



Caracterización de las capacidades condicionales, composición corporal e ingesta alimentaria de los jugadores pertenecientes a la categoría juvenil de la selección Antioquia masculina de fútbol en el 2023.

Edwin Jovanny Meneses Quintero

Juan David Ospina Villa

Valentina Morales Sánchez

Daniela Yineth Tulande Fernández

Valentina Restrepo Monsalve

Juan Felipe Arroyave Gutiérrez

Trabajo de grado presentado para optar al título de Profesional en Entrenamiento Deportivo

Asesora

Gloria Albany Hoyos Rodríguez, Magíster (MSc) en Motricidad y Desarrollo Humano

Universidad de Antioquia

Instituto Universitario de Educación Física y Deporte

Entrenamiento Deportivo

Medellín, Antioquia, Colombia

2023

Cita

(Meneses Quintero et al., 2023)

Referencia

Estilo APA 7 (2020)

Meneses Quintero, E., Ospina Villa, J., Morales Sánchez, V., Tulande Fernández, D., Restrepo Monsalve, V., Arroyave Gutiérrez, J. (2018). *Caracterización de las capacidades condicionales, composición corporal e ingesta alimentaria de los jugadores pertenecientes a la categoría juvenil de la selección Antioquia masculina de fútbol en el 2023*. [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.



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

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

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

Agradecimientos

Agradecemos principalmente a Dios, a nuestras familias, los profesores del instituto y muy especialmente a la asesora de trabajo de grado, por compartir su amplio conocimientos y experiencia, a la Universidad de Antioquia por esta gran preparación como profesionales y ante todo como buenos seres humanos y poder brindarnos las mejores herramientas académicas a nivel nacional.

Contenido

Resumen	7
Abstract	8
Introducción	9
1 Planteamiento del problema	11
1.1 Antecedentes	12
2 Justificación.....	15
3 Objetivos	16
3.1 Objetivo general	16
3.2 Objetivos específicos.....	16
4 Marco teórico	17
4.1 Historia del Fútbol.....	17
4.1.1 Fútbol en Antioquia	17
4.2 Capacidades Condicionales.....	17
4.2.1 Fuerza.....	19
4.2.2 Perfil Neuromuscular	19
4.2.3 Perfil Fuerza Velocidad	20
4.2.4 Resistencia	20
4.2.5 Consumo Máximo de Oxígeno (VO ₂ MAX)	21
4.2.6 Velocidad	21
4.3 Recordatorio de 24 horas (R24H)	21
4.4 Composición corporal	22
4.5 Somatotipo	23
5 Metodología	24
5.1 Tipo de Estudio y su Diseño	24

5.2 Población y Muestra.....	24
5.3 Criterios de Inclusión	24
5.4 Criterios de Exclusión	25
5.5 Control de sesgos	25
5.5.1 Sesgos de Selección	25
5.5.2 Sesgos de Información.....	25
5.5.3 Sesgos de Confusión.....	25
5.6 Definición y operacionalización de las variables	26
5.7 Recolección de la Información.....	29
5.8 Análisis Estadístico	29
5.9 Protocolos e instrumentos de Medición	29
5.9.1 Capacidades condicionales	29
5.9.2 Composición corporal.....	31
5.9.3 Ingesta alimentaria	31
5.10 Aspectos Éticos	32
5.10.1 Declaración de Derechos de Autor y Propiedad Intelectual	34
5.10.2 Declaración Sobre el Uso y Licencia de Software Utilizados	34
6 Resultados	35
7 Discusión.....	45
8 Conclusiones	51
Referencias	53

Lista de tablas

Tabla 1 Antecedentes de capacidades condicionales y antropométricas	13
Tabla 2 Antecedentes nutricionales.....	14
Tabla 3 Concepto capacidades condicionales	18
Tabla 4 Definición y operacionalización de las variables	26
Tabla 5 Datos antropométricos básicos (peso, talla e IMC).....	35
Tabla 6 Composición corporal y somatotipo	36
Tabla 7 Perfil neuromuscular y curva carga-velocidad.....	37
Tabla 8 Velocidad y VO2Máx	37
Tabla 9 Análisis nutricional	39
Tabla 10 Frecuencia de consumo de alimentos.....	40
Tabla 11 Análisis de preguntas dicotómicas sobre hábitos alimentarios	44

Resumen

Antecedentes: “El fútbol se caracteriza por ser un deporte de esfuerzos intermitentes, en el que continuamente se producen variaciones repentinas tanto en la intensidad del juego como en el tipo de acciones o tareas a desempeñar” (Nanclares, J. A. & Serna, F. L. 2018). Se hace necesario conocer las exigencias físicas y fisiológicas para que el personal a cargo de la preparación del deportista programe las acciones necesarias para aportar a la evolución integral de los atletas, en el caso del nutricionista se debe entender las características del juego para promover una alimentación saludable y adecuada para la práctica deportiva. **Objetivo:** Conocer el estado actual de las capacidades condicionales, composición corporal e ingesta alimentaria de los jugadores pertenecientes a la selección Antioquia masculina de fútbol categoría juvenil. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio observacional, de tipo descriptivo y con un enfoque cuantitativo evaluando el estado actual de las capacidades condicionales, composición corporal, somatotipo e ingesta alimentaria de 17 jugadores. **Resultados:** Se halló una ingesta inadecuada para el tipo de deporte realizado, para las capacidades condicionales se encontró un déficit excéntrico en el perfil neuromuscular, un consumo de oxígeno máximo promedio de 50.3 mL/Kg/min y el somatotipo es tendiente hacia el meso-ectomorfo. **Conclusiones:** El entrenamiento debe estar direccionado a suplir los déficits encontrados en esta investigación, el preparador físico debe tener conocimiento de la condición de cada deportista para brindar el entrenamiento adecuado, se propone un acompañamiento de un nutricionista dietista necesaria para realizar un plan de alimentación, acorde a los requerimientos de cada jugador, cubriendo especialmente aquellos macronutrientes y micronutrientes de mayor relevancia para mejorar el estado nutricional y el rendimiento deportivo.

Palabras clave: Capacidades condicionales, composición corporal, somatotipo, ingesta alimentaria.

Abstract

Background: "Soccer is characterized by being a sport of intermittent efforts, in which sudden variations in both the intensity of the game and the type of actions or tasks to be performed occur continuously"(Nanclares, J. A. & Serna, F. L. 2018). It is necessary to understand the physical and physiological demands so that those responsible for athlete preparation can program the necessary actions to contribute to the comprehensive development of athletes. In the case of a nutritionist, it is important to understand the characteristics of the game to promote a healthy and appropriate diet for sports practice. **Objective:** To understand the current state of conditional capacities, body composition, and dietary intake of players belonging to the Antioquia male football team in the youth category. **Materials and Methods:** An observational study was conducted, with a descriptive design and a quantitative approach, evaluating the current state of conditional capacities, body composition, somatotype, and dietary intake of 17 players. **Results:** An inadequate dietary intake for the type of sport performed was found. For conditional capacities, there was an eccentric deficit in the neuromuscular profile, an average maximum oxygen consumption of 50.3 mL/kg/min, and the somatotype tended towards meso-ectomorph. **Conclusions:** Training should be directed to address the deficits found in this research. The coach must be aware of the condition of each athlete to propose appropriate training. The involvement of a nutritionist is proposed to create a necessary dietary plan, tailored to the requirements of each player, especially covering those macronutrients and micronutrients most relevant to improving nutritional status and sports performance.

Keywords: Conditional capacities, body composition, somatotype, dietary intake.

Introducción

El fútbol es un deporte acíclico, de características motrices intermitentes, de habilidades abiertas; de gran complejidad en comparación con otros, ya que como el nombre lo indica, además de la cabeza, rodilla y pecho, se juega fundamentalmente con el pie, el arquero solamente puede jugar con las manos y excepcionalmente los jugadores de campo para ingresar el balón al campo de juego en el saque lateral (Nanclares, J. A. & Serna, F. L. 2018).

