo motriz dentro del fútbol formativo, entendiendo que en estas edades el objetivo no debe centrarse únicamente en el rendimiento deportivo, sino también en el desarrollo integral del niño a nivel físico, motriz, técnico, táctico y social. Desde esta mirada, se considera importante fortalecer las habilidades motrices básicas, ya que estas sirven como base para futuros procesos de aprendizaje y especialización deportiva. Este planteamiento se relaciona con lo expuesto por David Gallahue, quien plantea que durante la infancia el niño atraviesa diferentes etapas de desarrollo motor que permiten la adquisición progresiva de habilidades más complejas (Gallahue & Ozmun, 2006).

Teniendo en cuenta lo anterior, en el presente proyecto no se busca realizar una tecnificación específica del patrón de carrera desde edades tempranas. Por el contrario, se pretende brindar diversas experiencias motrices y una amplia diversidad de movimientos que contribuyan a la construcción de una base motriz más sólida y funcional. Esto es relevante, ya que durante la infancia el niño se encuentra en una etapa en la que el aprendizaje motor se desarrolla con mayor facilidad, permitiendo mejorar progresivamente la coordinación y los patrones de movimiento.

Asimismo, el papel del entrenador dentro de este proceso resulta fundamental, debido a que debe orientar las actividades de acuerdo con las necesidades y características de los niños. En este sentido, el planteamiento también se relaciona con el enfoque de Lev Vygotsky, quien resalta la importancia del acompañamiento y la interacción dentro del aprendizaje, reconociendo que el niño puede fortalecer sus capacidades mediante la guía del docente o entrenador (Vygotsky, 1978).

Por esta razón, el juego se utiliza como una estrategia pedagógica importante dentro de las sesiones, ya que permite que el aprendizaje se dé de una manera más dinámica y motivante. Además, facilita que el niño experimente diferentes formas de movimiento en situaciones relacionadas con el fútbol. A partir de estas experiencias, se busca favorecer la corrección y consolidación de patrones de movimiento adecuados, los cuales posteriormente pueden contribuir a procesos de tecnificación y especialización deportiva de una manera más acorde con las capacidades motrices de cada niño.

Objetivos

Objetivo General

Determinar la relación entre el patrón de carrera y la velocidad en niños practicantes de fútbol, mediante el análisis de datos obtenidos con un software de análisis biomecánico.

Objetivos Específicos

- Caracterizar el patrón de carrera de los jugadores a partir de variables biomecánicas, como la inclinación del tronco, la frecuencia y longitud de zancada y el tiempo de apoyo.
- Cuantificar la velocidad de desplazamiento de los jugadores mediante la aplicación de una prueba de velocidad de 30 metros.
- Analizar la relación entre las variaciones técnicas y motrices del patrón de carrera y el rendimiento en velocidad mediante un modelo de regresión.

Marco Conceptual

Patrones Básicos De Movimiento

Antes de enseñar los conceptos propios del deporte, todo niño debe tener un buen desarrollo de sus habilidades motrices según Prieto-Bacón (2010) “son un conjunto de movimientos fundamentales y acciones motrices que surgen en la evolución humana de los patrones motrices, teniendo su fundamento en la dotación hereditaria” (p. 1). Las habilidades motrices son fundamentales para cualquier persona sea o no deportista, puesto que estas por desarrollo natural han permitido al hombre sobrevivir y desenvolverse en el mundo, además, son de carácter funcional e importante para la evolución o para adquirir habilidades más específicas tales como las que se trabajan en los deportes (Sánchez-Bañuelos et al., 2008).

Es decir, no solo en el ámbito deportivo se prioriza el desarrollo de movimientos para la motricidad, ya que son habilidades que acompañarán durante toda la vida en constante desarrollo “Se entiende por habilidades motoras básicas, todas las formas de movimientos naturales que son necesarias para la motricidad humana, que sirven de sustento para la motricidad fina y para la adquisición de destrezas más complejas” (Revelo, 2014, p. 37)

“Las habilidades motrices básicas son patrones elementales de movimiento que se adquieren de forma natural y son esenciales para el desarrollo de habilidades motrices más complejas” (Arellano, 2013 citando Gallahue 1982, p. 29). Es decir que al ser estructuras de movimiento más básicas estas deben ser desarrolladas de la mejor manera posible. Estas estructuras vienen a desarrollarse desde un origen filogenético y reúnen acciones motrices como saltar, correr, agarrar, atrapar que vienen de habilidades perceptivas propias del desarrollo natural del ser humano desde su nacimiento, las cuales a su vez con el paso del tiempo estructuraran movimientos más complejos clasificados en desplazamientos, saltos, equilibrios, lanzamientos y recepciones. (Revelo et al., 2014)

Clasificación Patrones Básicos De Movimiento

- **Habilidades Locomotoras.** Las habilidades de locomoción se refieren a las habilidades que implican mover el cuerpo de un lugar a otro. Estas habilidades incluyen actividades como correr, saltar, caminar, galopar, trepar, entre otras.
- **Habilidades Manipulativas**
- Las habilidades manipulativas se refieren a las habilidades que implican el control y la manipulación de objetos. Ejemplos de estas habilidades incluyen lanzar, atrapar, golpear, patear, driblar, entre otros.
- **Habilidades Estabilizadoras**

- Son las habilidades que permiten al individuo mantener el equilibrio y controlar el cuerpo en diferentes posturas. Incluyen habilidades como el equilibrio estático y dinámico, la flexibilidad, la coordinación mano-ojo, entre otras. (Arellano, 2013 citando Gallahue 1982, p. 34)

Para Oviedo (2020) Un patrón de movimiento básico es la activación neuromuscular consecuente para realizar una acción básica motora que puede ser una actividad básica física, una destreza o una práctica deportiva, con esto también se toma en cuenta la importancia de la coordinación puesto que es esta capacidad la encargada de regular los movimientos del cuerpo haciéndolos eficientes y llevándolos hacia la mejora de percepción dentro de la ejecución de la acción que en este caso es el patrón de carrera.

Patrón De Carrera

La carrera es un patrón locomotor que se caracteriza por la presencia de una fase de vuelo, en la cual ninguno de los pies está en contacto con el suelo y se da un movimiento coordinado de miembros superiores e inferiores (Haywood & Getchell, 2014). Para Gallahue y Ozmun (2006) el patrón de carrera al igual que Haywood y Getchel se diferencia de la marcha puesto que existe una fase de vuelo que se empieza a ejecutar a medida que el niño o niña se desarrolla. Para Zatsiorsky (2006) El patrón de carrera se centra más en un movimiento cíclico y coordinado en los movimientos que implican el desplazamiento. En ese sentido, la ejecución propia de estos movimientos la podemos ver en el siguiente apartado:

Consiste en realizar una secuencia de saltos coordinados de manera fluida, donde se sostiene el peso del cuerpo en un pie, luego se realiza un salto en el aire, seguido de otro apoyo en el pie contrario, para nuevamente saltar en el aire en resumen promueve el desarrollo de habilidades motrices y la coordinación corporal. Al practicar esta secuencia de saltos, se fortalecen los músculos de las piernas, mejorando la resistencia y la fuerza física. Además, contribuyen a la mejora del equilibrio y la estabilidad, ya que se requiere mantener el control del cuerpo durante los movimientos. (Arellano 2023 citando a Wickstrom, 1990, p. 33)

En ese sentido este proceso requiere de una evolución de la fuerza para mejorar la velocidad y mantener una fase de vuelo por más tiempo en la oscilación de las piernas junto con la maduración del sistema neuromuscular puesto que se requieren ajustes en el equilibrio de cada segmento corporal indicado (Gallahue & Ozmun, 2006). Esta evolución es caracterizada en 3 fases:

Fase Inicial

No existe fase de vuelo, casi no existe coordinación de miembros superiores e inferiores, existe rigidez en cada uno de los movimientos y se amplía la base de sustentación para mantener el equilibrio generando más estabilidad.

Fase Elemental

La amplitud de los pasos aumenta generando una gran mejora en la velocidad, se puede observar una ejecución más coordinada entre los miembros inferiores y superiores.

Fase Madura

Se observa fase de vuelo puesto que los pies disminuyen el tiempo de contacto con el suelo, aumenta la zancada junto con su longitud, coordinación y rangos de movimiento completos en miembros inferiores y superiores. (Gallahue & McClenaghan, 1996).

Se puede realizar un análisis de las habilidades motrices por medio de la ejecución de un patrón motor dependiendo de la complejidad de cada ejecución.

Coordinación Dentro Del Patrón De Carrera:

Es esencial que el niño pueda tener la movilidad adecuada de todos los segmentos corporales que se involucran en los movimientos que se realizan a la hora de correr. Es decir que lo podemos definir la coordinación dentro de un patrón básico de movimiento como el hecho que “ordena, sincroniza, da fluidez, organiza, controla, perfecciona y adapta un movimiento o acción motriz” (Oviedo, 2020, p. 5). Además, es importante entender que en la edad de 6 – 12 años una de las fases sensibles que más se trabaja es la de coordinación específica a nivel de movimientos y segmentos corporales (Oviedo, 2020).

Una definición un poco más amplia se puede determinar como “la capacidad del individuo para dominar la mecánica del cuerpo; supone la creación y ejecución de todo tipo de movimientos mediante los que el sujeto se relaciona con el entorno y responde eficaz y correctamente a la serie de tareas” (Valencia-Ruiz et al., 2011, p. 48).

Para Le Boulch (1977) existen 2 tipos de coordinación motriz:

- **Coordinación Dinámica General**

Ejercicios que requieren que se den movimientos con la correcta ejecución de todos sus segmentos corporales y que generalmente implican locomoción dando lugar a la sincronía entre el SNC (sistema nervioso central) y el sistema musculoesquelético.

- **Coordinación Óculo Manual**

Estos ejercicios requieren que exista precisión y habilidades para patrones de lanzamiento o recepción, también implica acciones con algún objeto sobre el cual se pueda realizar una acción o movimiento y permitiendo una adecuada percepción del cuerpo dentro de un espacio.

Para Valencia-Ruiz et al (2011) es de suma importancia que los patrones básicos de movimiento sean trabajados desde la parte coordinativa puesto que el objetivo será crear una red de engramas motores de movimientos generales que permitan ir realizando acciones más finas y complejas, por ejemplo, en el caso del fútbol el desarrollo de un buen patrón motor de carrera ayudará a que el niño pudiese tener un mejor desarrollo de habilidades como la finta o el zig zag en ejercicios más analíticos.

Otras de las ventajas de pulir estos patrones básicos desde sus bases es que el niño o niña será capaz de tomar decisiones y ejecutarlas de buena manera en situaciones de juego que pueden requerir una rápida interpretación o acción de movimiento de tantas que se pueden presentar en el contexto del fútbol, una de estas situaciones es buscar precisamente que el niño tenga acciones más habilidosas a nivel individual (Wein, 1995).

Fútbol

El fútbol es un deporte de situación en el que los futbolistas se caracterizan por una gran variedad y complejidad de actividades durante el juego, tanto en contacto con el oponente como en su proximidad inmediata, mientras cooperan con otros compañeros de equipo (Slaidiņš y Fernāte, 2021, p. 456).

“El fútbol es un juego de marcador bajo en el que los jugadores realizan una gran cantidad de acciones como pases, regates, tiros y acciones defensivas” (Decroos et al., 2018, p.1). En Colombia la definición acorde al contexto la podemos analizar desde la siguiente perspectiva:

El fútbol se ha convertido en el deporte de mayor popularidad y masificación en la sociedad; constituido como un deporte de colaboración y oposición donde 11 deportistas por equipo, cumplen diferentes roles interactuando entre sí y con una pelota, con la particularidad que el contacto con el elemento puede realizarse con cualquier parte del cuerpo menos con las manos, (a excepción del arquero), siendo en mayor medida con los pies, todo esto con el fin de anotar el mayor número de puntos (goles), pero, evitando que sean anotados en contra. (Mejías-Peña & Rada-Perdigón 2015, p. 97 citando a Arranz Albo, 2015)

Como ya se ha analizado es necesario e importante seguir el proceso de desarrollo íntegro de los niños desde sus primeros años de práctica, por tanto, los entrenamientos deben variar de acuerdo con la etapa formativa del niño.

Fútbol Formativo

El fútbol formativo es una actividad dentro de la etapa escolar que integra dentro de su enseñanza tres pilares fundamentales que son la familia como eje primario fundamental y motivacional del niño donde se le incentiva por medio de lo que quiere el núcleo primario y las acciones reales de este, el formador como la persona que reúne los intereses del club, los padres o acudientes junto con el actor principal que es el niño, por último, el contexto a nivel personal como deportivo dando al niño una formación integra alejándose del juego como un espectáculo comercial o del deporte de alto rendimiento como su objetivo principal (Merino-Orozco & Usán Supervía, 2019).

La importancia del fútbol formativo que se encuentra en los clubes o escuelas de formación radica en la obtención por parte de los niños de las habilidades básicas motrices perdidas por la generación actual, en esta era estos entes son quienes toman el papel de darle al niño los juegos y actividades de carácter motor que los niños de épocas pasadas hacían en los parques o hasta en las calles. (Wein, 1995)

Para Angulo-De León y Jacome-Tenorio (2024) el fútbol formativo debe tener componentes técnicos y tácticos que puedan ser llevados o guiados por los entrenadores dentro del fútbol base teniendo en cuenta que no existe un gran número de planificaciones sobre cómo enseñar especialmente la táctica. Adicional a eso es un foco de importancia puesto que al ser un deporte muy popular a nivel social puede ser utilizado para la educación en valores de cada niño. (Ibañez-Alcayne et al., 2023)

Estructuras De Enseñanza Aprendizaje Fútbol Formativo

El fútbol formativo cumple un papel importante en el desarrollo integral de los niños, ya que no solo busca mejorar aspectos técnicos y físicos, sino también contribuir al desarrollo social, cognitivo y emocional del jugador. En estas etapas iniciales, el proceso de enseñanza aprendizaje debe centrarse en generar experiencias positivas que motiven al niño a continuar practicando deporte a lo largo de su vida. Según Looning (2002) uno de los principales retos del fútbol formativo consiste en evitar el abandono deportivo que suele presentarse durante la adolescencia, especialmente cuando los procesos de formación se enfocan únicamente en el rendimiento competitivo.

Por esta razón, durante la infancia resulta fundamental priorizar el aprendizaje de habilidades motrices básicas y coordinativas antes de exigir altos niveles de rendimiento. Wein (1995) menciona que el niño aprende mejor cuando las actividades se desarrollan mediante el juego, la exploración y la participación constante. En este sentido, las tareas deben adaptarse a la edad y características de los jugadores, permitiendo que comprendan progresivamente las dinámicas del juego y desarrollen seguridad en sus movimientos.

Desde la perspectiva constructivista, el aprendizaje ocurre a partir de la interacción del niño con el entorno y las experiencias que vive durante la práctica deportiva. Piaget (1985) explica que este proceso se desarrolla mediante la adaptación, la acomodación y la asimilación. La adaptación hace referencia a la manera en que el niño responde frente a diferentes situaciones; la acomodación corresponde a los cambios que realiza para enfrentar nuevas experiencias; y la asimilación consiste en integrar nuevos conocimientos a aprendizajes previos. Dentro del fútbol formativo, estos procesos permiten que el jugador construya aprendizajes relacionados con el movimiento, la técnica y la comprensión del juego.

De igual forma, Vygotsky (1979) considera que el aprendizaje también depende de la interacción social y del acompañamiento de personas con mayor experiencia. En el contexto deportivo, el entrenador cumple una función importante como guía del proceso formativo, ya que orienta las actividades y facilita situaciones que favorecen el aprendizaje del niño. Esto implica que el entrenador no debe limitarse únicamente a corregir movimientos técnicos, sino también crear ambientes donde el jugador pueda participar, experimentar y tomar decisiones durante el juego.

Actualmente, muchos procesos de formación deportiva buscan que el niño tenga un rol más activo dentro de su aprendizaje. López (2024) señala que los modelos de enseñanza centrados en el jugador favorecen el desarrollo de la creatividad, la toma de decisiones y la comprensión táctica, a diferencia de los métodos tradicionales basados únicamente en la repetición de ejercicios técnicos. Por esta razón, las metodologías utilizadas en el fútbol formativo han comenzado a integrar tareas más dinámicas y situaciones reales de juego.

Asimismo, Blázquez Sánchez (2013) plantea que las estrategias de enseñanza deben promover aprendizajes significativos y no limitarse solamente a la ejecución mecánica de movimientos. Esto resulta importante en el fútbol formativo, debido a que el niño necesita comprender el propósito de las acciones que realiza dentro del juego para favorecer un aprendizaje más completo y duradero.

Por otra parte, el proceso de enseñanza-aprendizaje debe considerar las diferencias individuales relacionadas con el crecimiento y la maduración biológica. Según Castejón y López, (2024) cada niño presenta ritmos distintos de desarrollo físico, coordinativo y cognitivo, por lo que las actividades deben ajustarse a las necesidades y capacidades de cada etapa. De esta manera, se favorece un aprendizaje más adecuado y se evita generar exigencias que puedan afectar la motivación o el desarrollo deportivo del jugador.

En consecuencia, las estructuras de enseñanza-aprendizaje en el fútbol formativo deben orientarse hacia un enfoque integral donde el niño sea el centro del proceso. Más allá del resultado competitivo, el objetivo principal debe ser favorecer el desarrollo motor, cognitivo y social mediante

experiencias positivas que contribuyan tanto a la formación deportiva como al desarrollo personal del jugador.

Biomecánica

Según Hay (1993), la biomecánica puede entenderse como una disciplina orientada al análisis del movimiento humano y de las fuerzas que intervienen durante la ejecución de diferentes acciones motrices. Además, esta área permite comprender cómo interactúan las estructuras corporales durante el movimiento y de qué manera estos procesos influyen en la eficiencia mecánica y el rendimiento físico.

La biomecánica reúne conocimientos de áreas como la anatomía, la física y la fisiología para analizar el movimiento humano desde un punto de vista mecánico. Según Aguado Jódar (1993) esta disciplina permite estudiar aspectos relacionados con el equilibrio, la velocidad, la fuerza y la aceleración, con el fin de comprender cómo se producen los movimientos corporales y cómo pueden realizarse de una manera más eficiente.

En el deporte, la biomecánica tiene una gran importancia porque ayuda a observar y analizar la técnica utilizada por los deportistas durante diferentes acciones motrices. Donskoi y Zatsiorsky (1988) explican que el análisis biomecánico permite identificar errores en la ejecución del movimiento y entender cómo estos pueden influir tanto en el rendimiento físico como en la aparición de lesiones. Por esta razón, actualmente la biomecánica se utiliza con frecuencia en procesos de entrenamiento, evaluación y corrección técnica.

De igual manera, el estudio biomecánico facilita la observación detallada de los movimientos deportivos. Hay (1993) menciona que esta disciplina permite analizar cómo interactúan las diferentes partes del cuerpo durante una acción motriz, teniendo en cuenta factores como la postura, la coordinación y la aplicación de fuerza. En deportes como el fútbol, estos aspectos son importantes debido a que acciones como correr, acelerar o cambiar de dirección requieren una adecuada coordinación corporal para lograr movimientos más eficientes.

Asimismo, Knudson (2007) señala que la biomecánica deportiva puede desarrollarse desde un análisis cualitativo y cuantitativo. El análisis cualitativo se basa principalmente en la observación de la técnica y la ejecución del movimiento, mientras que el cuantitativo incluye la medición de variables relacionadas con ángulos, velocidades, tiempos y desplazamientos corporales. Ambos tipos de análisis permiten obtener información importante sobre el comportamiento del movimiento humano durante la práctica deportiva.

En el fútbol formativo, la biomecánica también cumple una función importante dentro del aprendizaje motor y el desarrollo técnico de los niños. McGinnis (2015) plantea que el análisis

biomecánico ayuda a comprender cómo se ejecutan los movimientos y facilita la identificación de aspectos que pueden mejorarse durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto resulta relevante en edades tempranas, debido a que durante la infancia se desarrollan muchos de los patrones motores que posteriormente influirán en el rendimiento deportivo.

Además, la biomecánica no solo se relaciona con el mejoramiento del rendimiento físico, sino también con la prevención de lesiones deportivas. Según Izquierdo (2008) una correcta ejecución técnica ayuda a disminuir cargas innecesarias sobre músculos y articulaciones, favoreciendo movimientos más seguros y eficientes durante la práctica deportiva.

En consecuencia, la biomecánica representa una herramienta importante para el estudio del movimiento humano, ya que permite analizar la técnica deportiva, comprender el funcionamiento mecánico del cuerpo y aportar información útil para mejorar el rendimiento y la calidad del movimiento en el deporte.

Variables Biomecánicas Del Patrón De Carrera

Para comprender la eficiencia mecánica en niños futbolistas, es imperativo analizar las variables que cuantifican el movimiento. En la etapa de los 10 y 11 años, estas variables se encuentran en una fase de consolidación técnica influenciada por el crecimiento longitudinal de los segmentos óseos (Gutiérrez, 1998).

Parámetros Cinemáticos Espaciotemporales

- **Longitud De Zancada**

Es la distancia que se recorre entre el contacto inicial de un pie y el siguiente contacto del mismo pie. Una longitud adecuada a la estatura del niño es vital; si es muy corta, se pierde eficiencia, y si es excesiva, se generan fuerzas de frenado que afectan la continuidad del movimiento (Aguado, 1993).

- **Frecuencia De Zancada**

Se refiere a la rapidez con la que se suceden los pasos. En el fútbol, la capacidad de mantener una frecuencia alta es determinante para la agilidad. La velocidad final es el producto de la longitud por la frecuencia (Donskoi & Zatsiorsky, 1988).

- **Tiempo De Vuelo**

Es el periodo donde el cuerpo permanece suspendido en el aire. En niños de 10-11 años, un incremento en este tiempo refleja una mejora en la potencia de empuje y en la maduración del patrón motor, permitiendo una transición más fluida entre pasos (Gallahue & Ozmun, 2006).

- **Tiempo De Apoyo**

Es la duración del contacto del pie con el suelo. La eficiencia de carrera busca minimizar este tiempo, lo que indica que el niño tiene una buena "reactividad" y utiliza correctamente la energía elástica de sus tendones para impulsarse (Izquierdo, 2008).

Parámetros Cinéticos Y Segmentarios

- **Ángulo De Rodilla**

Durante la fase de oscilación, la rodilla debe flexionarse para acortar el brazo de palanca de la pierna, facilitando su avance rápido. Un ángulo de extensión óptimo al final del apoyo garantiza que la fuerza generada por los cuádriceps y gemelos se transforme en desplazamiento efectivo (Grosser, 1992).

- **Inclinación Del Tronco**

El tronco debe mantener una posición ligeramente inclinada hacia adelante para facilitar la proyección del cuerpo. Una postura demasiado erguida o excesivamente inclinada desequilibra el centro de gravedad y aumenta el gasto energético innecesario (Grosser, 1992).

- **Acción De Brazos**

Los brazos actúan como elementos de compensación y equilibrio. Su movimiento pendular sincronizado con las piernas opuestas ayuda a estabilizar la rotación de la cadera y aporta a la fuerza de propulsión general del cuerpo durante la carrera (Mora, 1989).

- **Centro De Gravedad**

Es el punto de equilibrio donde se aplican las fuerzas resultantes. La eficiencia biomecánica se alcanza cuando el desplazamiento vertical del centro de gravedad es mínimo; es decir, cuando el niño no "salta" demasiado hacia arriba al correr, sino que dirige toda su energía hacia adelante (Aguado, 1993).

Influencia En La Eficiencia De La Carrera

La integración de estas variables determina la economía del gesto técnico. En practicantes de fútbol de 10 y 11 años, la eficiencia depende de la capacidad del sistema neuromuscular para coordinar un tiempo de apoyo corto con una longitud de zancada óptima. Si el centro de gravedad fluctúa poco y la acción de brazos es coordinada, el gasto metabólico disminuye, permitiendo al deportista mantener velocidades más altas durante el tiempo que dure la competencia o el entrenamiento. (Grosser, 1992)

Velocidad

La velocidad es una capacidad física que permite ejecutar movimientos o acciones motrices en el menor tiempo posible ante una situación determinada. Dentro del entrenamiento deportivo, esta

capacidad se relaciona con la rapidez de respuesta del sistema neuromuscular y con la eficiencia en la ejecución de los movimientos (Weineck, 2005). En el ámbito deportivo, la velocidad constituye un componente determinante en disciplinas que requieren desplazamientos rápidos, respuestas inmediatas y acciones explosivas.

Desde la teoría del entrenamiento, Grosser (1992) define la velocidad como la capacidad de reaccionar y actuar motrizmente con máxima rapidez frente a estímulos específicos. Asimismo, Verkhoshansky (2002) plantea que la velocidad depende de procesos neuromusculares y coordinativos que permiten ejecutar movimientos de forma rápida y eficaz.

Tipos De Velocidad

La velocidad puede manifestarse de diferentes maneras según las características de la acción motriz y las demandas del deporte.

Velocidad De Reacción

La velocidad de reacción corresponde al tiempo que tarda una persona en responder ante un estímulo externo. Según Weineck (2005), esta capacidad depende principalmente de la rapidez con la que el sistema nervioso recibe, procesa y transforma la información en una respuesta motriz. Esta manifestación de la velocidad se relaciona con procesos perceptivos y de toma de decisión.

Aceleración

La aceleración es la capacidad de aumentar progresivamente la velocidad de desplazamiento en el menor tiempo posible. Para Cometti (2002), esta capacidad depende principalmente de la producción rápida de fuerza y de la coordinación de los movimientos durante las primeras fases de la carrera. La aceleración se caracteriza por cambios constantes en la velocidad y requiere un elevado control neuromuscular.

Velocidad Máxima

La velocidad máxima hace referencia a la mayor rapidez que una persona puede alcanzar durante un desplazamiento. Grosser y Starischka (1998) señalan que esta capacidad depende de factores como la frecuencia de movimiento, la eficiencia neuromuscular y las características musculares del deportista. Además, requiere mantener altos niveles de coordinación durante la ejecución del movimiento.

Velocidad Gestual

La velocidad gestual consiste en la capacidad de realizar un gesto técnico específico en el menor tiempo posible. Según Verkhoshansky (2002), esta manifestación de la velocidad está relacionada con la rapidez de ejecución de movimientos aislados o segmentarios y depende del dominio técnico y coordinativo del deportista.

Velocidad En Niños

Durante la infancia, la velocidad se encuentra condicionada por el proceso de crecimiento y maduración del sistema nervioso. De acuerdo con Weineck (2005), en edades tempranas el desarrollo de esta capacidad se relaciona principalmente con la coordinación motriz y la adaptación neuromuscular, más que con la fuerza muscular máxima.

Asimismo, Grosser (1992) menciona que entre los 10 y 12 años existe una etapa favorable para el desarrollo de capacidades relacionadas con la rapidez de movimiento, debido a la elevada plasticidad del sistema nervioso. Por esta razón, el entrenamiento de la velocidad en niños debe orientarse hacia tareas coordinativas y ejercicios que favorezcan la calidad del movimiento.

Velocidad En El Fútbol Formativo

En el fútbol formativo, la velocidad constituye una capacidad importante debido a las características dinámicas e intermitentes del juego. Según Bangsbo (2008), durante los partidos los jugadores realizan constantemente desplazamientos cortos, cambios de ritmo y acciones explosivas que requieren respuestas rápidas ante diferentes situaciones de juego.

En este contexto, el desarrollo de la velocidad en niños futbolistas debe realizarse de manera progresiva y adaptada a las características madurativas de cada jugador. Cometti (2002) señala que el entrenamiento en etapas formativas debe priorizar el aprendizaje técnico, la coordinación y el control corporal antes que el incremento excesivo de las cargas físicas.

Factores Que Influyen En La Velocidad

Fuerza

La fuerza influye directamente en la capacidad de generar impulsos rápidos y eficientes durante el movimiento. Según Verkhoshansky (2002) la producción de fuerza en cortos periodos de tiempo favorece el desarrollo de acciones explosivas y rápidas.

Coordinación

La coordinación permite ejecutar movimientos precisos y sincronizados. Weineck (2005) sostiene que una adecuada coordinación neuromuscular favorece la eficiencia del movimiento y mejora la rapidez de ejecución motriz.

Frecuencia Y Longitud De Zancada

La velocidad de desplazamiento depende de la interacción entre la frecuencia y la longitud de zancada. Según Weineck (2005) una adecuada relación entre ambas variables permite optimizar el rendimiento durante la carrera sin afectar la estabilidad ni la coordinación.

Maduración Biológica

La maduración biológica condiciona el desarrollo de la velocidad debido a los cambios neuromusculares y estructurales propios del crecimiento. Verkhoshansky (2002) menciona que las mejoras en la velocidad durante la infancia y adolescencia se relacionan con el desarrollo progresivo del sistema nervioso y muscular.

Importancia De La Biomecánica Del Patrón De Carrera Y La Velocidad En El Fútbol

La velocidad es una de las capacidades más importantes dentro del fútbol, debido a que muchas de las acciones decisivas del juego se realizan en distancias cortas y a alta intensidad. En este sentido, la biomecánica del patrón de carrera tiene un papel importante, ya que permite mejorar la forma en que el deportista aplica fuerza durante los desplazamientos y favorece una aceleración más eficiente. Esto es relevante dentro del fútbol actual, donde la rapidez de reacción y desplazamiento puede influir directamente en el rendimiento durante el juego.

Según Grosser (1992) la técnica de carrera influye directamente en la eficiencia del desplazamiento y en la producción de velocidad. Además, el autor menciona que aspectos como la inclinación del tronco, la coordinación entre brazos y piernas y el apoyo adecuado del pie ayudan a mejorar acciones como el arranque, la aceleración y los cambios de dirección, los cuales son fundamentales dentro del fútbol. Esto resulta importante en el fútbol formativo, ya que una correcta técnica de carrera puede favorecer el rendimiento deportivo desde edades tempranas y contribuir al desarrollo adecuado de los movimientos deportivos.

De igual manera, Cometti (2002) señala que una adecuada técnica de carrera favorece la economía del movimiento y ayuda a disminuir el gasto energético durante esfuerzos repetidos de alta intensidad. Además, el autor menciona que la optimización del gesto técnico contribuye al mantenimiento del rendimiento físico durante el partido. Esto resulta importante en el fútbol, ya que los jugadores constantemente realizan aceleraciones, frenadas y cambios de ritmo durante el juego, por lo que una mayor eficiencia en el movimiento puede ayudar a sostener la intensidad física durante más tiempo.

Por otra parte, Bangsbo (2008) explica que la eficiencia del movimiento y la coordinación neuromuscular también se relacionan con la prevención de lesiones deportivas. Según el autor, una mecánica inadecuada durante aceleraciones, frenadas y cambios de dirección puede aumentar las cargas musculares y articulares, especialmente en zonas como los isquiotibiales, la rodilla y el tobillo. Esto es importante debido a que una adecuada técnica de carrera no solo favorece el rendimiento deportivo, sino que también puede ayudar a disminuir el riesgo de lesiones durante la práctica y la competencia.

Por lo tanto, la biomecánica del patrón de carrera no solo contribuye al mejoramiento de la velocidad y la aceleración en el fútbol, sino también a la optimización del rendimiento físico y a la disminución del riesgo de lesión durante la práctica deportiva.