Las características individuales de la persona, determinantes en la condición física, se fundamentan en las acciones mecánicas y en los procesos energéticos y metabólicos de rendimiento de la musculatura voluntaria, no implican situaciones de elaboración sensorial complejas. En el conjunto de los componentes de la motricidad, las capacidades condicionales son las más fácilmente observables, se caracterizan porque se pueden medir, pues se concretan en función de los aspectos anatómico-funcionales, además se pueden desarrollar con el entrenamiento y la práctica sistemática y organizada del ejercicio físico. Constituyen el grupo de las capacidades físicas la resistencia, fuerza, velocidad y movilidad (Federico, G. 2010).

Estas capacidades condicionales intervienen en la práctica de deporte, Ejemplo: correr, saltar, empujar, golpear, etc. e incluso la acrobacia puede estar presente dentro de la configuración del jugador de fútbol completo en cuanto a recursos de movimiento (Nanclares, J. A. & Serna, F. L. 2018).

Otro aspecto clave para competir en un deporte de alto rendimiento, como lo es el fútbol, es una adecuada alimentación, en primer lugar, una condición previa para poder efectuar un esfuerzo físico de cierta intensidad y/o duración. En segundo lugar, tratar de equilibrar la pérdida hidroelectrolítica y energética durante el ejercicio físico, mediante el aporte exógeno de nutrientes justo al inicio y a lo largo del mismo, contribuyendo a preservar el glucógeno muscular en esfuerzos continuos y prolongados, interválicos, y esfuerzos de corta duración y elevada intensidad (80-95%). En tercer lugar, una adecuada alimentación asegura una rápida y eficiente reposición de los sustratos energéticos deplecionados durante el ejercicio y potencia los procesos anabólicos, lo que

nos permite una correcta recuperación y realizar nuevas sesiones de entrenamiento o competición en las mejores condiciones (Gonzales, M. at. Al. 2001).

El rendimiento deportivo en el fútbol está compuesto por varios factores, en esta investigación se verán estudiados algunos de estos, corroborando que, aunque una sola variable no hará que triunfes en este deporte, sí influyen directamente en la manera de afrontar los partidos.

1 Planteamiento del problema

Las capacidades condicionales son un factor esencial en la vida de todos los individuos, estas se encuentran presentes a lo largo de todo el desarrollo del ser humano, y el uso adecuado de estas, genera una correcta adaptación dentro de la vida cotidiana, también a su vez existen actividades como el deporte que hacen que las capacidades condicionales requieran un mayor perfeccionamiento en su desarrollo, debido a la exigencia y complejidad técnica y física de cualquier disciplina deportiva. (Nanclares, J. A. & Serna, F. L. 2018).

“El fútbol se caracteriza por ser un deporte de esfuerzos intermitentes, en el que continuamente se producen variaciones repentinas tanto en la intensidad del juego como en el tipo de acciones o tareas a desempeñar” (Stolen et al. 2005, citado por Nanclares & Serna, 2018). Se hace necesario conocer las exigencias físicas y fisiológicas para que el personal a cargo de la preparación del deportista (staff) programe las acciones necesarias para aportar a la evolución integral de los atletas, en el caso del nutricionista se debe entender las características del juego para promover el consumo de alimentos que garanticen energía para tan alto desgaste.

Adicionalmente, el deporte de alto rendimiento supone unas exigencias mayores en comparación con el deporte aficionado, son muchos los parámetros en los que un deportista profesional supera a un deportista amateur y existen varias investigaciones que han concluido que los deportistas de élite tienen una mejor composición corporal, en la que se incluye la masa muscular, la masa ósea y el porcentaje de grasa, en comparación con deportistas de un nivel inferior (Masanovic, Milosevic & Bjelica, 2019) (Pueo et al., 2020) (Sebastia-Amat et al., 2020). Es común encontrar investigaciones destinadas a conocer la composición corporal de diferentes deportes (Masanovic, Milosevic & Bjelica, 2019) (Pueo et al., 2020) (Sebastia-Amat et al., 2020) (Serrano Sanabria et al., 2017) (Brum et al., 2023) que aportan al conocimiento del perfil de los atletas, sin embargo, son limitadas las investigaciones de esta naturaleza en categorías juveniles, específicamente a nivel de selecciones departamentales dejando un gran vacío en el conocimiento científico.

Se debe entender que el concepto de rendimiento deportivo es multifactorial y no es posible atribuir causalidad a un hecho aislado, sin embargo, si es posible decir que la alimentación juega un papel importante en el objetivo de mejorar el performance individual y más cuando se entiende que las diferencias en el rendimiento atlético del mundo real pueden ser tan pequeñas que incluso las estrategias con un mínimo de beneficio valen la pena (Kerksick et al., 2017). Es aquí donde cobra importancia conocer las variables que definen el rendimiento deportivo para manipularlas y garantizar la mejora de este.

Ahora bien, la ingesta adecuada de alimentos en deportistas varía en relación a la población general, e igualmente depende de la clasificación del deporte en relación a los ciclos de movimiento, siendo el fútbol un deporte acíclico, donde predomina la fortaleza veloz y los movimientos de intensidad máxima (Cammi, 2013), de modo que la dieta debe ser planeada, entre tanto, teniendo en cuenta los requerimientos específicos necesarios para optimizar el rendimiento físico y subsecuentemente mejorar el performance deportivo en esta modalidad (Cammi, 2013).

1.1 Antecedentes

A continuación, en la tabla 1 y 2 se resume información de algunas investigaciones realizadas con relación a la caracterización de algunas capacidades condicionales y antropométricas de jugadores de fútbol en diferentes poblaciones, además de información de los hábitos e ingesta alimentarios de jugadores de fútbol juvenil.