Video Análisis En El Análisis Biomecánico Deportivo

El video análisis se ha convertido en una herramienta ampliamente utilizada dentro de la biomecánica deportiva, debido a que permite observar y estudiar los movimientos humanos de manera detallada. A través del registro en video, es posible analizar diferentes gestos técnicos y evaluar la ejecución motriz de los deportistas durante la práctica deportiva. Según McGinnis (2015) el video análisis facilita la observación objetiva del movimiento, permitiendo identificar características mecánicas que en tiempo real pueden pasar desapercibidas.

Dentro del análisis biomecánico, el video análisis funciona como una herramienta de observación que ayuda a estudiar la técnica deportiva desde un enfoque cualitativo y mecánico. Knudson (2007) menciona que este tipo de análisis permite evaluar la calidad del movimiento mediante la observación de posiciones corporales, trayectorias y secuencias de ejecución. De esta manera, el entrenador o investigador puede obtener información relacionada con la coordinación, la postura y la eficiencia técnica del gesto deportivo.

Asimismo, el video análisis permite registrar el movimiento para revisarlo posteriormente de manera más precisa. Según Hay (1993), la observación mediante grabaciones facilita el estudio detallado de acciones deportivas rápidas, ya que el movimiento puede reproducirse varias veces y analizarse desde diferentes perspectivas. Esto resulta especialmente importante en deportes donde las acciones ocurren en periodos muy cortos de tiempo, como sucede en la carrera, los cambios de dirección o los gestos técnicos del fútbol.

Importancia Del Video Análisis En El Deporte

En el ámbito deportivo, el video análisis representa una herramienta útil para evaluar la técnica y detectar posibles errores durante la ejecución del movimiento. Bartlett (2007) señala que la observación sistemática mediante video permite identificar patrones incorrectos de movimiento y realizar correcciones más precisas durante el entrenamiento.

Además, el análisis visual contribuye al mejoramiento del rendimiento deportivo, debido a que facilita la comprensión de aspectos técnicos relacionados con la ejecución motriz. Lees (2002) plantea que el uso de grabaciones en el deporte permite comparar movimientos, evaluar progresos y observar cambios técnicos a lo largo del proceso de entrenamiento.

De igual manera, esta herramienta favorece una observación más detallada de los movimientos deportivos. A diferencia de la observación directa, el video análisis permite detener, repetir y

reproducir las acciones en cámara lenta, facilitando el estudio de segmentos corporales específicos y de las diferentes fases del movimiento.

Uso Del Video Análisis En Biomecánica

Dentro de la biomecánica deportiva, el video análisis se utiliza para estudiar variables relacionadas con el movimiento humano. Según Knudson (2007), el análisis por fotogramas permite dividir el movimiento en diferentes momentos o fases, facilitando la observación detallada de la ejecución técnica.

Asimismo, el análisis segmentario permite estudiar el comportamiento de diferentes partes del cuerpo durante el movimiento, como la posición de brazos, piernas, tronco y articulaciones. Esto facilita la identificación de alteraciones mecánicas o descoordinaciones que puedan afectar la eficiencia del gesto deportivo.

Por otra parte, el video análisis también permite evaluar ángulos articulares y trayectorias corporales durante la ejecución motriz. McGinnis (2015) menciona que este tipo de observación resulta útil para analizar variables biomecánicas relacionadas con la postura, la alineación corporal y la producción de movimiento durante la práctica deportiva.

Ventajas Del Video Análisis En El Fútbol Formativo

En el fútbol formativo, el video análisis representa una herramienta accesible y útil para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Una de sus principales ventajas es que se trata de un método no invasivo, ya que permite analizar el movimiento sin interferir directamente en la ejecución del jugador.

Además, el uso de grabaciones facilita la retroalimentación visual durante el entrenamiento. Según Bartlett (2007) observar el propio movimiento permite que el deportista identifique errores técnicos y comprenda de mejor manera las correcciones realizadas por el entrenador. Esto resulta especialmente importante en niños, debido a que el aprendizaje suele fortalecerse mediante experiencias visuales y prácticas.

De igual forma, el video análisis puede adaptarse fácilmente a procesos pedagógicos dentro del fútbol formativo, ya que no requiere equipos altamente complejos para realizar observaciones básicas del movimiento. Actualmente, el uso de cámaras y programas de análisis digital permite registrar acciones deportivas de manera más accesible dentro de los procesos de formación.

Relación Entre Video Análisis Y Aprendizaje Motor

El video análisis también se relaciona con el aprendizaje motor, debido a que favorece la comprensión y el reconocimiento del movimiento corporal. Según Schmidt y Lee (2011), la

retroalimentación visual facilita el aprendizaje de habilidades motrices porque permite comparar la ejecución realizada con el movimiento esperado.

En edades infantiles, observar la propia ejecución ayuda a mejorar la conciencia corporal y la percepción del movimiento. Esto permite que los niños identifiquen errores técnicos y comprendan de manera más clara aspectos relacionados con la postura, la coordinación y la técnica de carrera.

Asimismo, la observación visual fortalece los procesos de corrección motriz, ya que el jugador puede relacionar las indicaciones del entrenador con imágenes concretas de su movimiento. En consecuencia, el video análisis no solo contribuye al estudio biomecánico del gesto deportivo, sino también al desarrollo del aprendizaje motor y la mejora técnica durante el proceso formativo.

Marco Contextual

Para este estudio se tuvieron en cuenta a los deportistas de las categorías 2014 – 2015 del club Palmeiras Colombia. Este club fue creado en el año 2009 en la ciudad de Bogotá comenzando su primera sede en el club social de agentes y oficiales de policía ubicado en la diagonal 44 #68 b-30 en la localidad de Teusaquillo, allí la escuela fue creciendo con el nombre de Escuela de la Policía donde se trabajaba solo los fines de semana, luego se ubicaron en el barrio Nueva Primavera en la localidad de Puente Aranda donde se empezaron a realizar sesiones de entrenamiento entre semana, para este momento la escuela cambio su nombre a Palmeiras Colombia, al empezar la expansión de la escuela se montó una sede en el Tejar, una en la localidad de Fontibón en el barrio Modelia y otra en la localidad de Bosa en el colegio Claretiano.

Posterior a eso en el año 2017 nace la sede alto rendimiento llamada Ferrogol ubicada en la localidad de Puente Aranda desde este momento se produce un cambio en los procesos de formación puesto que a esta sede comenzaron a ser llamadas las categorías y deportistas que debido a su rendimiento podían competir en torneos de alta competitividad. En la actualidad la escuela cuenta con alrededor de 300 deportistas en 5 sedes en la ciudad de Bogotá y un convenio en la ciudad de Cartagena con el club Talentos Cartageneros. En cuanto a la estructura jerárquica de la escuela la encabeza el presidente y la gerente administrativa. Luego de esto se encuentran los metodólogos, encargados de direccionar los procesos deportivos en casa sede, ellos son quienes orientan los procesos formativos junto con cada entrenador, también se cuenta con fisioterapeutas en cada sede y un psicólogo deportivo.

Sedes

Es importante precisar que las sedes tienen procesos de formación dependiendo de su enfoque, como ya se nombró anteriormente la sede Ferrogol es la sede alto rendimiento allí se concentran categorías 2017, 2016, 2014, 2013, 2012 y 2009 que disputan Liga de Fútbol Bogotá en sus 4 divisiones (Premier, A, B y C) Torneo Nacional Fútbol, Baby fútbol y torneos a nivel internacional. Las 4 sedes restantes (Modelia, Primavera, Bosa y San Francisco) manejan procesos más formativos que comienzan en categorías 2020 o 2021 y terminan en categorías 2008 disputando torneos de menor nivel competitivo. En este caso se aclara que para el año 2026 en la sede de Modelia la categoría 2015 masculina comenzó a disputar torneo de Liga Bogotá en nivel iniciación. La sede de San Francisco que es la más reciente (abierto en el año 2025) compite con la categoría 2016 en la liga de Fútbol en la modalidad de fútbol sala.

Al caracterizar la zona donde se establece cada una de las sedes se puede decir que la sede de Bosa junto con la de San Francisco reciben deportistas de estrato 2 o 3 en algunos casos con

dificultades socioeconómicas. En estas sedes los campos de entrenamiento son de grama sintética. La sede del barrio Primavera recibe niños de estratos 2, 3 y 4 en este caso la ubicación es propicia para recibir niños con todas las condiciones de vida, alrededor de estas 3 zonas se evidencia una gran cantidad de conjuntos residenciales, en Primavera la cancha para el entrenamiento es alquilada al IDR (Instituto Distrital Recreación y Deporte) aunque también se realizan entrenamientos en canchas de microfútbol aledañas a esta.

En la sede de alto rendimiento la mayoría de la población está entre estratos 4 y 5, algunos de los deportistas viven en barrios estratos 2 o 3 esto debido a el sistema de becas proporcionado por el mismo club para los niños que demuestran un desempeño superior al de la media del grupo, esta sede cuenta con 6 canchas (cuatro de pasto sintético y dos de pasto natural) una zona de gimnasio y salas de descanso junto con implementos para las diferentes charlas técnicas.

Por último, la sede Modelia es el lugar donde se realizaron las intervenciones. Esta sede cuenta con aproximadamente 150 niños de las categorías 2021, 2020, 2018, 2017, 2015 masculino y femenino, 2014, 2013, 2012, 2011, 2010 y 2009. Es la sede con más niños afiliados a la institución, el 98% de los deportistas que entrenan acá son estratos 4, 5 y 6, el lugar de entrenamiento es una cancha de fútbol 11 llamada parque recreo deportivo Modelia, la zona se destaca por tener una gran afluencia comercial junto con conjuntos residenciales alrededor, en la sede 12 formadores se encargan de dirigir cada una de las categorías, en cuanto al personal restante en la sede se cuenta con dos fisioterapeutas, una secretaria y el metodólogo.

Procesos Formativos

Esta sede al igual que algunas de las otras ya mencionadas la mayoría de los niños que llegan tienen problemas a nivel motor o motriz, esto es porque muchos de estos niños no mantienen espacios de juego o divertimento con los juegos tradicionales como lo hacían los niños años atrás, por lo que es comun encontrar categorías grandes con muchos de sus integrantes con edades deportivas 2 o hasta 3 años por debajo de lo que debería concordar con su proceso en edad cronológica. Los procesos formativos en estas categorías en su mayoría van dirigidos al divertimento del niño o niña manteniendo su interés por el deporte llevándolos a un nivel de rendimiento acorde a sus respectivas habilidades. Otra de las cosas importantes es que se realiza la escuela de padres puesto que muchas veces son ellos quienes truncan el proceso formativo de los niños intentando llevarlos a etapas para las cuales aún no están preparados, la categoría 2015 tiene niños en fases de iniciación y fundamentación.

Misión

Nuestra escuela pretende formar de manera integral a todo nuestro alumnado, enseñándoles a ser niños y jóvenes seguros, justos y amorosos y a equilibrar su vida entre el deporte y el estudio formando en ellos buenos hábitos de vida e inculcando a través del fútbol amor infinito por nuestro padre celestial Dios.

Además, brindar a aquellos jóvenes talentosos las herramientas y oportunidades para impulsarlos a logro de su sueño deportivo que en este caso es ser un jugador de fútbol profesional, siempre y cuando estos cumplan con nuestro requisito principal, una formación personal sólida y ejemplar.

Visión

- Nuestra institución espera verse entre las mejores de Colombia y el mundo destacándose por formar seres humanos de calidad a través de sus proyectos deportivos y culturales.
- Ser protagonista en cada una de las competencias y eventos a las cuales se asista debido a la calidad deportiva y personal de sus equipos e integrantes.
- Aportar al país y al mundo deportistas ejemplares reconocidos por su excelente rendimiento, por su personalidad arrolladora e intelectual y amor por Dios.
- Poder llegar a las poblaciones más desamparadas y vulnerables de Colombia y el mundo con nuestros proyectos deportivo - formativo.

Objetivos Generales

- Crear en nuestros alumnos hábitos de responsabilidad y sacrificio.
- Enseñarles a conocer y dominar su cuerpo en pro de las actividades deportivas
- Utilizar el deporte como un medio de autoformación.
- Aplicar y comprender el sentido de los valores.
- Desarrollarse como un ser humano integral.
- Lograr un aprendizaje técnico de las disciplinas deportivas y culturales.
- Crear hábitos de higiene y sana alimentación.
- Tomar a Dios como guía en cada paso de su vida.

Metas

Nuestra institución espera en el 2030 ser el número uno en la prestación de servicios deportivos, culturales, y creación y ejecución de eventos deportivos en Colombia, contando con más de 50 sedes a nivel nacional y con presencia en más de 10 países del continente americano, teniendo como base a Dios nuestro señor.

Marco Legal

El presente proyecto de investigación se desarrolló diversos documentos normativos que garantizan la ética y legalidad del estudio. La investigación se fundamenta en los principios determinados por la Declaración de Helsinki, la cual regula los parámetros éticos, bioéticos y legales en las investigaciones realizadas con seres humanos. Debido a que el estudio involucró a niños de 10 y 11 años, se garantizó el consentimiento informado de los tutores legales y el asentimiento de los menores, asegurando que la participación fuera voluntaria. Asimismo, se protegió la confidencialidad y el adecuado manejo de los datos obtenidos durante la investigación.

La investigación también se sustentó en la Ley 1098 de 2006, la cual protege el interés y bienestar de los niños, niñas y adolescentes, velando por el respeto de sus derechos a la salud, integridad física, recreación y desarrollo integral. De esta manera, se priorizó un entorno seguro, el respeto por la dignidad de los menores durante las evaluaciones y grabaciones, además del uso responsable y confidencial de la información recolectada, conforme a las garantías establecidas por la legislación colombiana.

De igual manera, la investigación se fundamenta en la Ley 1581 de 2012, encargada de regular el tratamiento y la protección de los datos personales. Debido a que el estudio involucró registros biomecánicos, videos e información personal de los participantes, se garantizó la confidencialidad, privacidad y uso adecuado de la información recolectada, evitando cualquier tipo de identificación pública de los menores durante y después de finalizada la investigación.

Asimismo, el estudio se fundamenta en la Resolución 8430 de 1993, norma colombiana que regula las investigaciones realizadas con seres humanos y establece principios éticos y criterios de seguridad para la protección de los participantes. En este proyecto se garantizó la preservación de la integridad física y emocional de los participantes, la aplicación de procedimientos de riesgo mínimo, el consentimiento informado de los tutores legales y la confidencialidad y anonimato de la información recolectada.

Por otra parte, se utilizó el consentimiento informado debido a que los participantes del estudio eran menores de edad. Por ello, se solicitó la autorización firmada por los tutores legales antes de la participación en la investigación. En este documento se describieron los objetivos del estudio, los procedimientos que se llevarían a cabo, los posibles riesgos y beneficios, además del carácter voluntario de la participación.

Finalmente, el proyecto fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Educación Física de la Universidad Pedagógica Nacional, con el propósito de asegurar el cumplimiento de los principios éticos y legales establecidos para investigaciones con seres humanos.

Marco Metodológico

Enfoque Y Tipo De Investigación

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, dado que se orientó a la medición y análisis objetivo de variables biomecánicas relacionadas con el patrón de carrera y la velocidad de desplazamiento en niños practicantes de fútbol. Este enfoque permite el uso de procedimientos estadísticos para analizar los datos y establecer relaciones entre variables de manera sistemática y replicable. El estudio tuvo un alcance descriptivo-correlacional. Descriptivo, en cuanto caracterizó las variables técnicas y biomecánicas del patrón de carrera en la muestra estudiada. Correlacional, en cuanto buscó establecer la relación estadística entre dichas variables y la velocidad de desplazamiento. El diseño de investigación fue no experimental de corte transversal con mediciones repetidas.

Aunque se realizaron tres sesiones de medición en un total de tres semanas, (una intervención por semana) el propósito no fue analizar cambios longitudinales ni adaptaciones en el tiempo, sino obtener valores más representativos y estables de cada participante mediante el promedio de múltiples mediciones, estrategia que aumenta la confiabilidad de los registros biomecánicos.

Población Y Muestra

La población estuvo conformada por niños practicantes de fútbol pertenecientes a un club de formación deportiva, con edades comprendidas entre 10 y 11 años.

Inicialmente participaron 30 sujetos; sin embargo, tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, así como el control de calidad de los registros obtenidos, la muestra final analizada quedó conformada por 22 participantes. La selección de la muestra se realizó mediante muestreo por conveniencia, considerando la accesibilidad y disponibilidad de los participantes pertenecientes al club de formación deportiva.

Criterios De Selección

Criterios De Inclusión

- Tener entre 10 y 11 años.
- Pertenecer al club de fútbol seleccionado y participar activamente en los entrenamientos deportivos.
- Presentar consentimiento informado firmado por padres o acudientes.
- Haber asistido y completado mínimo 2 de las 3 intervenciones de medición programadas.

Criterios De Exclusión

- Presentar lesiones musculoesqueléticas activas al momento de la evaluación.
- No asistir a ninguna de las sesiones de medición programadas.
- Presentar registros incompletos o dificultades técnicas en las grabaciones que impidieran el análisis biomecánico adecuado.
- No contar con autorización del padre, madre o acudiente.

Variables De Estudio

Variable Dependiente

Tabla 1

Definición y operacionalización de la variable dependiente

Variable	Definición conceptual	Unidad
Velocidad de desplazamiento	Capacidad de recorrer una distancia determinada en el menor tiempo posible	m/s

Variables Independientes

Tabla 2

Definición y operacionalización de variables independientes

Variable	Definición conceptual	Unidad	Instrumento
Tiempo de apoyo (Ta)	Duración del contacto del pie con el suelo durante la fase de apoyo	s	Kinovea (video)
Longitud de zancada normalizada (LzN)	Distancia horizontal recorrida en un ciclo completo de carrera, ajustada por la longitud de pierna del sujeto	adim.	Kinovea (video)

Frecuencia de zancada (Fz)	Número de ciclos de carrera por unidad de tiempo	Hz	Kinovea (video)
Inclinación del tronco (It)	Ángulo de inclinación anterior del tronco respecto a la línea vertical durante el apoyo medio	°	Kinovea (video)

Instrumentos Y Materiales

Software De Análisis Biomecánico — Kinovea

El software Kinovea (versión de código abierto) fue utilizado para el análisis cinemático de los videos. Este software permite realizar mediciones de ángulos, distancias y tiempos a partir de secuencias de video, con la posibilidad de avanzar fotograma a fotograma para identificar eventos cinemáticos específicos como el contacto inicial y el despegue del pie. Ha sido validado en múltiples investigaciones biomecánicas para el análisis bidimensional de variables cinemáticas de la carrera, reportando niveles adecuados de validez y confiabilidad para este tipo de mediciones.

Dispositivo De Grabación De Video

Se utilizó un dispositivo móvil con capacidad de grabación de video a una frecuencia de 240 fotogramas por segundo (fps) y 1080p, posicionado en el plano sagital perpendicular a la dirección de carrera. La selección del plano sagital responde a que todas las variables biomecánicas definidas en el estudio (tiempo de apoyo, longitud de zancada, frecuencia de zancada e inclinación del tronco) son evaluables adecuadamente desde esta perspectiva.

Cronómetro

El tiempo de recorrido de los 30 metros fue registrado con cronómetro manual por un único evaluador durante todas las pruebas, con el fin de disminuir la variabilidad inter observador. Aunque el cronometraje manual presenta limitaciones relacionadas con el tiempo de reacción del evaluador, esta fuente de error fue constante a lo largo del estudio al utilizarse siempre el mismo evaluador bajo el mismo protocolo.

Material De Campo

- Cinta métrica para delimitación del tramo de 30 metros.
- Platillos para señalar el inicio y la línea de llegada.

- Trípode para posicionamiento estable de la cámara.
- Platinos de referencia métrica en el campo para calibración en Kinovea.

Validación De Instrumentos

Kinovea ha sido empleado en múltiples estudios de biomecánica del movimiento humano, reportando adecuados niveles de validez y confiabilidad para mediciones bidimensionales de variables cinemáticas en el análisis de la marcha y la carrera. Su uso en investigación con población pediátrica ha sido documentado específicamente para variables como la longitud de paso, el tiempo de contacto y los ángulos segmentarios.

La confiabilidad de las mediciones se fortaleció en este estudio mediante tres estrategias complementares: la realización de múltiples intervenciones por sujeto (2 o 3 según el criterio de inclusión), la obtención de 2 mediciones del tiempo de apoyo por intervención con posterior promediado, y el análisis de todos los videos por un único evaluador.

Procedimiento Y Protocolo De Evaluación

Condiciones De La Evaluación

Con el propósito de estandarizar las condiciones de medición y controlar posibles variables externas, todas las sesiones fueron realizadas bajo las siguientes condiciones:

- Mismo campo deportivo con superficie de pasto natural.
- Mismo tipo de calzado deportivo para todos los participantes.
- Condiciones climáticas similares, sin presencia de lluvia ni humedad significativa.
- Ausencia de estados previos de fatiga ajenos al calentamiento establecido.
- Mismo evaluador en todas las sesiones.

Calentamiento Previo

Previo a la prueba de velocidad, todos los participantes realizaron un protocolo estandarizado de calentamiento que incluyó: 5 minutos de trote suave, ejercicios de movilidad articular (tobillo, rodilla, cadera), ejercicios de activación neuromuscular (skipping, talón-glúteo, zancadas). Este protocolo fue idéntico en las tres intervenciones.

Prueba De Velocidad — 30 Metros

Cada participante realizó un intento de carrera de máximo esfuerzo en un tramo de 30 metros sobre pasto natural. El tiempo de cada intento fue registrado con cronómetro desde la señal de salida hasta el cruce de la línea de llegada.

La velocidad se calculó para cada intento como: $v = 30 / t$, donde t es el tiempo en segundos. El valor representativo de velocidad por sujeto se obtuvo como el promedio de las velocidades de las intervenciones completadas (2 o 3 según el caso).

Posicionamiento De La Cámara

- **Distancia Longitudinal**

La cámara fue ubicada a 15 m del origen de la carrera, en plano sagital, perpendicular a la dirección de carrera, respetando dos criterios biomecánicos fundamentales: la altura de la cámara y la distancia al sujeto. Inicialmente, esta ubicación se sustentó en la literatura, la cual indica que en niños de 10 a 11 años la velocidad máxima suele alcanzarse aproximadamente entre los 15 y 20 m de carrera. Posteriormente, antes de las tres intervenciones, se realizó una prueba piloto con los participantes para determinar experimentalmente la distancia promedio en la cual alcanzaban su velocidad máxima. Los resultados obtenidos indicaron que dicha velocidad se alcanzaba aproximadamente a los 15 m, razón por la cual se definió esta distancia para la ubicación de la cámara y el registro biomecánico.

- **Altura De La Cámara**

La cámara fue ubicada a una altura de 83 centímetros desde el suelo. Este valor se aproxima al centro de masa estimado para la muestra estudiada. En niños de 10 a 11 años, el centro de masa se ubica aproximadamente al 56% de la talla desde el suelo (Robertson et al., 2004), lo que para la talla promedio de la muestra (1.48 m) corresponde a 0.83 m. Posicionar la cámara a la altura del centro de masa es esencial para minimizar el error de perspectiva en el análisis cinemático 2D en plano sagital, ya que desviaciones verticales respecto a esta referencia introducen distorsiones en las mediciones angulares y lineales.

- **Distancia Perpendicular**

La cámara fue ubicada a una distancia aproximada de 4 metros respecto al plano de desplazamiento, distancia que permitió visualizar claramente los segmentos corporales y capturar más de un ciclo completo de carrera dentro del campo visual. La selección de esta distancia responde al principio de que la distancia cámara-objeto debe ser al menos cinco veces la dimensión del objeto analizado (Bartlett, 2007), siendo en este caso la referencia la talla del sujeto y la longitud del ciclo de zancada.

Tabla 3*Justificación antropométrica del posicionamiento de la cámara*

Parámetro	Valor referencia	Cálculo / Fuente
Talla promedio muestra	1.48 m	Media aritmética n=22
Proporción CoM en niños 10-11 a.	56% talla	Robertson et al. (2004)
Altura estimada del CoM	0.83 m	$1.48 \text{ m} \times 0.56$
Distancia mínima recomendada	$\geq 7.4 \text{ m}$	Regla $\times 5$ de la talla (Bartlett, 1997)
Distancia cámara-sujeto utilizada	4 m	Posicionamiento en campo / campo visual

Prueba Piloto

Previo al inicio de las intervenciones formales de recolección de datos, se realizó una prueba piloto con los participantes del estudio con el objetivo de verificar empíricamente la zona de velocidad máxima en esta muestra específica y ajustar el protocolo de medición a sus características reales.

Durante la prueba piloto se registraron tiempos parciales en distintos tramos del recorrido de 30 metros para estimar el perfil de velocidad de los participantes. Los resultados indicaron que la velocidad máxima promedio de la muestra se alcanzaba aproximadamente en el metro 15 desde el inicio, valor consistente con el rango teórico reportado para esta franja etaria (15-20 metros). Con base en esta evidencia empírica y en la sustentación teórica disponible, se tomó la decisión de posicionar la cámara en el metro 15 del carril de carrera, garantizando así que el análisis biomecánico se realizara en el ciclo de zancada correspondiente a la fase de velocidad máxima de cada participante.

Análisis Biomecánico Con Kinovea

Cada carrera fue registrada en video desde la vista lateral (plano sagital). Las imágenes fueron analizadas con el software Kinovea avanzando fotograma a fotograma para identificar los eventos

cinemáticos y extraer las variables del patrón de carrera. El análisis se realizó sobre un ciclo representativo de zancada identificado en la fase de velocidad máxima de cada intento (zona central de los 30 metros), evitando la fase de aceleración inicial y la fase de desaceleración final.

Para el tiempo de apoyo se tomaron 2 mediciones por intervención y se promediaron. Para la longitud de zancada, frecuencia de zancada e inclinación de tronco se tomó 1 medición por intervención. Esta decisión responde a que el tiempo de apoyo es una variable de menor magnitud y mayor sensibilidad al error de identificación del fotograma exacto de contacto/despegue, por lo que el promedio de dos mediciones aumenta su representatividad.

Protocolo De Promedio De Datos

El valor representativo de cada variable por sujeto se obtuvo mediante un proceso de promedio dos niveles:

- **Nivel 1 — Dentro de la intervención:** promedio de las mediciones tomadas en esa sesión (2 mediciones para Ta; 1 medición para LZ, Fz e It).
- **Nivel 2 — Entre intervenciones:** promedio de los valores de las intervenciones completadas (2 o 3 según el criterio de inclusión).

Tabla 4

Resumen del protocolo de medición por variable

Variable	Mediciones / intervención	Fórmula de cálculo	Valor por sujeto
Velocidad (m/s)	1 tiempo → 1 velocidad	$v = 30 / t(s)$	Promedio de velocidades por intervención
Tiempo de apoyo (s)	2 mediciones	Promedio de las 2	Promedio de promedios entre intervenciones
L. zancada norm.	1 medición	$Lz(m) / L. pierna(m)$	Promedio entre intervenciones
Frec. zancada (Hz)	1 Tc → Fz = 1/Tc	$Fz = 1 / Tc(s)$	Promedio entre intervenciones

Incl. tronco (°)	1 medición	Ángulo directo Kinovea	Promedio entre intervenciones
-------------------------	------------	---------------------------	-------------------------------

Procesamiento Y Análisis De Datos

Organización De Datos

Los datos fueron organizados en Microsoft Excel, estructurados en una hoja principal con una fila por sujeto y las variables en columnas. Se construyó una tabla de datos crudos con las mediciones individuales por intervención y una tabla de valores finales (promedios) que constituyó la base para el análisis estadístico. Todos los cálculos intermedios (velocidades, promedios, normalizaciones) se realizaron mediante fórmulas directas en el mismo archivo.

Análisis Estadístico

Tabla 5

Plan de análisis estadístico

Análisis	Objetivo	Estadísticos reportados	Software
Estadística descriptiva	Caracterizar la distribución de cada variable	Media, DE, mínimo, máximo, CV (%), asimetría, curtosis	Excel
Evaluación de normalidad	Determinar el test de correlación apropiado	Asimetría y curtosis (umbral ± 1). Criterio: si alguna variable no cumple → Spearman	Excel
Correlación de Spearman (ρ)	Establecer la relación entre cada componente del patrón de carrera y la velocidad	ρ , ρ^2 , p-valor, tamaño del efecto	Excel

Regresión lineal múltiple	Determinar la capacidad predictiva conjunta de los dos predictores más correlacionados	R ² ajustado, Significance F, β , p-valor por predictor	Excel (Herramientas para análisis)
----------------------------------	--	--	------------------------------------

Selección De La Prueba De Correlación:

Dado que la evaluación de normalidad evidenció que la mayoría de las variables no cumplieron el criterio de distribución normal (asimetría y curtosis fuera del rango ± 1 , especialmente la velocidad con asimetría de -2.56 y curtosis de 9.08), se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman (ρ), estadístico no paramétrico apropiado para distribuciones no normales y muestras pequeñas ($n = 22$), cuyo coeficiente varía entre -1 y 1. El uso de Pearson habría sido inapropiado debido al incumplimiento del supuesto de normalidad.

Selección De Predictores Para La Regresión:

Con $n = 22$ sujetos, una relación mínima recomendada de sujetos por predictor es de 10:1, lo que limita el número de predictores en la regresión a un máximo de 2. Se seleccionaron las dos variables con mayor coeficiente de correlación absoluta con la velocidad (frecuencia de zancada $\rho = 0.293$ y tiempo de apoyo $\rho = -0.189$) como predictores del modelo de regresión.

Nivel De Significancia:

Se estableció $\alpha = 0.05$ como umbral de significancia estadística para todos los análisis.

Consideraciones Bioéticas

La investigación se desarrolló respetando los principios bioéticos fundamentales establecidos en la Declaración de Helsinki y la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, que regula la investigación en salud con seres humanos.

Tabla 6

Principios bioéticos aplicados al estudio

Principio	Aplicación en el estudio
Autonomía	Participación voluntaria y libre de los sujetos. Consentimiento informado firmado por padres o acudientes previo al inicio del estudio. Los participantes podían retirarse en cualquier momento sin consecuencias.

Principio	Aplicación en el estudio
Beneficencia	La investigación se orientó a la generación de conocimiento relacionado con el desarrollo motor y el entrenamiento deportivo infantil, con potencial aplicación en el diseño de programas de formación deportiva para esta población.
No maleficencia	Todos los procedimientos fueron no invasivos y correspondieron a pruebas habituales dentro del entrenamiento deportivo (carrera de velocidad). No se realizó ninguna intervención que pudiera generar daño físico o psicológico.
Justicia	Todos los participantes fueron evaluados bajo las mismas condiciones, utilizando el mismo protocolo de medición, el mismo evaluador y los mismos instrumentos, garantizando igualdad de trato.
Confidencialidad	Los datos personales de los participantes fueron tratados con estricta confidencialidad. Los resultados se presentan de forma grupal sin identificación individual de los sujetos.