Tabla 1 Antecedentes de capacidades condicionales y antropométricas

AUTOR (ES) - AÑO	PROPOSITO DEL ESTUDIO	METODOLOGIA	RESULTADOS
(Quiceno, Alfonso, Samudio, Arevalo 2020)	Evaluar la fuerza muscular de la cadena muscular anterior y posterior en jugadores de fútbol categoría U17 - U20.	Estudio descriptivo para evaluar la fuerza de la cadena muscular anterior con el dispositivo Kbox en combinación con el smartcoach pro y la cadena muscular posterior con el sistema Nordbord, en jugadores de fútbol U20 y U17.	La fuerza muscular de la cadena posterior caracterizada por los isquiotibiales en jugadores U17 por posición fue: arqueros 317N, defensas 296N, volantes 269N y delanteros 368N. En jugadores U20 fue: arqueros 308N, defensas 310N, volantes 285N y delanteros 262N.
(Serna, Nanclares 2018)	Valoración de las capacidades físicas condicionales en jóvenes futbolistas de la categoría sub 16 pertenecientes a la Corporación Social Deportiva de Colombia	Este estudio es de carácter descriptivo porque su fin es recolectar información que permita tener claridad sobre el estado de las capacidades físicas condicionales en jóvenes futbolistas de la categoría sub 16 de Cosdecoc.	De acuerdo con los resultados obtenidos en las diferentes pruebas, a nivel general se evidenció que los jóvenes evaluados se encuentran en el rango medio según las pruebas estandarizadas en Colombia, además no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación con las posiciones de los jugadores.
(Benítez, Da Silva-Grigoletto, Muñoz, Morente, & Guillen, 2015)	Valorar las capacidades físicas en jugadores de fútbol formativo de un club profesional.	Estudio de tipo descriptivo	Se puede apreciar que existen diferencias significativas en todas las pruebas, en función de la categoría, salvo en la prueba de resistencia, donde los jugadores U19 presentaban valores superiores a los semi profesionales. Entre las categorías U14 y U16 se encuentran diferencias significativas en las pruebas de velocidad en distancias de 30 metros (0-30 y 10-30 m).
(Apunte & Posso, 2013)	Estudiar los factores que dificultan el desarrollo de las capacidades físicas condicionales en el entrenamiento del fútbol, en las categorías sub. 13, sub. 14, sub. 16 y sub. 18, de la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman.	Métodos empíricos, Experimentación, Observación, Medición.	De los resultados obtenidos de las encuestas sobre los test que fueron comprobados, hemos visto el desconocimiento para aplicar correctamente las evaluaciones, estas ayudarán a obtener datos, los cuales permitirán la correcta planificación en función al desarrollo de las Capacidades Físicas Condicionales.
(Díaz, Ortiz, Suarez, Tarazona 2015)	Caracterizar las capacidades condicionales de los jugadores de fútbol ASCUN de la Universidad Santo Tomás y la Universidad Autónoma de Bucaramanga	Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en el cual la población en un solo momento del tiempo.	Al analizar las capacidades condicionales tomadas en los test se puede concluir que la capacidad predominante en los porteros es la fuerza explosiva, en los defensas la capacidad predominante es la resistencia aerobia mostrando que están a un nivel superlativo de las demás posiciones, los resultados de los volantes se muestra un nivel bueno en la resistencia aerobia y anaerobia demostrando que estas capacidades es fundamental en esta posición de juego.
(Restrepo, D Sanchez Ruiz 2015)	Valorar la condición física del jugador de Fútbol de la universidad San Buenaventura - Medellín.	El estudio que se pretende realizar se desarrolla bajo el enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental ya que se observarán fenómenos tal cual son en su contexto y un tipo de diseño transeccional descriptivo, porque la recolección de datos se realizará en un único momento.	Según las correlaciones realizada entre los datos arrojados por las pruebas, es posible concluir que el peso y el IMC fueron determinantes para valorar la potencia anaeróbica y la resistencia aeróbica de los deportistas del equipo de fútbol universitario del USB Medellín.
(Rodríguez 2021)	Realizar una caracterización antropométrica y de las capacidades físicas	El estudio es de tipo Cuantitativo descriptivo debido a que no habrá manipulación de la variable, únicamente se realizará una descripción de la Caracterización antropométrica, somatotipo y capacidades físicas en futbolistas de un club de liga 2, Perú 2021.	Respecto al promedio antropométrico el 80% (14.4) no está en su peso ideal, en relación al promedio del somatotipo 61% (11 jugadores) son ENDOMORFOS MESOMORFOS, respecto a fuerza explosiva, el promedio de lanzamiento de balón medicinal está en un nivel EXCELENTE (8,2 metros), Squat Jump está en un nivel BUENO (38.6 centímetros), Vo2 Max. El promedio tiene un nivel EXCELENTE (53.7), en el test de velocidad, el promedio está en un nivel EXCELENTE (3.5 segundos) y finalmente en el test Sit and Reach el promedio está en un nivel BUENO (13.8 centímetros).

Tabla 2 Antecedentes nutricionales

AUTOR(ES)-AÑO	PROPÓSITO DELESTUDIO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
(Martinho, Naughton, Leão, Lemos, Field, Faria, Rebelo, Gouveia & Samento 2023)	cuantificar la ingesta diaria de energía y macronutrientes y evaluar su distribución durante 5 días, y comparar la ingesta diaria de energía y el gasto energético diario previsto en jugadores de fútbol masculinos menores de 16 años.	La muestra incluyó a 25 participantes de fútbol con edades entre 14,8 y 15,7 años. Se utilizaron diarios de alimentos autoinformados de cinco días para registrar el consumo de alimentos y bebidas. El gasto energético diario se predijo mediante el gasto energético en reposo y los niveles de actividad física desarrollados por los participantes deportivos juveniles.	La ingesta energética total media fue de 1.928 ± 388 kcal/día -1, mientras que el gasto energético diario estimado fue de 3.568 kcal/día -1
(Noronha, Santos, Santos, Corrente, Fernandes, Barreto, Santos, Santos, Gomes & Nascimento 2020)	evaluar los hábitos alimentarios de jugadores de fútbol adolescentes y analizar las correlaciones entre la ingesta dietética y conocimiento nutricional	Setenta y tres futbolistas adolescentes brasileños, de cuatro clubes profesionales, se sometieron a una evaluación antropométrica y completaron registros alimentarios de 3 días. Se evaluó la información errónea sobre la ingesta de energía y los datos de ingesta dietética se ajustaron en términos energéticos y se compararon con las recomendaciones para atletas y las ingestas dietéticas de referencia.	Los participantes mostraron un conocimiento nutricional bajo (54,6%) y una ingesta inadecuada de frutas, verduras, lácteos, carbohidratos y micronutrientes
(Galanti, Stefani, Scacciati, Mascherini, Buti & Maffulli 2014)	Comparar la composición corporal y los hábitos alimentarios de un grupo de futbolistas y ciclistas jóvenes	El estudio evaluó los hábitos alimentarios en dos grupos de jóvenes deportistas que practicaban dos deportes diferentes: futbolistas y ciclismo. Se investigaron mediante cuestionario los hábitos alimentarios de 47 deportistas. El índice de masa corporal, la masa grasa, la masa grasa libre, el cuerpo total, el agua intracelular, extracelular y el ángulo de fase se midieron mediante bioimpedancia.	El índice de masa corporal fue similar entre los grupos, mientras que el agua corporal total y el agua extracelular fueron significativamente mayores en el grupo de futbolistas. La ingesta diaria de alimentos fue similar entre los dos grupos e inferior a la recomendada. Hubo una ingesta baja de calcio para ambos grupos, y una ingesta baja de potasio para el jugador de fútbol.
(Steffl, Kinkorova, Kokstejn & Petr 2019)	estimar las tendencias dietéticas actuales de tres macronutrientes básicos en jugadores de fútbol junior y senior durante las dos primeras décadas del siglo XXI	Analizamos datos de 647 jugadores juveniles (edad media 10,0-19,3) de 27 grupos, y 277 jugadores senior (edad media 20,7-27,1) de 8 grupos de un total de 21 artículos en este metanálisis. Se calcularon promedios ponderados para cada macronutriente.	La ingesta de proteínas es mayor que la recomendada tanto en atletas jóvenes como en mayores, la ingesta de carbohidratos aun está por debajo de los valores recomendados en ambos grupos, la proporción de grasa como ingesta total de energía está en concordancia con las recomendaciones

2 Justificación

La selección Antioquia masculina de fútbol, representada por la liga Antioqueña de fútbol, cuenta actualmente con un total de seis categorías representativas, de las cuales posee un aproximado de 180 deportistas por año. Dichos deportistas, son seleccionados de los diferentes clubes de la ciudad, teniendo en cuenta su capacidad y rendimiento deportivo.

Estos deportistas compiten a nivel nacional en torneos de alto rendimiento donde se enfrentan a otros deportistas representativos de los demás departamentos del país.

Es de suma importancia conocer el estado actual de desarrollo de cada deportista a través de una caracterización de las capacidades condicionales, con el objetivo de conocer las necesidades individuales de cada sujeto y con esto poder crear planes y estrategias que ayuden a optimizar el rendimiento deportivo de estos.

Lograr una caracterización de las capacidades condicionales, composición corporal y e ingesta alimentaria de los jugadores de la selecciones Antioquia, categoría juvenil, ayuda a contribuir con el crecimiento de la producción científica en este campo, ya que hasta la fecha esta población de estudio no posee datos publicados, donde se dé a conocer el estado actual de desarrollo de los futbolistas de las selecciones Antioquia, aspecto importante, ya que esta caracterización también puede servir de ayuda a la hora de comparar el estado actual de los deportistas de los diferentes clubes de la ciudad, con los jugadores de la selección Antioquia y posiblemente determinar las diferentes estrategias de intervención para la mejora del rendimiento deportivo de cada uno de ellos, y con esto lograr que hayan deportistas más competitivos y de mejor rendimiento en el departamento.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Conocer el estado actual de las capacidades condicionales, composición corporal e ingesta alimentaria de los jugadores pertenecientes a la selección Antioquia masculina de fútbol categoría juvenil.

3.2 Objetivos específicos

- Conocer el perfil fuerza-velocidad del tren inferior a los jugadores de la selección Antioquia de fútbol masculina categoría juvenil.
- Determinar el perfil neuromuscular a los jugadores de la selección Antioquia de fútbol masculina categoría juvenil a través de los saltos Squat Jump, Counter Movement Jump, multisaltos y Abalakov.
- Estimar el VO₂Max a los jugadores de la selección Antioquia de fútbol masculina categoría juvenil.
- Conocer la capacidad de aceleración y la velocidad máxima de desplazamiento de los jugadores de la selección Antioquia de fútbol masculina categoría juvenil.
- Describir la composición corporal de los jugadores de la selección Antioquia de fútbol masculina categoría juvenil, estimando la composición corporal mediante el método de antropometría manual.
- Describir cómo es la ingesta alimentaria de los jugadores de la selección Antioquia masculina categoría juvenil, mediante el uso de Recordatorio 24 Horas.

4 Marco teórico

4.1 Historia del Fútbol

Para conocer la historia del fútbol se toman los escritos acerca del tema de la entidad que actualmente rige este deporte a nivel mundial. De esta manera la Federación internacional de fútbol asociada FIFA (s.f.), menciona que la historia moderna del deporte más popular del planeta abarca más de 100 años de existencia. Comenzó en el 1863, cuando en Inglaterra se separaron los caminos del "rugby-football" (rugby) y del "association football" (fútbol), fundándose la asociación más antigua del mundo: la "Football Association" (Asociación de Fútbol de Inglaterra), el primer órgano gubernativo del deporte.

4.1.1 Fútbol en Antioquia

En Antioquia, el fútbol empieza hacerse visible a comienzos del siglo XX y fue el Deportivo Independiente Medellín quien bajo el nombre de “Medellín Football Club”, inicia el desarrollo del fútbol antioqueño, equipo fundado entre 1913 y 1914 por Alberto Uribe Piedrahita. El Atlético Municipal por su parte fue fundado en 1947, un año antes de que se diera paso al Campeonato Nacional Colombiano; equipo que años después cambió al nombre de Club Atlético Nacional. El equipo “verdolaga”, como popularmente es denominado, ha sido el conjunto antioqueño que más títulos nacionales ha conseguido, 16 en total. Su primera estrella fue conseguida en 1954, dulce victoria que se le debe a Humberto “Turrón” Álvarez, ya que fue quien marcó el único tanto del partido. (Soto, G. sf).

4.2 Capacidades Condicionales

Las capacidades condicionales son aquellas aptitudes físicas que se poseen, se pueden desarrollar, optimizar y mantener en forma limitada por factores estructurales, genéticos, biomecánicos, fisiológicos, psicológicos y energéticos de cada individuo (Rodríguez, 2020). Por su parte este mismo autor las clasifica en las siguientes capacidades: Fuerza, Resistencia, velocidad, y flexibilidad.

Para Carrillo et al, (2020). Las capacidades condicionales están determinadas por factores energéticos y se basan en el proceso de obtención y transmisión de energía; dentro de las mismas encontramos la velocidad, la fuerza, la resistencia y la flexibilidad. Esto quiere decir que las capacidades físicas condicionales se vinculan a la posibilidad de realizar un movimiento en la menor cantidad de tiempo posible, de vencer una resistencia gracias a la tensión, de mantener un esfuerzo en el tiempo o de alcanzar el máximo recorrido posible de una articulación.

En la siguiente tabla, propuesta por (Guido, 2010, p. 79), se hace una clasificación de los diferentes conceptos sobre las capacidades condicionales desde diferentes autores.

Tabla 3 Concepto capacidades condicionales

Sebastiani M. y Cols (2000)	Define como <i>calidades físicas</i> a la fuerza, velocidad, resistencia y la flexibilidad.
Luis Cortegaza Fernández, (2003)	Define como <i>capacidades motoras condicionales</i> a la fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad.
Ruiz (1989), citado por H. González y Cols (2006)	Define como <i>capacidades físicas condicionales simples</i> a la rapidez, fuerza máxima y resistencia aeróbica y como <i>capacidades físicas condicionales complejas</i> a la fuerza rápida, resistencia de la fuerza y resistencia de la rapidez.
C. Huertas, Liliana y Javier Núñez C. (2005)	Definen como <i>calidades físicas</i> a la fuerza, flexibilidad, resistencia y velocidad.
Santiago Ramos, (2001)	Define como <i>capacidades motrices condicionales</i> a la fuerza, resistencia, flexibilidad y rapidez.
J.Weineck (1995)	Define como <i>formas de sollicitación motriz o calidades que determinan la condición física</i> que se derivan de procesos energéticos: la resistencia general, la fuerza y la velocidad y las que se derivan de procesos de regulación y control: la movilidad y la destreza
L. Generelo, C. Lapetra (1998)	Definen como <i>calidades físicas básicas</i> aquellas "capacidades" que sin un proceso de elaboración sensorial complejo configuran la condición física y son: la resistencia, la flexibilidad, la fuerza y la velocidad.
A. Hohmann y Cols (2005)	Definen como <i>capacidades condicionales energéticas</i> a la resistencia, la fuerza y la velocidad y como <i>capacidades coordinativas informacionales</i> a la velocidad, la flexibilidad y otras capacidades coordinativas en un sentido más estricto.

4.2.1 Fuerza

Tradicionalmente se ha entendido el concepto de fuerza desde dos diferentes definiciones, desde el punto de vista de la mecánica la fuerza es toda causa capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo, también es la causa capaz de deformar los cuerpos, bien sea por presión o por tensión (González Badillo & Ribas Serna, 2020), por otro lado, la fisiología define la fuerza como la capacidad que tiene el músculo de producir tensión al activarse, esto depende de una serie de factores como el número de puentes cruzados de miosina que interactúan con los filamentos de actina, el número de sarcómeros en paralelo, la longitud de la fibra y del músculo, el tipo de fibra, entre otros (González Badillo & Ribas Serna, 2020).

De los anteriores conceptos se puede entender que para la mecánica la fuerza se relaciona con los factores externos que produce un cuerpo y para la fisiología la tensión que genera el músculo esquelético se relaciona con la fuerza interna, a raíz de la interacción de la fuerza externa e interna surge un nuevo concepto de fuerza y es la fuerza aplicada, siendo “el resultado de la acción muscular sobre la resistencia externa, que puede ser el propio peso corporal o cualquier otra resistencia o artefacto ajeno al sujeto” (González Badillo & Ribas Serna, 2002).

En un sentido práctico, la fuerza es la interacción entre dos cuerpos, en el cual para que uno de ellos (carga) sea movilizado por la acción del otro, se debe aplicar un valor de fuerza mínimamente superior, de lo contrario la carga no sería movilizad, es aquí donde cobra importancia la velocidad, este es un factor fundamental porque para que se produzca desplazamiento la diferencia de fuerzas debe ser positiva. Entendiendo la importancia de la velocidad, esta debe ser añadida al concepto de fuerza aplicada, siendo “la manifestación externa que se hace de la tensión interna generada en el músculo en un tiempo o a una velocidad determinada” (Heredía Elvar & Peña García-Orea, 2019).

4.2.2 Perfil Neuromuscular

Entenderemos el perfil neuromuscular como una evaluación que se realiza para conocer el nivel actual de las tres manifestaciones de la fuerza, la activa, elástica explosiva y reactiva, estando

asociado con acciones que se ven en el deporte como acelerar, velocidad y desacelerar (Wheeler, 2020), el Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Multisaltos las acciones utilizadas a evaluar, siendo tipo de deporte el que determinará en qué medida se desarrolle una más que otra, sin embargo, el deporte moderno exige el desarrollo de un perfil neuromuscular balanceado (Ramos Perrací et al., 2022) donde la altura alcanzada por el CMJ es mayor a la del SJ y los multisaltos.