Control De Variables Externas

Con el propósito de reducir factores externos que pudieran afectar los resultados y garantizar la comparabilidad de las mediciones entre intervenciones, se implementaron las siguientes estrategias de control:

Tabla 7

Variables externas identificadas y estrategias de control

Variable externa	Riesgo potencial	Estrategia de control
Superficie de juego	Diferencias en tracción y rebote entre superficies	Todas las pruebas en el mismo campo de pasto natural
Calzado	Diferencias biomecánicas según tipo de calzado	Mismo tipo de calzado en todas las sesiones
Condiciones climáticas	Viento, lluvia o humedad pueden afectar la velocidad	Pruebas bajo condiciones climáticas similares, sin lluvia ni humedad significativa

Variable externa	Riesgo potencial	Estrategia de control
Fatiga previa	Estado de cansancio previo puede reducir la velocidad	Pruebas tras calentamiento estandarizado; sin entrenamientos intensos previos el mismo día
Motivación	Variabilidad en el esfuerzo entre sesiones	Instrucción estandarizada: 'corre lo más rápido que puedas' en todas las pruebas
Evaluador	Variabilidad inter observador en cronometraje y análisis	Un único evaluador entrenado en todas las sesiones y análisis
Posición de cámara	Cambios en el ángulo o altura entre sesiones	Marcas físicas en el campo para reproducir exactamente la posición de la cámara
Hora del día	Variaciones circadianas en el rendimiento motor	Todas las sesiones realizadas en el mismo horario de entrenamiento del club

Resultados

Composición De La Muestra

La muestra final analizada estuvo conformada por 22 niños practicantes de fútbol de un club de formación deportiva, con edades de 10 y 11 años (11 participantes de 10 años y 11 de 11 años). De los 22 participantes, 9 completaron las tres intervenciones de medición programadas y 13 completaron dos de las tres, en concordancia con el criterio de inclusión establecido de mínimo 2 de 3 intervenciones.

Tabla 8

Datos generales

Datos Generales					
ID	Edad	Talla	L. pierna	Peso	Sexo (M/F)
1	11	1.44	0.78	35.5	F
2	11	1.45	0.78	41.4	F
5	11	1.55	0.85	47.5	F
8	10	1.45	0.78	29.8	M
9	10	1.56	0.86	40.3	M
10	11	1.50	0.8	42	M
13	11	1.58	0.87	46.8	F
14	11	1.57	0.86	44.7	F
16	10	1.44	0.77	43.2	M
17	10	1.48	0.79	37.3	M
20	10	1.43	0.76	37.6	F
21	10	1.48	0.79	28	M
23	11	1.47	0.78	39	F
24	11	1.49	0.79	35.5	M
27	11	1.44	0.77	33.2	M
28	10	1.38	0.67	29.4	F
31	11	1.45	0.73	40.6	F
32	10	1.46	0.72	44.8	M
33	11	1.54	0.78	31.3	M
34	10	1.52	0.77	33.6	M

Datos Generales					
ID	Edad	Talla	L. pierna	Peso	Sexo (M/F)
35	10	1.48	0.74	35.5	M
36	10	1.47	0.74	40.5	M

Tabla 9

Datos de velocidad

Prueba de Velocidad							
Distancia	T1 (s)	V1 (m/s)	T2 (s)	V2 (m/s)	T3 (s)	V3 (m/s)	Promedio V(m/s)
30	5.75	5.22	5.64	5.32	5.48	5.47	5.34
30	4.68	6.41	5.3	5.66	5.4	5.56	5.88
30	6.2	4.84	5.58	5.38	0	0.00	5.11
30	5.9	5.08	6.05	4.96	5.79	5.18	5.07
30	5.5	5.45	5.45	5.50	5.72	5.24	5.40
30	6.07	4.94	5.5	5.45	5.83	5.15	5.20
30	5.67	5.29	5.48	5.47	0	0.00	5.38
30	5.68	5.28	5.43	5.52	5.62	5.34	5.38
30	6.9	4.35	0	0.00	6.65	4.51	4.43
30	6.48	4.63	0	0.00	5.84	5.14	4.88
30	6.72	4.46	5.75	5.22	6.36	4.72	4.80
30	5.36	5.60	0	0.00	6.26	4.79	5.19
30	6.5	4.62	0	0.00	6.6	4.55	4.58
30	5.73	5.24	5.48	5.47	5.58	5.38	5.36
30	5.84	5.14	5.63	5.33	5.96	5.03	5.17
30	0.00	0.00	5.45	5.50	5.25	5.71	5.61
30	0.00	0.00	5.58	5.38	5.31	5.65	5.51
30	0.00	0.00	6.61	4.54	6.51	4.61	4.57
30	0.00	0.00	5.47	5.48	5.79	5.18	5.33
30	0.00	0.00	6.23	4.82	6.21	4.83	4.82
30	0.00	0.00	6.51	4.61	6.89	4.35	4.48
30	0.00	0.00	6.05	4.96	5.88	5.10	5.03

Tabla 10

Datos de componentes patrón de carrera 1

Patrón de carrera									
Ta 1.1 (s)	Ta 1.2 (s)	Prom Ta1	Ta 2.1 (s)	Ta 2.2 (s)	Prom Ta2	Ta 3.1 (s)	Ta 3.2 (s)	Prom Ta3	Prom Ta
0.17	0.17	0.17	0.13	0.10	0.12	0.13	0.13	0.13	0.14
0.10	0.10	0.10	0.13	0.17	0.15	0.10	0.13	0.12	0.12
0.17	0.17	0.17	0.13	0.17	0.15	0.00	0.00	0.00	0.16

Patrón de carrera									
Ta 1.1	Ta 1.2	Prom	Ta 2.1	Ta 2.2	Prom	Ta 3.1	Ta 3.2	Prom	Prom
(s)	(s)	Ta1	(s)	(s)	Ta2	(s)	(s)	Ta3	Ta
0.17	0.17	0.17	0.10	0.10	0.10	0.13	0.17	0.15	0.14
0.17	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14
0.10	0.10	0.10	0.13	0.13	0.13	0.10	0.13	0.12	0.12
0.17	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.15
0.17	0.17	0.17	0.13	0.17	0.15	0.17	0.13	0.15	0.16
0.17	0.17	0.17	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.15
0.17	0.17	0.17	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.15
0.13	0.13	0.13	0.13	0.17	0.15	0.17	0.13	0.15	0.14
0.10	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.12
0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.17	0.17	0.17	0.15
0.10	0.10	0.10	0.13	0.13	0.13	0.10	0.13	0.12	0.12
0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
0.00	0.00	0.00	0.13	0.10	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12
0.00	0.00	0.00	0.10	0.13	0.12	0.13	0.10	0.12	0.12
0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.10	0.13	0.13	0.13	0.12
0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
0.00	0.00	0.00	0.10	0.13	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12
0.00	0.00	0.00	0.10	0.13	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12
0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
0.00	0.00	0.00	0.10	0.13	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12
0.00	0.00	0.00	0.10	0.13	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12
0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13

Tabla 11

Datos de componentes patrón de carrera 2

Patrón de carrera									
Tc1	Tc2	Tc3	Lz1	Lz2	Lz3	Lz1	Lz2	Lz3	Prom
			(m)	(m)	(m)	N(m)	N(m)	N(m)	LzN
0.37	0.40	0.37	4.03	3.86	4.85	5.17	4.95	6.22	5.44
0.30	0.33	0.26	4.02	4.14	4.96	5.15	5.31	6.36	5.61
0.40	0.26	0.00	4.48	5.22	0.00	5.27	6.14	0.00	5.71
0.30	0.30	0.30	3.18	4.02	3.68	4.08	5.15	4.72	4.65
0.37	0.40	0.37	3.44	3.35	4.01	4.00	3.90	4.66	4.19
0.30	0.26	0.34	4.02	3.88	5.92	5.03	4.85	7.40	5.76
0.37	0.37	0.00	4.42	3.93	0.00	5.08	4.52	0.00	4.80
0.37	0.33	0.26	3.76	3.65	4.48	4.37	4.24	5.21	4.61
0.37	0.00	0.40	4.04	0.00	3.65	5.25	0.00	4.74	4.99
0.37	0.00	0.37	4.25	0.00	3.60	5.38	0.00	4.56	4.97
0.33	0.33	0.33	2.71	3.63	3.60	3.57	4.78	4.74	4.36
0.30	0.00	0.26	4.02	0.00	4.76	5.09	0.00	6.03	5.56
0.37	0.00	0.37	3.58	0.00	4.02	4.59	0.00	5.15	4.87
0.37	0.33	0.26	3.78	3.40	4.18	4.78	4.30	5.29	4.79
0.33	0.20	0.33	3.69	4.08	4.49	4.79	5.30	5.83	5.31
0.00	0.26	0.20	0.00	5.10	5.32	0.00	7.61	7.94	7.78

Patrón de carrera									
Tc1	Tc2	Tc3	Lz1	Lz2	Lz3	Lz1	Lz2	Lz3	Prom
			(m)	(m)	(m)	N(m)	N(m)	N(m)	LzN
0.00	0.30	0.37	0.00	3.25	3.70	0.00	4.45	5.07	4.76
0.00	0.30	0.37	0.00	4.02	3.19	0.00	5.58	4.43	5.01
0.00	0.40	0.43	0.00	3.91	4.43	0.00	5.01	5.68	5.35
0.00	0.37	0.40	0.00	3.34	3.50	0.00	4.34	4.55	4.44
0.00	0.30	0.33	0.00	3.45	3.65	0.00	4.66	4.93	4.80
0.00	0.33	0.37	0.00	3.42	4.13	0.00	4.62	5.58	5.10

Tabla 12*Datos de componentes patrón de carrera 3*

Patrón de Carrera							
Fz1	Fz2	Fz3	Prom	It1	It2	It3	Prom
(Hz)	(Hz)	(Hz)	Fz				It
2.70	2.50	2.70	2.64	13.10	7.30	7.80	9.40
3.33	3.03	3.85	3.40	15.20	9.40	8.10	10.90
2.50	3.85	0.00	3.17	13.10	9.80	0.00	11.45
3.33	3.33	3.33	3.33	12.10	15.20	14.80	14.03
2.70	2.50	2.70	2.64	12.90	14.50	10.70	12.70
3.33	3.85	2.94	3.37	15.20	9.60	23.60	16.13
2.70	2.70	0.00	2.70	17.70	9.20	0.00	13.45
2.70	3.03	3.85	3.19	12.40	15.10	20.10	15.87
2.70	0.00	2.50	2.60	14.50	0.00	12.60	13.55
2.70	0.00	2.70	2.70	27.20	0.00	17.40	22.30
3.03	3.03	3.03	3.03	17.40	13.20	15.40	15.33
3.33	0.00	3.85	3.59	15.20	0.00	19.00	17.10
2.70	0.00	2.70	2.70	11.20	0.00	15.40	13.30
2.70	3.03	3.85	3.19	13.60	9.00	8.80	10.47
3.03	5.00	3.03	3.69	12.40	21.90	17.50	17.27
0.00	3.85	5.00	4.42	0.00	17.90	16.40	17.15
0.00	3.33	2.70	3.02	0.00	19.10	16.90	18.00
0.00	3.33	2.70	3.02	0.00	15.20	17.90	16.55
0.00	2.50	2.33	2.41	0.00	21.00	19.50	20.25
0.00	2.70	2.50	2.60	0.00	15.50	19.20	17.35
0.00	3.33	3.03	3.18	0.00	18.60	13.00	15.80
0.00	3.03	2.70	2.87	0.00	9.00	19.40	14.20

Tabla 13*Características antropométricas de la muestra*

Variable	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
Edad (años)	10.5	0.51	10	11
Talla (m)	1.48	0.05	1.38	1.58
L. pierna (m)	0.78	0.05	0.67	0.87
Peso (kg)	38.1	5.6	28.0	47.5
IMC (kg/m²)	17.4	2.1	13.5	21.2

El IMC promedio de 17.4 kg/m² es consistente con el rango normal para esta franja etaria. La variabilidad en la longitud de pierna ($CV \approx 6.4\%$) refleja las diferencias madurativas propias del inicio del estirón puberal en niños de 10-11 años.

Tabla 14*Estadística descriptiva de variables*

	V (m/s)	T. Apoyo (s)	L. Zancada (m)	F. Zancada (Hz)	I. Tronco (°)
n	22	22	22	22	22
Media	5.12	0.13	5.13	3.07	15.12
DE	0.38	0.02	0.74	0.46	3.16
Mínimo	4.43	0.12	4.19	2.41	9.40
Máximo	5.88	0.16	7.78	4.42	22.30
CV (%)	7.48	11.37	14.35	15.11	20.92
Asimetría	-0.223	0.219	2.256	1.141	0.216
Curtosis	-0.485	-1.389	7.545	2.061	0.071

Nota. DE: Desviación estándar. CV: Coeficiente de variación. Long. zancada norm.: longitud de zancada normalizada por longitud de pierna (adimensional).

Evaluación De Normalidad

Dado que la selección del test de correlación apropiado depende del cumplimiento del supuesto de normalidad, se evaluaron los coeficientes de asimetría y curtosis de cada variable. Se estableció el criterio de que valores dentro del rango ± 1 indican distribución aproximadamente normal (Hair et al., 2014).

Tabla 15

Evaluación de normalidad mediante asimetría y curtosis

Criterio	Velocidad	T. Apoyo	L. Zancada	F. Zancada	I. Tronco
¿Asimetría normal?	Si	Si	No	No	Si
¿Curtosis normal?	Si	No	No	No	Si
¿Pearson o Spearman?	SPEARMAN				

Decisión estadística: dado que la mayoría de las variables no cumplieron el criterio de normalidad, se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman (ρ) para todos los pares de variables. Este estadístico no paramétrico es robusto frente a distribuciones no normales y apropiado para muestras pequeñas.

Análisis De Correlación De Spearman

La Tabla presenta los coeficientes de correlación de Spearman entre la velocidad de carrera y cada componente del patrón de carrera, junto con los p-valores, la varianza explicada (ρ^2) y el tamaño del efecto.

Tabla 16

Correlaciones de Spearman entre velocidad y componentes del patrón de carrera

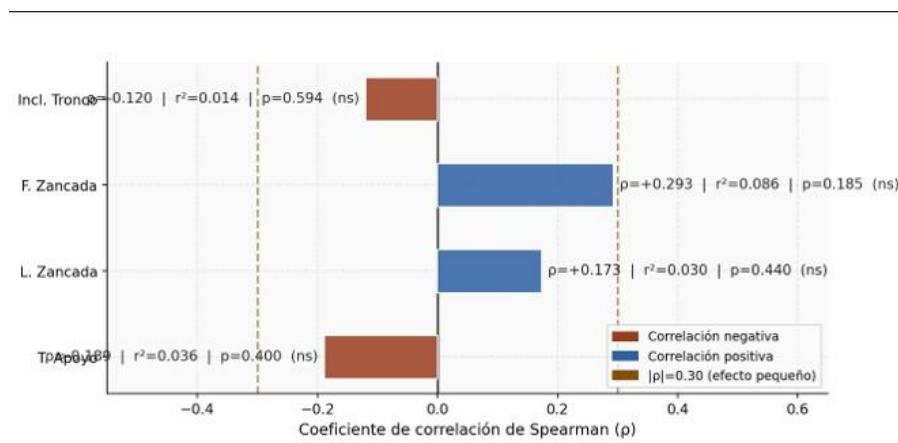
Correlación	Spearman ρ	ρ^2	p-valor
V vs Ta	-0.189	0.036	0.400
V vs Lz	0.173	0.030	0.440
V vs Fz	0.293	0.086	0.185

V vs It	-0.120	0.014	0.594
---------	--------	-------	-------

Nota. Nivel de significancia: $p < 0.05$. Tamaño del efecto según Cohen (1988): pequeño $|\rho| < 0.30$, moderado 0.30-0.50, grande > 0.50 . Dirección esperada: (+) correlación positiva esperada biomecánicamente; (-) correlación negativa esperada.

Figura 1

Coefficientes de correlación de Spearman entre la velocidad y cada componente del patrón de carrera



Las barras rojas indican correlación negativa y las azules correlación positiva.