4.2.3 Perfil Fuerza Velocidad

Representa la relación entre la fuerza externa desarrollada y las capacidades máximas de velocidad y se puede determinar mediante la pendiente de la relación F-V (Samozino et al., 2014). Las relaciones individuales fuerza-velocidad (F-v) y potencia-velocidad suelen determinarse para evaluar el perfil de las capacidades mecánicas del atleta. Estas relaciones describen los cambios en la generación de fuerza externa y la producción de potencia con el aumento de la velocidad de movimiento y pueden resumirse mediante tres variables típicas: la fuerza máxima teórica a velocidad nula (F0); la producción de potencia máxima (Pmax); y la velocidad máxima teórica a la que pueden extenderse las extremidades inferiores durante una extensión con carga cero (v0). La relación entre F0 y v0 (es decir, la pendiente de la relación lineal F-v) caracteriza el perfil F-v del sistema neuromuscular (Jiménez-Reyes et al., 2017).

4.2.4 Resistencia

La resistencia es el pilar fundamental de la condición física y tiene una gran relevancia en el desarrollo del deporte formativo y del rendimiento en general. Nos da a entender que la resistencia es la capacidad para resistir la fatiga muscular en esfuerzos de larga duración, esta capacidad se caracteriza por el máximo ahorro de energía y funciones, pudiendo manifestarse en dos tipos diferentes: Resistencia aeróbica y resistencia anaeróbica. (Gonzales, 2017, citado por López, 2021).

Para Martín et al. (2013) La preparación del futbolista nunca debe tener como objetivo primordial desarrollar la resistencia al máximo, sino que, de manera suficiente, es decir, de manera óptima, para sus requerimientos. Por tanto, el entrenamiento de esta capacidad debe estar

direccionado a entrenar específicamente la musculatura protagonista en competencia, buscando mayor tolerancia a carreras repetidas e intermitentes al mismo tiempo que las acciones explosivas y la cualidad del futbolista de sobrellevar, durante todo el tiempo de juego, los cambios de ritmo.

4.2.5 Consumo Máximo de Oxígeno (VO2MAX)

El consumo Máximo de Oxígeno (VO2 Max) Es la máxima cantidad de oxígeno que el cuerpo puede absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo. Es un componente de gran relevancia en los deportes de carácter aeróbicos. También acreditado como Vo2 Max, y su valor representa la capacidad de transporte y consumo por minuto. (Gonzales, 2017, citado por López, 2021).

4.2.6 Velocidad

Para Harre, (1987 como se citó en Martín et al., 2013), la velocidad representa la capacidad de un sujeto para realizar acciones motoras en un mínimo de tiempo y el máximo de eficacia. Este autor, también la define como la capacidad que se manifiesta por completo en aquellas acciones motrices donde el rendimiento máximo no queda limitado por el cansancio. Por su parte este autor también menciona que, en el fútbol, las acciones que dependen de la velocidad se distinguen por ser desplazamientos acíclicos, es decir, movimientos diferentes consecutivos, realizados a la máxima rapidez. Un ejemplo de las acciones reales de competencia donde se identifica esta capacidad son los cambios de dirección, regates y cambios de ritmo, con o sin oposición, donde tiene un aporte considerable la fuerza específica, buscando resolver con la mayor rapidez y eficacia posible las tareas.

4.3 Recordatorio de 24 horas (R24H)

El R24H se creó en 1938 por Buker y Stuart. Es un método de evaluación de ingesta muy habitual ya que se describen y cuantifican todos los alimentos ingeridos en 24 horas por un paciente días anteriores a la consulta, se le pide al paciente que mencione todos los alimentos que consumió desde que se levantó hasta que se acostó, se le pregunta por el tamaño, tipo de alimento, modo de

preparación, ingredientes, etc. Para una mayor precisión en las características de cada alimento se usan diversas figuras de dichos alimentos en 3D (Ríos, sin fecha) Se recomienda realizar al menos 3 recordatorios de 24 horas, específicamente de días que no sean consecutivos y que incluya algún día del fin de semana con el fin de abarcar diversos alimentos o que puedan consumirse solo una vez en semana. Luego de esto, se cuantifica la ingesta de energía y de nutrientes con el fin de verificar el consumo adecuado de estos y realizar la fórmula desarrollada y la minuta patrón de acuerdo con las necesidades del paciente.

4.4 Composición corporal

La composición corporal es la cuantificación in vivo de los componentes y compartimentos del organismo, su distribución, relación cuantitativa y la descripción de las alteraciones que pueden presentarse en las personas derivadas de diversos factores (Campos Alvarenga, Arias Palacios y Ramos Romero, 2009). Es un aspecto fundamental en la evaluación integral de los deportistas, puesto que permite cuantificar las reservas corporales y determinar los requerimientos proteico-energéticos específicos, así como también, determinar características particulares diferenciadas por disciplina atlética.

Existen diferentes técnicas y métodos para realizar las estimaciones de composición corporal y esta se encontrará directamente influenciada por factores biológicos como la edad, el género, el estado nutricional, así como también el nivel de actividad física (Bellido, Carreira y Bellido, 2010).

Para comprender las diversas metodologías empleadas en la determinación de la composición corporal, es necesario saber que el cuerpo humano se puede dividir en niveles de complejidad creciente: nivel atómico, nivel molecular celular, nivel tisular y nivel corporal. De igual forma, está constituido por múltiples sustancias, definidas como componentes corporales: agua, grasa, minerales o proteína (varían según el modelo). La suma de los componentes especificados para cada nivel es igual al peso corporal total. Acorde a ello, a lo largo de los años se han creado estrategias para estimar la composición corporal. De acuerdo con la metodología usada, los métodos se pueden clasificar en directos, indirectos y doblemente indirectos. El único

método que permite realizar una medida directa es la disección de cadáveres, el resto se fundamentan en estimaciones derivadas de modelos matemáticos que asumen relaciones entre diversos componentes, existiendo diferentes estrategias (Bellido, Carreira y Bellido, 2010).

4.5 Somatotipo

También llamado biotipo, según Esperanza (1975) es “La descripción numérica de la configuración morfológica de un individuo en el momento de ser estudiado”. Siendo un método que permite clasificar a los sujetos acorde a categorías particulares de la composición corporal, definido a partir de ciertas características físicas (Quinchia Castro, 2015).

Acorde a Health-Carter (1980) para la determinación del somatotipo antropométrico es necesario evaluar al sujeto en función de 3 componentes definidos a partir de ciertas medidas antropométricas: Estatura, peso, pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, supraespinal y pierna), diámetros óseos y perímetros (biepicondilar del húmero y fémur), (brazo contraído y pierna) (Quinchia Castro, 2015).

Primer componente (endomorfia): adiposidad relativa. Tejidos derivados de la endodermis, predominantemente tejido graso. Gran acumulación de grasa visceral y amplia acumulación en tronco y caderas (el cuerpo se caracteriza por una relativa preponderancia de redondez). Se determina considerando la sumatoria de pliegues cutáneos.

Segundo componente (mesomorfia): robustez musculoesquelética. Dominantemente tejido muscular (derivado de la mesodermia). Mayor músculo, hueso y tejido conectivo (cuerpo con contorno rectangular, usualmente pesado). Determinado a partir de la comparación de diámetros y perímetros con la estatura del sujeto.

Tercer componente (ectomorfia): linealidad relativa. Tejidos derivados principalmente del ectodermo, predominio de la masa ósea (sujetos definidos como lineales y frágiles, finos músculos y tejido subcutáneo, vísceras digestivas con leve protección). Se calcula a partir del índice ponderal de la talla del individuo con el peso.

5 Metodología

5.1 Tipo de Estudio y su Diseño

La siguiente investigación tiene un diseño observacional, de tipo descriptivo y con un enfoque cuantitativo, que busca la recolección de datos para realizar un análisis estadístico y una caracterización de las capacidades condicionales, composición corporal e ingesta alimentaria de los jugadores de la categoría juvenil de la selección Antioquia de fútbol.

5.2 Población y Muestra

La población estará conformada por 22 sujetos de la categoría juvenil de la selección Antioquia masculina de fútbol. Para el estudio se contará con el total de la población, quienes cumplan con todos los criterios de selección.

5.3 Criterios de Inclusión

- Ser joven futbolista de un club afiliado a la liga antioqueña de fútbol con edad comprendida entre los 16 y 18 años.
- Estar inscrito en los torneos nacionales en los que participa la selección Antioquia de fútbol masculina, de la categoría juvenil.
- No presentar lesiones osteomusculares, ni incapacidad medica general a la hora de la realización de las diferentes mediciones programadas.
- Contar con seguro médico a la hora de la realización de las pruebas.
- Diligenciar previo a la realización de las pruebas, el respectivo formato de consentimiento y/o asentimiento informado.

5.4 Criterios de Exclusión

- Deportista que no realicen todas las mediciones programadas.
- No cumplir con los protocolos establecidos en cada una de las pruebas a realizar en el estudio.

5.5 Control de sesgos

5.5.1 Sesgos de Selección

En el estudio se seleccionó por conveniencia no probabilística, lo cual hace que sea solo aplicable a la población mencionada, analizando las variables descritas.

5.5.2 Sesgos de Información

La recolección de los datos será realizada únicamente por los investigadores, respetando cada uno de los protocolos de medición. La información de los datos será recopilada y analizada y manipulada únicamente también por los investigadores.

5.5.3 Sesgos de Confusión

Se le dará claridad a cada uno de los deportistas acerca de las mediciones a realizar y sus respectivos protocolos.

5.6 Definición y operacionalización de las variables

Tabla 4 Definición y operacionalización de las variables

Variable	Definición	Naturaleza	Nivel de medición	Definición operativa
Edad	Tiempo transcurrido entre la fecha de nacimiento de la persona encuestada y la fecha de la entrevista	Cuantitativo	Razón	Años cumplidos
Altura SJ	Distancia recorrida por el sujeto en un salto vertical desde posición de sentadilla	Cuantitativa	Razón	Altura en centímetros (cm)
Altura CMJ	Distancia recorrida por el sujeto en un salto vertical luego de una acción de contramovimiento	Cuantitativa	Razón	Altura en centímetros (cm)
Velocidad de desplazamiento de la carga externa	Velocidad a la que se desplaza la barra luego de realizar la acción ascendente en la sentadilla	Cuantitativa	Razón	Metros/segundo (m/s)
Carga absoluta	Cantidad de kilogramos que puede movilizar un sujeto en sentadilla	Cuantitativa	Razón	Kilogramos (Kg)
Velocidad de desplazamiento	Velocidad medida en kilómetro/hora a la que se desplaza un sujeto en cada distancia	Cuantitativa	Razón	kilómetros/hora
Consumo de oxígeno máximo	Cantidad máxima de oxígeno que un individuo es capaz de captar y metabolizar	Cuantitativa	Razón	mL/kg/minutos
Masa grasa (MG)	Cantidad de tejido adiposo	Cuantitativa	Razón	gramos (g)
Masa magra o masa libre de grasa no osea (MLG)	También llamado componente tisular blando, relacionado con la cantidad de agua, proteínas, glucógeno y minerales de los tejidos no grasos esqueléticos.	Cuantitativa	Razón	gramos (g)

<p>Kilocalorías</p>	<p>Cantidad de energía necesaria para incrementar la temperatura de 1 litro de agua destilada de 14,5 °C a 15,5 °C; utilizada en energía humana y para expresar el contenido energético en alimentos</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Razón</p>	<p>Kilocalorías (Kcal)</p>
<p>Macronutrientes</p>	<p>Es la cantidad ingerida de macronutrientes, determinada a partir de los recordatorios de 24h empleados</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Razón</p>	<p>Proteínas (g) Grasa total (g) Grasa saturada (g) Grasa monoinsaturada (g) Grasa poliinsaturada (g) Colesterol (mg) Carbohidratos totales (g) Alcohol (g) Fibra dietaria (g)</p>
<p>Vitaminas y Minerales</p>	<p>Es la cantidad ingerida de micronutrientes: vitaminas y minerales, determinada a partir de los recordatorios de 24h empleados</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Razón</p>	<p>Tiamina (mg) Riboflavina (mg) Niacina (mg) Folato (mcg EFD) Vitamina A (ER) Vitamina C (mg) Calcio (mg) Hierro (mg) Zinc (mg) Fósforo (mg) Sodio (mg) Potasio (mg) Magnesio (mg) Cobre (mg) Manganeso (mg) Ácido pantoténico (mg) Vitamina B6 (mg) Vitamina B12 (mg)</p>

5.7 Recolección de la Información

La recolección de información se llevará a cabo en el terreno tan pronto como se realicen las mediciones mencionadas en los protocolos de medición. Los datos recopilados se registrarán en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, posteriormente serán exportados y analizados mediante un programa estadístico. Los resultados se presentarán de manera visual a través de tablas y gráficos.

5.8 Análisis Estadístico

Se realizará un análisis univariado para describir las variables sociodemográficas (peso, talla, índice de masa corporal). Posteriormente se aplicará la prueba de normalidad Shapiro Wilk, en caso de que los datos presenten distribución normal se representará por medias y desviación estándar y en caso de que no representen distribución normal se presentarán con medianas y rangos intercuartílicos.

5.9 Protocolos e instrumentos de Medición

5.9.1 Capacidades condicionales

Para la evaluación de las capacidades condicionales los deportistas primero realizaron un calentamiento estandarizado que contó con movilidad articular, activación dinámica con trote y desplazamientos para aumentar la temperatura, para luego realizar acciones de estabilidad de la zona central y activación de los miembros inferiores con saltos y amortiguaciones. La prueba de saltos en la que se evalúa el perfil neuromuscular consistió en realizar 2 tipos de salto, Squat Jump (SJ) y Counter Movement Jump (CMJ), adicionalmente se halló el índice de elasticidad (IE) multiplicando por 100 la diferencia de CMJ y SJ y dividiendo entre SJ, el protocolo de los saltos se realizó respetando los lineamientos de Bosco (4), los deportistas realizaron una repetición por

cada salto y descansaron 3 minutos entre un salto y otro. El instrumento de medición utilizado fue el sensor de salto de la marca Wheeler Jump, validado para este tipo de pruebas (5).

La prueba de carga progresiva se realizó en el gimnasio de la Universidad de Antioquia sede Robledo, se utilizó un transductor lineal de velocidad marca ADR que registra la velocidad media propulsiva de cada repetición (6), al momento de realizar la prueba el grupo se dividió en dos y realizó un protocolo de calentamiento que consistió en una serie de sentadilla con autocarga y una serie de sentadilla movilizandando una carga de 20 kg, una vez finalizado el calentamiento se inició la evaluación. La prueba se realizó en sentadilla libre utilizando una barra olímpica de 20 kg. Se realizaron 4 series aumentando la carga externa de a 10 kg, iniciando en 20 kg y finalizando en 50 kg, en cada serie se realizaron 3 repeticiones (7), a excepción de la última que se realizaron 2 repeticiones, para el registro se tomó la velocidad más alta representada en metros sobre segundos (m/s).