Ningún valor supera el umbral de efecto pequeño ($|\rho| = 0.30$).

Figura 2

Diagrama de dispersión entre el tiempo de apoyo y la velocidad

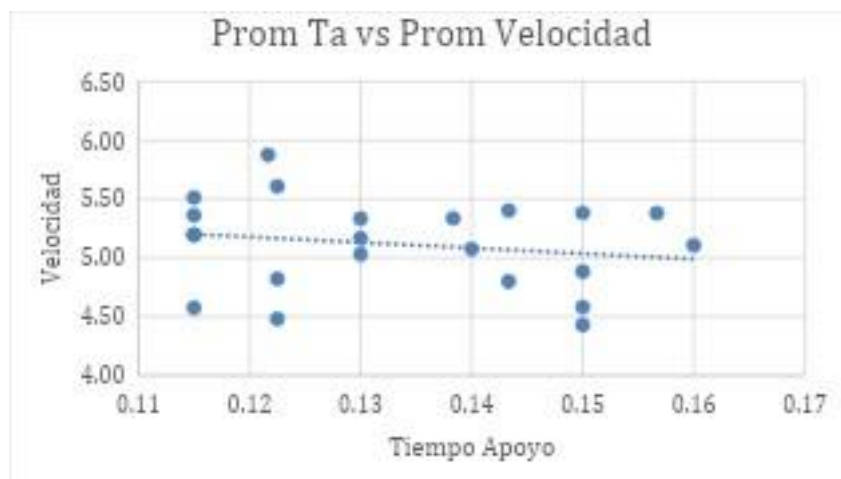


Figura 3

Diagrama de dispersión entre la longitud de zancada normalizada y la velocidad

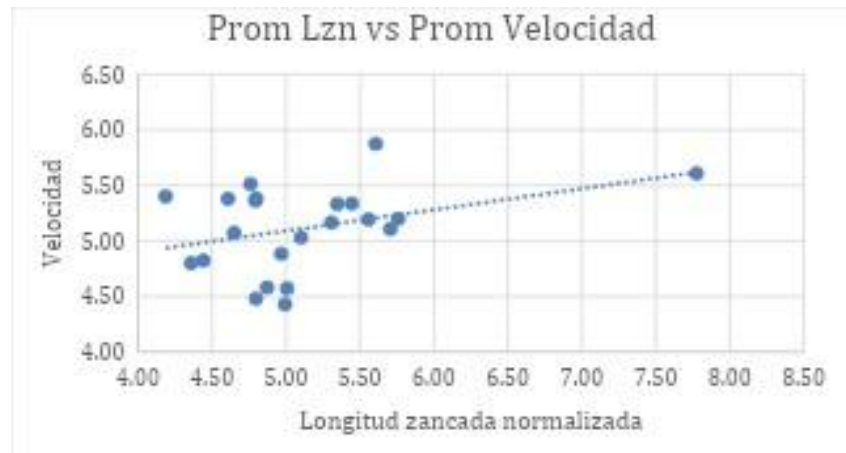
**Figura 4**

Diagrama de dispersión entre la frecuencia de zancada y la velocidad

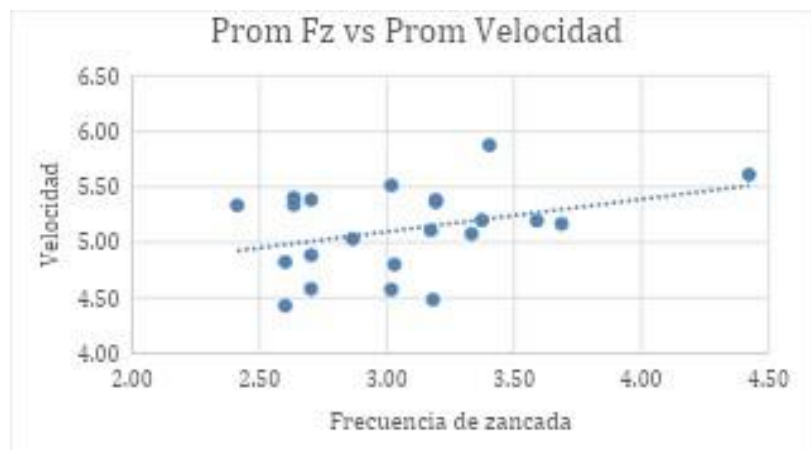
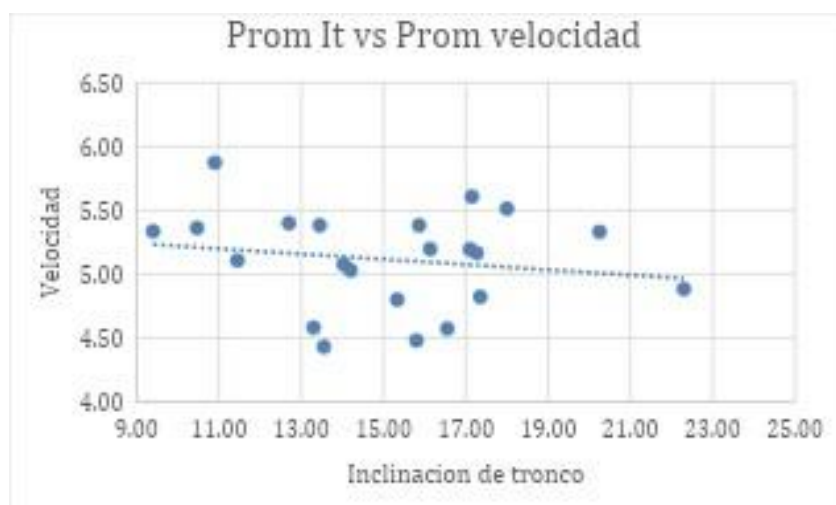


Figura 5

Diagrama de dispersión entre la inclinación de tronco y la velocidad



Cada punto representa un sujeto. La línea discontinua indica la tendencia lineal del conjunto de datos. ns = no significativo ($p > 0.05$). La amplia dispersión de los puntos alrededor de la línea de tendencia refleja la baja magnitud de las correlaciones.

Regresión Lineal Múltiple

Se construyó un modelo de regresión lineal múltiple utilizando las dos variables con mayor correlación absoluta con la velocidad como predictores: frecuencia de zancada ($\rho = 0.293$) y tiempo de apoyo ($\rho = -0.189$).

Tabla 17

Estadísticas globales del modelo de regresión

Estadístico	Valor	Interpretación
Múltiple R	0.358	Correlación múltiple del modelo
R Square	0.128	El modelo explica el 12.8% de la varianza en velocidad (sin ajustar)
Adjusted R Square	0.037	R^2 corregido por n y predictores \rightarrow 3.7% de varianza explicada
Standard Error	0.376	Error promedio de predicción del modelo (m/s)
Observación	22	Tamaño de la muestra

Tabla 18*Análisis de varianza del modelo*

Fuente	gl	SC	CM	F	Significance F
Regresión	2	0.395	0.198	1.399	0.271
Residuos	19	2.682	0.141	—	—
Total	21	3.077	—	—	—

Tabla 19. Coeficientes del modelo de regresión

<i>Predictor</i>	<i>Coefficient</i>	<i>P-value</i>
Intercepto	4.497	0.001
Prom Ta	-1.618	0.784
Prom Fz	0.272	0.170

$$\text{Velocidad (m/s)} = 4.497 - 1.618 \times (\text{T. Apoyo}) + 0.272 \times (\text{F. Zancada})$$

El modelo no alcanzó significancia estadística ($F = 1.399$, $p = 0.271$). El R^2 ajustado de 0.037 indica que el modelo explica únicamente el 3.7% de la varianza en la velocidad de carrera. La frecuencia de zancada fue el predictor individualmente más relevante ($\beta = 0.272$, $p = 0.170$), aunque sin alcanzar significancia estadística. El tiempo de apoyo no presentó un aporte significativo al modelo ($p = 0.784$).

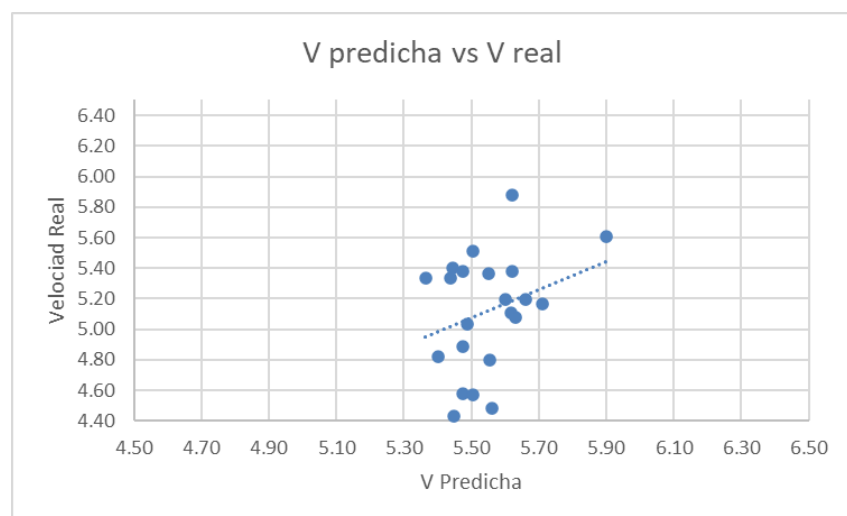
Figura 6*Velocidad real, velocidad predicha y residuo*

Promedio V(m/s)	V predicha	Residuo
5.34	5.44	-0.10
5.88	5.62	0.26
5.11	5.62	-0.51
5.07	5.63	-0.56
5.40	5.45	-0.04
5.20	5.60	-0.40

Promedio V(m/s)	V predicha	Residuo
5.38	5.48	-0.09
5.38	5.62	-0.24
4.43	5.45	-1.02
4.88	5.48	-0.59
4.80	5.55	-0.75
5.19	5.66	-0.47
4.58	5.48	-0.89
5.36	5.55	-0.19
5.17	5.71	-0.54
5.61	5.90	-0.29
5.51	5.50	0.01
4.57	5.50	-0.93
5.33	5.36	-0.03
4.82	5.40	-0.58
4.48	5.56	-1.08
5.03	5.49	-0.46

Figura 7

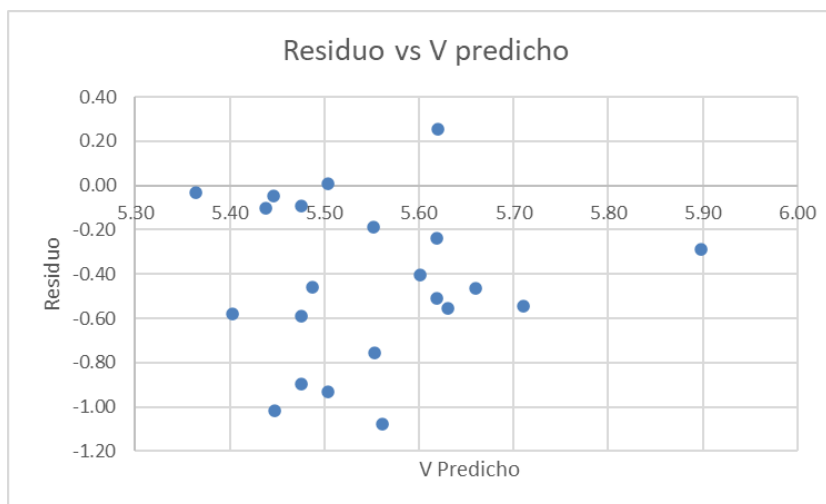
Diagnóstico del modelo de regresión: velocidad real vs. velocidad predicha por el modelo



La dispersión alrededor de la línea de identidad ($y = x$) refleja el bajo poder predictivo (R^2 ajustado = 0.037).

Figura 8

Diagnóstico del modelo de regresión: residuos vs. valores predichos



La ausencia de patrón sistemático indica que el modelo no tiene problemas estructurales.

Análisis De Variables Descriptivas Y Homogeneidad De La Muestra

La muestra presentó características antropométricas homogéneas propias de una población escolar de 10 a 11 años, con un IMC promedio de 17.4 kg/m² dentro del rango normal según la OMS. Esta homogeneidad es, al mismo tiempo, una característica de la muestra y un factor que limita la magnitud de las correlaciones detectables, dado que cuando la variabilidad entre sujetos es pequeña, las correlaciones estadísticas tienden a ser bajas, aunque la relación biomecánica real exista.

La inclinación de tronco presentó el mayor coeficiente de variación (CV = 20.92%), indicando que este es el componente del patrón de carrera con mayor variabilidad individual en la muestra. Esto puede reflejar diferencias en el nivel de instrucción técnica entre los participantes, coherente con el hecho de que se trata de niños en formación deportiva con distintos tiempos de experiencia. La frecuencia de zancada mostró el segundo CV más alto (15.11%), mientras que el tiempo de apoyo fue el componente más homogéneo (CV = 11.37%).

Interpretación De Las Correlaciones

Aunque ninguna correlación alcanzó significancia estadística, es fundamental no interpretar este resultado como evidencia de que no existe relación entre el patrón de carrera y la velocidad. Con $n = 22$ sujetos, el poder estadístico para detectar correlaciones de magnitud pequeña ($\rho \approx 0.30$) es

inferior al 50%, lo que significa que hay una alta probabilidad de no detectar relaciones reales, aunque estas existan (error tipo II). Para alcanzar un poder estadístico del 80% con $\alpha = 0.05$ y una correlación esperada de $\rho = 0.30$, se requeriría una muestra de aproximadamente 84 sujetos.

Las direcciones de todas las correlaciones son biomecánicamente coherentes, lo cual es un hallazgo relevante desde el punto de vista teórico: a mayor velocidad, mayor frecuencia de zancada (+) y mayor longitud de zancada (+); y a mayor velocidad, menor tiempo de apoyo (-) y menor inclinación de tronco (-). Esta consistencia direccional con la teoría biomecánica sugiere que las relaciones observadas no son aleatorias, sino que reflejan tendencias reales atenuadas por el tamaño de muestra insuficiente.

Interpretación Del Modelo De Regresión

El modelo de regresión explicó únicamente el 3.7% de la varianza en velocidad, sugiere que los dos predictores incluidos (tiempo de apoyo y frecuencia de zancada) tienen una capacidad predictiva muy limitada en esta muestra. Este resultado es consistente con las correlaciones bajas observadas y se explica por los mismos factores: tamaño de muestra insuficiente y homogeneidad de la muestra.

El análisis de residuos confirmó que el modelo no presenta problemas estructurales: los residuos se distribuyen aleatoriamente alrededor de cero sin patrones sistemáticos, lo que indica que la forma lineal del modelo es apropiada para los datos disponibles. El problema del modelo es, por tanto, su bajo poder explicativo intrínseco y no un error en su especificación.

Discusión

La presente investigación tuvo como propósito analizar si existía algún tipo de relación entre el patrón de carrera y la velocidad dentro de un grupo de fútbol formativo de edades entre 10 y 11 años del club Palmeiras de Colombia.

Los resultados de este estudio muestran que, en una muestra de 22 niños practicantes de fútbol de 10 a 11 años, los componentes del patrón de carrera evaluados no mostraron relaciones estadísticamente significativas con la velocidad de desplazamiento en una prueba de 30 metros. Sin embargo, el análisis conjunto de las magnitudes, las direcciones y el contexto estadístico del estudio permite extraer conclusiones biomecánicamente relevantes.

Enfoque Desarrollo Motor:

En el fútbol los desplazamientos son indispensables para lograr una correcta ejecución tanto de las acciones con balón como de las que son sin balón, es ese sentido Gallahue y Ozmun (2006) dicen que los patrones básicos de movimiento tienen diferentes fases de desarrollo (inicial, elemental, madura). Las tomas de material audio gráfico junto con el análisis de las 4 variables utilizadas en este estudio permitieron evidenciar que comparando la edad cronológica junto con la edad deportiva se ven involuciones a nivel del patrón de carrera dentro del 65% de los niños, sobre todo los que están en etapa de iniciación o los que cumplen con 6 o menos entrenamientos al mes, observándose carencias en las fases de vuelo, la longitud de las piernas a la hora de dar la zancada y la nula coordinación de brazos con piernas en el movimiento.

Los niños que demostraron tener un patrón de carrera elemental o maduro quienes fueron el 35 % de los evaluados, asisten con más regularidad las sesiones de entrenamiento, se identifica que existe una buena fase de vuelo, inclinación de la cadera y control postural más estables. Si bien se observaron diferentes patrones de carrera, la variabilidad entre la velocidad de todos los niños fue muy poca.

La frecuencia de zancada emergió como el componente con mayor asociación con la velocidad ($\rho = 0.293$, $\rho^2 = 8.6\%$) y el predictor más relevante en el modelo de regresión ($\beta = 0.272$). Esta tendencia es consistente con la literatura biomecánica sobre carrera pediátrica. Rumpf et al. (2015) señalan que en niños prepuberales el incremento de velocidad durante sprints se logra preferentemente a través de aumentos en la cadencia de paso, a diferencia de los adultos entrenados donde predomina el ajuste de la longitud de zancada. En el contexto del fútbol de formación, estos hallazgos sugieren que los programas de entrenamiento orientados al desarrollo de la coordinación neuromuscular y la frecuencia de movimiento (escaleras de agilidad, skipping, vallas bajas) podrían

tener mayor impacto en la velocidad de carrera que los orientados exclusivamente al incremento de la amplitud de zancada en estas categorías de edad.

Si bien no se encontraron relaciones significativas, es importante trabajar el patrón de carrera a nivel coordinativo Schepens y Cavagna (1998) concuerda con Gallahue y Ozmun. (2006) en que el trabajo motor en este tipo de movimientos es fundamental en etapas tempranas de la edad. Para Wein (1995) el trabajo motor teniendo en cuenta las etapas sensibles es fundamental con el elemento incluido dentro de las estrategias lúdicas desarrolladas por el formador. Lo anterior concuerda con los resultados del presente estudio puesto que al no haber relación significativa en ninguna de las 4 variables el objetivo estrecho del patrón de carrera es la mejora en la coordinación para futuras etapas de tecnificación.

Enfoque Biomecánico

El tiempo de apoyo mostró la segunda correlación más alta con la velocidad ($\rho = 0.189$), con dirección negativa consistente con los hallazgos de Weyand et al. (2000), quienes demostraron que la capacidad de aplicar fuerzas elevadas en tiempos de contacto cortos es el principal determinante fisiológico de la velocidad máxima de carrera.

Schepens y Cavagna (1998) postulan que la velocidad dentro de recorridos en línea recta no depende estrictamente del patrón de carrera, puesto que, al igual que este estudio coinciden en haber encontrado diferentes mecánicas de patrones de carrera o estrategias corporales para compensar el desajuste coordinativo en los movimientos más desarrollados durante el recorrido. Para estos autores la velocidad va a depender de la maduración biológica, en el presente estudio se determinó que la longitud de zancada puede variar entre tres y dos pasos y que esta longitud se mantendrá lineal en estas edades. Es importante recalcar que la frecuencia de zancada tiene relación con la velocidad en cuanto a que al mantener al cuerpo en una fase de vuelo más prolongada mejorara el tiempo recorrido.

Knudson (2013) apoya el antecedente experimental de Schepens, desde la base teórica biomecánica. En este apartado afirma que un niño o persona con un patrón coordinativo totalmente desarrollado no garantizará que en los recorridos hechos siempre se presente la mejor velocidad, esta variable dependerá exclusivamente de la maduración biológica del sujeto y su fuerza de miembros inferiores. Sin embargo, afirma que un buen patrón coordinativo tendrá incidencia (no tanta como las otras dos variables que se acaban de nombrar).

Teniendo en cuenta la relación no significativa entre las variables estudiadas se puede decir que, dos de estas variables tuvieron relación dentro del patrón de carrera (frecuencia de zancada y tiempo de pisada) para mantener un ritmo y mejorar los tiempos en cuanto a la velocidad, sin

embargo, se aclara que como se expuso en apartados anteriores de este documento esta relación no alcanza a ser significativa para establecer relación directa entre este patrón y la velocidad.

En el estudio experimental Williams et al. (2018) encuentra relación en el tiempo de pisada con la velocidad, encontraron que a menor tiempo de pisada en el suelo a la hora de correr había una mejora en el impulso de la zancada para mantener una fase de vuelo más prolongada, esto coincide con el análisis realizado en este documento donde de las cuatro variables esta es la que tiene mayor incidencia en la velocidad, los demás autores expuestos en estos apartados coinciden en que la razón de esto es el desarrollo físico, en este caso, expone que al haber más fuerza de potencia en la pierna no se necesita contacto completo con el pie en el suelo, en el presente estudio se encontró que si bien la pisada de muchos de los recorridos a la hora de dar la zancada comenzaba con el talón o con las puntas de los pies esto no era una afectación significativa para el rendimiento, en cuanto a la velocidad.

Si bien se encuentran similitudes en cuanto a esta variable y el presente estudio, también se pudo observar que existe una contraposición. Para Williams et al. (2018) si hay una correlación expresada en $p = 0,02$ en cuanto a la longitud de zancada, una variable que según los datos arrojados en el presente estudio no tiene mucha influencia en cuanto a la velocidad. Para estos autores al realizar zancadas más largas se recorre más distancia en poco tiempo. Se debe tener en cuenta que quienes hicieron parte de este estudio fueron niños que en su mayoría no han desarrollado de buena manera un patrón maduro de carrera, esto evita que su segmentación corporal se pueda ver con más constancia en comparación con la población a la cual se evaluó en el estudio experimental.

Otro de los autores que apoya que existe una relación entre el tiempo de pisada y la velocidad es Weyand (2000) quien en su estudio experimental midió la fuerza utilizada para avanzar en la zancada. Se encontró que, si bien la pisada se daba en diferentes superficies del pie, se encontraba que con la suficiente fuerza era posible mantener un patrón lineal de velocidad y dirección, así como una menor frecuencia de zancada. Keskinis et al. (2024) analizó la pisada de talón y la dorsiflexión del pie en una carrera de velocidad encontrando que no existía una gran variabilidad entre los tiempos y las diferentes maneras en las cuales los sujetos de prueba corrían durante la prueba

Una consideración estadística fundamental para la interpretación de estos resultados es el tamaño de muestra disponible. Con $n = 22$ sujetos, el poder estadístico para detectar correlaciones del tamaño observado en este estudio ($|\rho| = 0.12-0.29$) con $\alpha = 0.05$ es inferior al 45%, lo que representa una limitación importante para la detección de relaciones de magnitud pequeña.

Comparaciones Antecedentes

En el estudio de López-Gómez et al. (2020) se encontró que variables como el tiempo de contacto y la longitud de zancada podrían asociarse con la velocidad y aceleración en futbolistas adolescentes. Los autores concluyeron que el patrón de carrera varía según las condiciones del entorno y que ciertas variables biomecánicas pueden explicar parcialmente el rendimiento del sprint. Sin embargo, los resultados de esta investigación no mostraron una relación fuerte entre esas variables y la velocidad. Esta diferencia puede deberse a varios factores.

Una de estas diferencias se debe a que la población utilizada en este estudio corresponde a niños en etapas tempranas del desarrollo motor, mientras que los autores anteriormente mencionados trabajaron con futbolistas adolescentes. En edades entre 10 y 11 años aún existen procesos importantes de maduración neuromuscular, coordinación y control motor, lo que genera una gran variabilidad técnica. Por esta razón el patrón de carrera en estas edades podría no encontrarse suficientemente consolidado para influir de manera determinante en la velocidad.

El estudio de Bustos-Viviescas et al. (2021) identificó diferencias en variables del patrón de carrera entre césped artificial y natural en jugadores de fútbol profesional, dicho estudio resalta la importancia del tiempo de apoyo, la zancada y el tiempo de vuelo. Aunque esta investigación también consideró las mismas variables, los resultados no mostraron una relación fuerte con la velocidad. Esto puede deberse a que los jugadores profesionales poseen patrones técnicos más eficientes, mientras que en población infantil este componente coordinativo aún tiene influencia sobre el rendimiento.

Investigaciones recientes como la de Camacho et al. (2025) plantean que programas de técnica de carrera pueden generar mejoras en velocidad lineal y cambios de dirección en futbolistas jóvenes. Aunque en este estudio no mostraron relaciones estadísticas fuertes entre patrón de carrera y velocidad, sin embargo, esto no implica que el trabajo técnico carezca de importancia, por el contrario, los resultados sugieren que el desarrollo técnico del patrón de carrera podría tener un papel importante con la eficiencia motriz y consolidación coordinativas que con mejoras en la velocidad en esta edad.

Conclusiones

Ninguno de los cuatro componentes del patrón de carrera evaluados (tiempo de apoyo, longitud de zancada normalizada, frecuencia de zancada e inclinación de tronco) mostró una relación estadísticamente significativa con la velocidad de carrera en la muestra de niños practicantes de fútbol

de 10 a 11 años (todos $p > 0.05$). Esta ausencia de significancia estadística se atribuye principalmente al tamaño de muestra reducido ($n = 22$) y al consecuente bajo poder estadístico para detectar correlaciones de magnitud pequeña a moderada, más que a la inexistencia de relaciones biomecánicas reales entre estas variables.

La frecuencia de zancada fue el componente del patrón de carrera con mayor asociación con la velocidad ($\rho = 0.293$, $\rho^2 = 8.6\%$, $p = 0.185$), siendo el único que se aproximó al umbral de efecto pequeño ($|\rho| = 0.30$) y el predictor individualmente más relevante en el modelo de regresión ($\beta = 0.272$, $p = 0.170$).

El modelo de regresión lineal múltiple con frecuencia de zancada y tiempo de apoyo como predictores explicó únicamente el 3.7% de la varianza en la velocidad (R^2 ajustado = 0.037), sin alcanzar significancia estadística ($F = 1.668$, $p = 0.271$).

Se recomienda replicar el estudio con muestras de mayor tamaño ($n \geq 50$), promediar múltiples ciclos de carrera para las variables biomecánicas, usar cronometraje electrónico, e incluir participantes con mayor variabilidad en el nivel de rendimiento. Los hallazgos sugieren que la frecuencia de zancada es el componente del patrón de carrera más relevante para el rendimiento en velocidad en esta población, lo que tiene implicaciones para el diseño de programas de entrenamiento en fútbol de categorías formativas.

Limitaciones Del Proyecto

La presente investigación se desarrolló bajo los parámetros metodológicos y éticos establecidos, con el fin de garantizar un adecuado proceso de ejecución y obtener resultados acordes con los objetivos planteados. Sin embargo, durante el desarrollo del proyecto se presentaron algunas situaciones que se consideran como limitaciones de la investigación.

En primer lugar, el alcance del estudio se centró específicamente en analizar la relación entre la velocidad y el patrón de carrera de los participantes, sin realizar una diferenciación de los resultados según variables como la edad o el género. Por esta razón, los hallazgos obtenidos fueron interpretados de manera general dentro de la población evaluada.

Por otra parte, durante las diferentes intervenciones se contó con un total de 39 participantes; sin embargo, debido a que la asistencia fue intermitente, no todos los jugadores participaron de manera constante en el proceso. Teniendo en cuenta los criterios de exclusión establecidos para la investigación, en los cuales cada participante debía contar como mínimo con dos muestras, es decir, asistir al menos a dos intervenciones, la muestra final analizada estuvo conformada por 22 participantes.

Además, esta situación también pudo generar una leve variación en los resultados, ya que no siempre fue posible realizar la toma de muestras de video y el análisis biomecánico a los mismos jugadores en cada una de las intervenciones, lo cual pudo influir parcialmente en la uniformidad de la información recolectada.

A pesar de estas limitaciones, la investigación permitió obtener información relevante para comprender la relación entre la velocidad y el patrón de carrera dentro del contexto del fútbol formativo, aportando elementos importantes para futuros estudios e intervenciones en esta área.

Referencias

- Aguado, X. (1993). *Eficacia y técnica deportiva: Análisis biomecánico*. Editorial Inde.
- Angulo-De-León, T. A., & Jácome-Tenorio, W. O. (2023). Enfoque integral para el entrenamiento de la táctica en el fútbol formativo: Estudio bibliográfico. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, Actividad Física y Salud (RICEAFS)*, 1(2), 47–55. <https://doi.org/10.64905/riceafs.v1.n2.cnswr77>
- Arellano, J. A. (2013). Las habilidades motrices básicas en la enseñanza de la educación física. En *Didáctica de la educación física y el deporte*. Editorial Inde.
- Balyi, I. (2001). Sport system building and long-term athlete development in Canada: The situation and solutions. *Coaches Report*, 8(1), 25–28.
- Bangsbo, J. (2008). *Entrenamiento de la condición física en el fútbol*. Paidotribo.
- Barraza-Gómez, F., Maureira-Aguilera, F., Flores-Ferro, E., & Hadweh-Briceño, M. (2011). Análisis de variables antropométricas y biomecánicas que influyen en la velocidad de niños que practican fútbol entre 10 y 14 años del club Santiago Wanderers de Valparaíso. *Journal of Movement and Health*, 12(1), 1–8.
- Bartlett, R. (2007). *Introducción a la biomecánica del deporte*. Paidotribo.
- Blázquez Sánchez, D. (2013). *Diez competencias docentes para ser mejor profesor de educación física*. Inde.
- Bompa, T., y Haff, G. (2009). *Periodization: Theory and methodology of training* (5.ª ed.). Human Kinetics.
- Bourdieu, P. (1986). The forms of capital. En J. Richardson (Ed.), *Handbook of theory and research for the sociology of education* (pp. 241–258). Greenwood Press.
- Bustos-Viviescas, B. J., Niño-Pinzón, D. M., Dutra de Souza, H. C., Esteban-Moreno, J. D., Benítez-Medina, D., & Sánchez-Delgado, J. C. (2021). Análisis del patrón de carrera en jugadoras de fútbol femenino en césped artificial y natural. *Retos*, 39, 483–487.
- Camacho, D., Monteiro, D., Matos, R., Amaro, N., Antunes, R., & Jacinto, M. (2025). The impact of an 8-week running technique program on linear and change-of-direction speed in youth football: A pilot study. *Sports*, 13(9), 305. <https://doi.org/10.3390/sports13090305>
- Castejón, F. J., & López Ros, V. (2000). *Solución mental y solución motriz en la iniciación a los deportes colectivos*. Inde.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2.ª ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Cometti, G. (2002). *La preparación física en el fútbol*. Paidotribo.