La prueba de velocidad se realizó en una superficie sintética y para el registro de los datos utilizaron un juego de fotoceldas de un haz de luz marca Dashr, los deportistas realizaron un calentamiento estandarizado que incluyó movilidad de miembros inferiores, aceleraciones y sprints, la prueba consistió en recorrer a la máxima velocidad una distancia de 30 metros (8), cada deportista partió 30 cm antes de la primera fotocelda y comenzó el recorrido luego de que el evaluador le permitiera la salida con un “sal cuando quieras”, la utilización del encoder horizontal exigía que el deportista se ubicará un cinturón que permitió que el encoder registrará los datos de manera instantánea, los datos aportados por ambas herramientas permite conocer la velocidad media y la velocidad máxima en los 30 m de recorrido.

La prueba de 20m-SRT mencionado por García y Secchi (2014) tiene las siguientes características: es un test audible, incremental, continuo (sin pausas), máximo hasta la fatiga, de aceleración y desaceleración (ir y volver). Consiste en correr el mayor tiempo posible entre 2 líneas separadas por 20 m en doble sentido, ida y vuelta. El ritmo de carrera es impuesto por una señal sonora. El reproductor de audio debe estar colocado en un costado del espacio para facilitar el

sonido. Las primeras etapas son de velocidad baja y tienen como objetivo familiarizarse con el test y, a su vez, realizar una entrada en calor específica. El sujeto debe pisar detrás de la línea de 20 metros en el momento justo en que se emite la señal sonora o «beep». La prueba finaliza cuando el sujeto se detiene porque alcanzó la fatiga o cuando por 2 veces consecutivas no llega a pisar detrás de la línea al sonido del «beep». Los participantes pueden ser alentados verbalmente para realizar el máximo esfuerzo. La relación evaluador-sujetos debe ser como máximo de 1:10. La velocidad obtenida en la última etapa completa es considerada como la velocidad final alcanzada (VFA). La velocidad inicial es de 8,5 km h⁻¹ y esta se incrementa 0,5 km h⁻¹ cada minuto. Tiene un total de 20 etapas, y la cantidad de repeticiones de 20 m se incrementa en forma análoga a la velocidad.

5.9.2 Composición corporal

Para la evaluación antropométrica se siguió el protocolo del perfil restringido de la Sociedad Internacional de Avances en Cineantropometría ISAK (por sus siglas en inglés) en su versión restringida realizando 19 de las 21 mediciones corporales con las cuales se estimaron varias medidas como la talla en centímetros, masa corporal en kilogramos, índice de masa corporal (IMC), porcentaje de masa adiposa, porcentaje de masa magra, porcentaje de masa ósea, porcentaje de masa residual y somatotipo, con el fin de lograr una caracterización lo suficientemente completa para la población de estudio. Los equipos utilizados fueron una báscula de piso marca Seca 874 con una capacidad de 200kg y una sensibilidad de 0.1 kg, para medir la talla se utilizó un estadiómetro portátil marca Seca 213 con una capacidad de 205 cm y una sensibilidad de 1 mm, para la toma de pliegues se trabajó con un adipómetro marca Slimguide con una capacidad de 80 mm y una sensibilidad de 1 mm, en los perímetros se usó un antropómetro marca Avanutri de 20 mm de capacidad y 1 mm de sensibilidad y los perímetros se tomaron con una cinta métrica metálica marca Lufkin de 2 m de capacidad y 1 mm de sensibilidad.

5.9.3 Ingesta alimentaria

El análisis del consumo se realizó mediante la implementación del instrumento Recordatorio de 24 horas (R24H), se realizaron 2 entrevistas presenciales por cada sujeto evaluado en dos días no consecutivos, estas fueron administradas por 3 entrevistadoras previamente capacitadas, los R24H fueron programados en diferentes días de la semana para dar cuenta de la

variación diaria en la elección de alimentos, en particular entre los días de semana y fines de semana. Se definió y cuantificó todas las comidas y bebidas ingeridas el día anterior desde que el sujeto se levantó hasta el último alimento que ingirió antes de dormir, para ello se usaron módulos de alimentos diseñados para investigaciones de consumo y codificados específicamente para permitir la cuantificación y determinación de la adecuación de calorías y nutrientes por medio del Software Evindi v5. Adicionalmente a través de este instrumento se indagó sobre hábitos alimentarios específicamente con relación al consumo de alimentos fuente de hierro y antioxidantes, esto se realizó por medio de preguntas dicotómicas de respuesta afirmativa o negativa.

5.10 Aspectos Éticos

Con el fin de asegurar la integridad y seguridad de la población bajo estudio, los investigadores implementarán diversos protocolos de medición con el propósito de salvaguardar el bienestar de dicha población y preservar la confidencialidad de la información personal de cada participante. Todos los procedimientos seguirán las pautas establecidas en la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, así como la declaración de Helsinki, la cual fue actualizada durante la 64a Asamblea General en Fortaleza en 2013.

Con la participación de la presente investigación, todos los deportistas serán beneficiados en conocer el estado actual de sus capacidades condicionales, composición corporal e ingesta alimentaria, a través de instrumentos de medición confiables y validados científicamente, que determinen sus competencias futbolísticas. Los resultados también serán socializados con los diferentes entrenadores de la selección Antioquia de fútbol masculino, y demás entrenadores de los clubes del departamento, con el propósito de brindarles herramientas y puntos de referencia más claros para la programación de entrenamientos, contribuyendo no solo al crecimiento individual de cada deportista, sino también a fortalecer los seleccionados y clubes de Antioquia. Además, se busca difundir este proyecto a través de revistas de investigación para ampliar su alcance y posibilitar la realización de otras investigaciones, incluyendo aquellas de carácter experimental,

con el objetivo de fortalecer el campo científico en el ámbito deportivo, contribuyendo a que cada día se tengan deportistas más competitivos y con mejor vida deportiva.

Una semana previa a la aplicación de los protocolos de medición, se les informará a todos los futbolistas la realización de la investigación y todo lo relacionado con la misma, una vez se tenga claridad del proceso de valoración, a cada deportista se le entregará el consentimiento informado, que debe ser leído y si están de acuerdo proceder con la respectiva firma.

Para el asentimiento informado en menores de edad, se le entregará a cada deportista para que sea llevado a sus padres o representantes legales y procedan a leerlo y firmarlo si así lo consideran.

Los jugadores de fútbol y/o sus representantes legales cuentan con todas las seguridades necesarias para resolver cualquier pregunta que pueda surgir como resultado de su participación en esta investigación. Estas preguntas pueden dirigirse a los investigadores principales o a cualquier otro miembro del equipo de investigación, a través de canales de comunicación como el diálogo directo, números de teléfono celular o correo electrónico.

La inclusión en la investigación es completamente opcional, sin imposición ni coerción de ninguna índole. Cada jugador de fútbol entenderá los posibles riesgos y beneficios asociados con su participación. Así mismo, tiene la libertad de retirarse de la investigación en cualquier momento sin enfrentar represalias.

La privacidad de la información de cada participante en la investigación será preservada en todo momento. Cada sujeto será identificado por un código, evitando revelar su nombre, edad o imágenes. Únicamente los investigadores principales tendrán acceso y responsabilidad sobre la

gestión y resguardo de esta información. Los datos se almacenarán en un ordenador personal y se realizarán copias de seguridad en la nube, protegidas por una clave de acceso segura.

La presente investigación se clasifica en la categoría de riesgo mínimo según la resolución 8430 de 1993, sin embargo, si durante la ejecución del estudio se identifica algún riesgo para la salud biopsicosocial de los participantes (futbolistas y/o miembros del equipo de investigación) se suspenderá de inmediato las actividades relacionadas con la investigación.

5.10.1 Declaración de Derechos de Autor y Propiedad Intelectual

Este estudio seguirá las normativas establecidas por la Universidad de Antioquia, así como las directrices establecidas por el comité de ética y pregrado en Entrenamiento Deportivo del Instituto de Educación Física y Deporte. Los integrantes del equipo de investigación compartirán los derechos de autor y propiedad intelectual de la investigación.