- Contreras Jáuregui, F. A., Barrios Gallardo, G., & Velasteguí López, P. H. (2025). *Alfabetización motora y neurodesarrollo en el fútbol base: Metodología pedagógica por edades*. Ciencia Digital Editorial. <https://doi.org/10.33262/cde.34>
- Côté, J. (1999). The influence of the family in the development of talent in sport. *The Sport Psychologist*, 13(4), 395–417. <https://doi.org/10.1123/tsp.13.4.395>
- Côté, J., Baker, J., & Abernethy, B. (2007). Practice and play in the development of sport expertise. En G. Tenenbaum y R. C. Eklund (Eds.), *Handbook of sport psychology* ., pp. 184–202). Wiley.
- Decroos, T., Bransen, L., Van Haaren, J., Davis, J., Decroos, B., Vaeyens, R., & Franssen, J. (2018). The predictive value of match statistics for goal-scoring performance in soccer. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1431487>
- Donskoi, D., & Zatsiorsky, V. (1988). *Biomecánica de los ejercicios físicos*. Editorial Pueblo y Educación.
- FIFA. (2019). *FIFA Training Centre: Developing youth players*. <https://www.fifatrainingcentre.com>
- Gallahue, D. L., & McClenaghan, B. A. (1996). *Movimientos fundamentales: Su desarrollo y rehabilitación* (2.^a ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Gallahue, D. L., & Ozmun, J. C. (2006). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults* McGraw-Hill.
- Grosser, M. (1992). *Entrenamiento de la velocidad*. Martínez Roca.
- Grosser, M., & Starischka, S. (1998). *El entrenamiento de la velocidad*. Martínez Roca.
- Gutiérrez, M. (1998). *Biomecánica de la carrera*. Editorial Síntesis.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis* (7.^a ed.). Pearson Education.
- Haugen, T. A., Tønnessen, E., Hisdal, J., & Seiler, S. (2014). The role and development of sprinting speed in soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 432–441. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2013-0121>
- Hay, J. G. (1993). *Biomecánica de las técnicas deportivas*. Hispano Europea.
- Haywood, K. M., & Getchell, N. (2014). *Life span motor development*. Human Kinetics.
- Ibáñez-Alcayne, M., Camacho-Lazarraga, P., & Martín-Barrero, A. (2023). Los valores del fútbol formativo en la educación deportiva actual: Una revisión sistemática. *Journal of Sport and Health Research*, 15(2), 441–454. <https://doi.org/10.58727/jshr.89500>
- Izquierdo, M. (2008). *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte*. Editorial Médica Panamericana.

- Keskinis, I., Panoutsakopoulos, V., Merkou, E., Lazaridis, S., & Bassa, E. (2024). Examination of step kinematics between children with different acceleration patterns in shortsprint dash. *Biomechanics*, 5(3), 60. <https://doi.org/10.3390/biomechanics5030060>
- Knudson, D. V. (2007). *Fundamentals of biomechanics* Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-49312>
- Knudson, D. (2013). *Fundamentals of biomechanics*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8439-2>
- Le Boulch, J. (1977). *La educación por el movimiento*. Paidós.
- Lees, A. (2002). *Biomecánica aplicada al deporte*. Paidotribo.
- Looning, A. (2002). *Fútbol base y formación integral del jugador*. Gymnos.
- López, J. (2024). *Modelos pedagógicos aplicados al fútbol formativo*. Paidotribo.
- López-Gómez, B., Pérez-Mendoza, D. A., Guzmán-Revelo, J. S., Rangel-Caballero, L. G., Corzo-Vargas, Y., de Paula Facioli, T., Angarita-Fonseca, A., & Sánchez-Delgado, J. C. (2020). Análisis del patrón de carrera sobre superficie artificial y natural en futbolistas adolescentes. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 38, 109–113. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.73683>
- Luhtanen, P. (2014). *Aspectos mecánicos de la carrera y la velocidad*. G-SE. <https://g-se.com/es/aspectos-mecanicos-de-la-carrera-y-la-velocidad-438-sa-q57cfb271450cese.com/es/aspectos-mecanicos-de-la-carrera-y-la-velocidad-438-sa-q57cfb271450ce>
- McGinnis, P. (2015). *Biomecánica del deporte y el ejercicio*. Paidotribo.
- Mejías-Peña, Y. N., y Rada-Perdigón, D. A. (2015). Estudio comparativo de componentes de la condición física en jugadoras de fútbol. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, 1(2), 1–10. <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/37>
- Merino-Orozco, A., Jarie, L., y Usán Supervía, P. (2019). Referentes formativo-deportivos en el fútbol base español: Un escenario socioeducativo complejo. *Educación Física y Ciencia*, 21(2), e078. <https://doi.org/10.24215/23142561e078>
- Ministerio del Deporte. (2026). *Política pública del deporte, la recreación, la actividad física y el aprovechamiento del tiempo libre 2018–2028*. <https://www.mindeporte.gov.co>
- Mora, J. (1989). *Las capacidades físicas o bases del rendimiento motor*. Diputación de Cádiz.
- Murata, M., Takai, Y., Kanehisa, H., Fukunaga, T., & Nagahara, R. (2018). Spatiotemporal and kinetic determinants of sprint acceleration performance in soccer players. *Sports*, 6(4), 169. <https://doi.org/10.3390/sports6040169>

- Organización Mundial de la Salud. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*.
- Oviedo-Hernández, R. S. (2020). *Educación física, conflictos y paz: ¿Una estrategia al camino de la paz en Colombia?* Universidad del Tolima.
https://fce.ut.edu.co/images/servicios/revistas/Cultura_de_Movimiento_4.pdf
- Perlaza-Estupiñán, A., & Perlaza-Concha, D. (2019). Análisis biomecánico de la carrera y su influencia en el gesto técnico del futbolista en formación. *Revista Educación Física y Deporte*, 38(2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=350361902005>
- Piaget, J. (1985). *La toma de conciencia* (L. Hernández-Alfonso, Trad.). Morata.
- Prieto-Bascón, M. Á. (2010). Habilidades motrices básicas. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*, (37), 1–10.
- Restrepo-García, J. C., y Vélez-Hernández, D. (2019). *Programa de entrenamiento de la técnica de carrera, a través de los métodos global y analítico para 6 niños de 11 y 12 años que practican fútbol* [Trabajo de grado de pregrado, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid]. Repositorio Institucional.
- Revelo, M. (2014). *Desarrollo de habilidades motoras básicas en educación física*. Editorial Universitaria.
- Riveros-Medina, M. A., Valbuena-Ariza, M., y Suárez, D. (2013). Caracterización de patrones primarios de movimiento en niñas de 6 a 8 años. *Revista Colombiana de Rehabilitación*, 12, 84–95. <https://doi.org/10.30788/RevColReh.v12.n1.2013.117>
- Robertson, D. G. E., Caldwell, G. E., Hamill, J., Kamen, G., y Whittlesey, S. N. (2004). *Research methods in biomechanics*. Human Kinetics.
- Rumpf, M. C., Cronin, J. B., Oliver, J. L., y Hughes, M. G. (2015). Kinematics and kinetics of maximum running speed in youth across maturity. *Pediatric Exercise Science*, 27(2), 277–284. <https://doi.org/10.1123/pes.2014-0064>
- Ruiz-Pérez, L. M. (2001). *Desarrollo motor y actividades físicas*. Gymnos.
- Sánchez-Bañuelos, F. (2008). *Didáctica de la educación física y el deporte*. Pearson Educación.
- Sánchez García, A., y Samada Grasst, Y. (2020). La psicomotricidad en el desarrollo integral del niño. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, 6(1), 121–138.
<https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/mikarimin/article/view/1838>
- Schache, A. G., Lai, A. K. M., Brown, N. A. T., Crossley, K. M., & Pandy, M. G. (2019). Mecánica de las articulaciones de las extremidades inferiores durante el sprint de máxima aceleración. *Journal of Experimental Biology*, 222(22), jeb209460. <https://doi.org/10.1242/jeb.209460>

- Schepens, B., Willems, P. A., y Cavagna, G. A. (1998). The mechanics of running in children. *Journal of Physiology*, 509(3), 927–940.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-7793.1998.9277793.1998.927>
- Schmidt, R., & Lee, T. (2011). *Aprendizaje y rendimiento motor*. Médica Panamericana.
- Slaidiņš, K., y Fernāte, A. (2021). Analysis on classification of football technique. En V. Lubkina, K. Laganovska, A. Kaupužs, A. Strode, & O. Vindaca (Eds.), *Society. Integration. Education. Proceedings of the International Scientific Conference – SIE 2021* (Vol. 4, pp. 456–467). Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija.
- UNESCO. (2015). *Quality physical education (QPE): Guidelines for policy-makers*
- Valencia-Ruiz, R., Rentería, J., & Peláez, A. (2011). *Afianzamiento de la coordinación y patrones básicos del movimiento en escuela de fútbol*. Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte.
- Verkhoshansky, Y. (2002). *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo*. Paidotribo.
- Verkhoshansky, Y., & Siff, M. C. (2011). *Supertraining*. Verkhoshansky SSTM.
- Verkhoshansky, Y., & Verkhoshansky, N. (2011). *Special strength training: Manual for coaches*. Verkhoshansky SSTM.
- Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.
- Wein, H. (1995). *Fútbol a la medida del niño: Metodología global para la enseñanza del fútbol en edades tempranas*. Editorial Gymnos.
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Paidotribo.
- Weyand, P. G., Sternlight, D. B., Bellizzi, M. J., & Wright, S. (2000). Faster top running speeds are achieved with greater ground forces not more rapid leg movements. *Journal of Applied Physiology*, 89(5), 1991–1999. <https://doi.org/10.1152/jappl.2000.89.5.1991>
- Williams, S., Netto, K. J., Kennedy, R., Turner-Bryndzej, J., Campbell, R., & Rosalie, S. M. (2019). Biomechanical correlates of running performance in active children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(1), 65–69. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.05.025>
- Zatsiorsky, V. M. (2006). *Ciencia y práctica del entrenamiento de fuerza*. Editorial Paidotribo.
- Zhang, Q., Pommerell, F., Owen, A., Trama, R., Martin, C., & Hautier, C. A. (2021). Running patterns and force-velocity sprinting profiles in elite training young soccer players: A cross-sectional study. *European Journal of Sport Science*, 21(12), 1718–1726.
<https://doi.org/10.1080/17461391.2020.186607874>

Anexos

Anexo 1. Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Prueba Patrón motriz de carrera

Yo, _____, identificado(a) con C.C.

_____, en calidad de acudiente del niño

_____, manifiesto que he sido informado(a) de manera clara y suficiente sobre el procedimiento de evaluación del patrón de carrera que se realizara los días 21 de febrero, 28 de febrero y 07 de marzo del año 2026 realizada en la cancha de fútbol del parque recreo deportivo Modelia.

Objetivo de la evaluación

Observar, identificar y analizar los segmentos corporales que se presentan en medio del patrón de carrera teniendo como propósito tener una referencia biomecánica que pueda ayudar a corregir los movimientos motrices que estén relacionados con las técnicas, habilidades y destrezas en este deporte.

Procedimiento

El niño correrá una distancia de 30 metros a su máxima capacidad en línea recta en un terreno de pasto con guayos. Esto se hará en una única repetición, luego de esto continuará con el entrenamiento con normalidad

Riesgos

El procedimiento no representa riesgos para la salud. Puede generar únicamente una incomodidad leve debido a la fatiga o el esfuerzo muscular. En cuanto a la prueba de fuerza no existe ningún riesgo de lesión puesto que se hará con el propio peso (autocarga). **Se debe aclarar que no se dejara participar a ningún niño con algún tipo de lesión o afección que le impida realizar la prueba o que al realizar la prueba este presente condiciones medicas que le impidan seguir practicando el deporte con normalidad.** Para esto, horas antes de la prueba se hará envío de una encuesta diagnostica en la cual los encargados de la prueba evaluarán si el niño se encuentra en óptimas condiciones para ser participe del estudio.

Confidencialidad

La información obtenida será utilizada únicamente para fines de control deportivo, académicos o investigativos, protegiendo la identidad de cada niño y manteniendo la

confidencialidad de los datos. Esta información será encriptada en una base de datos de la cual solo tendrán acceso los encargados de a investigación.

Consentimiento Criterios

de inclusión:

Tener entre 10 y 11 años.

Practicar fútbol regularmente con una experiencia mínima de 8 meses continuos, lo cual garantiza un patrón de movimiento relativamente establecido.

Estar en condiciones físicas adecuadas para participar.

Contar con consentimiento informado del acudiente.

Criterios de exclusión:

Presentar lesiones musculoesqueléticas activas o recientes (últimos 6 meses), ya que pueden alterar el patrón de movimiento.

Intervención quirúrgica reciente en los últimos 6 meses.

Enfermedades crónicas o condiciones médicas que contraindiquen actividad física intensa (p. ej., cardiopatías no controladas, asma severa no controlada, trastornos metabólicos importantes).

Déficit cognitivo o condiciones que impidan comprender y ejecutar instrucciones de prueba (por ejemplo, discapacidad intelectual grave, dificultades de comunicación no corregidas) según evaluación inicial. Problemas sensoriales no corregidos que afecten la ejecución (visión o audición no corregida que impida seguir instrucciones visuales/auditivas).

Uso de medicamentos que alteren el rendimiento físico o el equilibrio neuromuscular (por ejemplo, ciertos psicoactivos o fármacos con efectos musculares) en el último mes.

Participación simultánea en otro programa de entrenamiento o intervención experimental menor a 24 horas (entrenamientos adicionales sistemáticos fuera del club que modifiquen la condición física) durante el periodo del estudio.

Asistencia insuficiente o falta de compromiso con el protocolo (imposibilidad de asistir al $\geq 80\%$ de sesiones o evaluaciones programadas).

Menores sin consentimiento informado firmado por sus padres o acudientes legales o que manifiesten negativa a participar.

Edad fuera del rango establecido (menores de 10 años o mayores de 12 años al momento de la evaluación).

Declaro que:

He leído y comprendido la información anterior.

He tenido la oportunidad de preguntar y resolver mis dudas

Acepto voluntariamente la realización de la prueba y me comprometo a la entrega oportuna en los tiempos que establezcan los investigadores de los documentos necesarios para esta misma.

Sé que puedo retirarme del proceso en cualquier momento sin que esto implique sanción ni afecte mi participación deportiva.

Nombre Acudiente: _____

Firma acudiente: _____

Anexo 2. Asentimiento Informado

ASENTIMIENTO INFORMADO

Prueba Patrón Motriz de Carrera

Queremos invitarte a participar en una prueba donde observaremos cómo corres. Antes de que decidas si quieres participar, es importante que entiendas de qué se trata esta actividad.

¿Qué se va a realizar?

Te pediremos que corras una distancia de 30 metros en línea recta a tu máxima velocidad en una cancha de pasto utilizando guayos. Esta actividad se realizará los días:

- 21 de febrero de 2026
- 28 de febrero de 2026
- 07 de marzo de 2026

Después de realizar la prueba, podrás continuar con tu entrenamiento normalmente.

¿Para qué se hace esta prueba?

Esta prueba se realiza para observar cómo se mueven las diferentes partes de tu cuerpo mientras corres. Esto ayudará a conocer tu forma de correr y a mejorar tus habilidades deportivas.

¿Puede pasar algo que me incomode?

Es posible que sientas un poco de cansancio o esfuerzo muscular al correr, como sucede en cualquier entrenamiento. Si en algún momento sientes dolor o no quieres continuar, puedes detenerte.

No podrás participar si tienes alguna lesión o si no te sientes bien el día de la prueba.

Tu información es confidencial

La información que se obtenga será utilizada únicamente con fines deportivos, académicos o investigativos. Tu nombre y datos personales serán protegidos y solo las personas encargadas de la investigación tendrán acceso a ellos.

Tu participación es voluntaria

- Participar en esta prueba es tu decisión.
- Puedes hacer preguntas en cualquier momento.
- Puedes decidir no participar o retirarte cuando quieras, sin que esto te cause problemas o sanciones.

Yo, _____,

he leído (o me han leído) y entendido la información anterior. Sé que puedo hacer preguntas y que puedo retirarme en cualquier momento si así lo deseo.

Acepto participar voluntariamente en esta prueba.

Firma del participante: _____

Fecha: _____

Nombre del investigador: _____

Firma del investigador: _____

Anexo 3. Formato Registro De Datos

FORMATO REGISTRO DE DATOS

DIA	TABLA DE RECOLECCION DE DATOS				
N.	Nombre y apellido	Edad	Peso	Talla	Tiempo de recorrido
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

DIA	TABLA DE RECOLECCION DE DATOS				
N.	Nombre y apellido	Edad	Peso	Talla	Tiempo de recorrido
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					