5.10.2 Declaración Sobre el Uso y Licencia de Software Utilizados

Para la presente investigación se utilizará el paquete estadístico SPSS versión 29, el paquete de Microsoft office 365 y software Evindi versión 5, cuyas licencias están contratadas por parte de la Universidad de Antioquia.

6 Resultados

Para las variables estudiadas en alusión a las capacidades condicionales y los datos antropométricos, se observan los estadísticos descriptivos (promedio, desviación estándar, mínimos y máximos y normalidad), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para los resultados obtenidos en 17 de las 19 variables estudiadas, dos de las mismas (masa residual y VO₂max) presentan un sesgo hacia valores más altos. La prueba de Shapiro-Wilk muestra evidencia significativa en contra de la normalidad ($p = 0.028$), en dichos casos también fueron presentados los datos en percentiles.

Referente a los datos antropométricos básicos (tabla 5) se encontró que para el peso se obtuvo una media de 73.81 ± 5.01 Kg con un mínimo de y máximo de 61.4 y 80.1 kg respectivamente, con relación a la talla el promedio corresponde a 1.77 ± 0.05 m, la altura mínima fue de 1.66 m y la máxima fue de 1.88 m. En cuanto al índice de masa corporal (IMC) la media fue de 23.44 Kg/m², lo que se ubica en una clasificación de adecuación.

Tabla 5 Datos antropométricos básicos (peso, talla e IMC)

	Media	DE	Mínimo	Máximo	Shapiro-Wilk	
					W	p
Peso	73.81	5.0128	61.40	80.10	0.924	0.175
Talla	1.77	0.0515	1.66	1.88	0.983	0.977
IMC	23.44	1.4128	20.90	25.68	0.967	0.762

Los datos antropométricos sobre composición corporal utilizan el modelo de cuatro componentes, el cual divide el cuerpo en masa grasa, masa muscular, masa ósea y masa residual, la tabla 6 muestra los resultados en Kg y posicionan a la masa muscular en primer lugar con una media de 30.65 ± 3.74 Kg seguido de la masa residual conformada por los órganos y vísceras, la masa ósea y la masa grasa. Dentro de la antropometría está incluido el somatotipo, siendo el más prevalente el mesomorfo-ectomorfo.

Tabla 6 Composición corporal y somatotipo

	Media	DE	Mínimo	Máximo	Shapiro-Wilk		Percentiles		
					W	p	25th	50th	75th
Músculo kg	30.65	3.740	20.75	36.54	0.946	0.400	28.91	31.24	32.86
Óseo kg	13.35	0.551	12.16	14.49	0.984	0.985	13.06	13.30	13.66
Residual kg	17.50	1.728	12.70	19.30	0.849	0.010	16.94	18.15	18.61
Grasa kg	12.31	1.377	9.70	14.39	0.967	0.767	11.32	12.39	13.31
Endomorfia	2.31	0.515	1.10	3.00	0.938	0.292	2.00	2.30	2.70
Mesomorfía	5.49	0.851	3.90	6.80	0.973	0.867	4.90	5.50	6.00
Ectomorfia	2.44	0.754	1.40	4.00	0.939	0.304	2.00	2.40	2.80

En la prueba que midió el perfil de carga velocidad se muestra la carga, expresada en Kg el promedio al cual el grupo movilizó cada peso, siendo para 20 Kg una velocidad de 1.38 m/s, con una carga de 30 Kg la velocidad promedio corresponde a 1.27 m/s, la velocidad media que se movilizó la carga de 40 Kg fue de 1.19 m/s y para 50 Kg el promedio fue de 1.09 (ver tabla 7), se evidenció cómo a medida que aumenta la carga externa la velocidad de desplazamiento disminuye.

Tabla 7 Perfil neuromuscular y curva carga-velocidad

	Media	DE	Mínimo	Máximo	Shapiro-Wilk	
					W	p
SJ	36.92	6.1652	27.390	48.68	0.953	0.498
CMJ	39.81	6.8843	30.610	54.61	0.924	0.171
IE	8.19	9.8429	-6.976	32.60	0.929	0.207
20 kg	1.38	0.0795	1.270	1.55	0.910	0.102
30 kg	1.27	0.0899	1.120	1.50	0.918	0.136
40 kg	1.19	0.0827	1.060	1.36	0.941	0.336
50 kg	1.09	0.0847	0.950	1.27	0.913	0.110

Para la evaluación de la velocidad (tabla 8) que se midió en segundos, la media de esta variable corresponde a 4.19 ± 0.14 s, siendo el tiempo máximo de la prueba 4.48 s y la mínima de 3.98 s, esta variable se comporta de manera normal ya que tiene un valor $P < 0.05$.

Tabla 8 Velocidad y VO2Máx

	Media	DE	Mínimo	Máximo	Shapiro-Wilk		Percentiles		
					W	p	25th	50th	75th
Velocidad (s)	4.19	0.141	3.98	4.48	0.938	0.296	4.11	4.14	4.26
VO2max	50.60	3.518	41.60	56.60	0.850	0.011	50.60	50.60	53.60

Adicionalmente, en la tabla 8 se observa que el VO2max promedio es de 50.60, con una desviación estándar de 3.5178. La distribución parece estar sesgada hacia valores más bajos. La prueba de Shapiro-Wilk muestra evidencia significativa en contra de la normalidad ($p = 0.011$).

En la tabla 9 se observa la descripción (D.E, mínimo, máximo, percentiles 25, 50 y 75) para cada una de las variables pertenecientes al análisis de consumo alimentario. Se halló para la variable de Kcal que el mínimo consumido por los participantes fue de 1052 Kcal; la mediana la cual corresponde al percentil 50 fue de 3038 Kcal y el máximo consumo fue de 5204 Kcal, en el análisis de calorías hubo una D.E de 1073 Kcal dada por la variabilidad de ingesta intra e interpersonal. El consumo de proteína de acuerdo con la mediana fue de 95,72 g, para la ingesta de carbohidratos se halló una mediana de 383 g, un mínimo de 133 g y un máximo de consumo de 592 g. La fibra dietética tuvo una mediana de 17, 8 g y un máximo de consumo de 55,7 g.

De acuerdo con algunos de los micronutrientes analizados el hierro presentó una mediana de 13,2 mg siendo su mínima ingesta 6,1 g y su máxima 28,1 g; 10 jugadores se encuentran en inadecuación por una deficiencia en la ingesta del micronutriente, esto dado por la proporción: ingesta del nutriente/requerimiento diario adecuado, donde un valor menor a 0,9 refleja una inadecuación por bajo consumo. El ácido ascórbico o vitamina C presentó un mínimo de 441 mg y una mediana de 1098 mg, adicional a esto, 6 participantes presentaron inadecuación por deficiencia en el consumo.

Tabla 9 *Análisis nutricional*

	DE	Mínimo	Máximo	Percentiles			% inadecuación
				25th	50th	75th	
kcal	1073	1053	5204	2302	3038	3799	65
Pro total g	34.1	55.3	192.7	87.2	95.7	126.5	29
GT g	67.8	33.1	332.5	82.4	120.5	151.4	47
CHO Total g	135.7	133.4	592.1	259.2	383.6	464.0	35
FD mg	13.61	4.94	55.73	13.93	17.85	28.56	82
Ca mg	381.58	405.27	1720.97	574.25	705.60	896.19	76
P mg	380.61	706.65	2171.55	1193.05	1266.80	1568.49	12
Fe Total mg	5.73	6.16	28.16	11.00	13.29	16.63	59
Mg mg	111.38	120.18	558.35	242.74	309.78	397.24	47
Zn mg	5.27	4.97	27.20	8.71	10.88	16.02	41
Vit A ER	443.57	441.83	2055.22	627.70	1098.84	1283.69	12
Aci. Ascorbic mg	68.96	23.27	292.67	51.94	70.21	104.31	35
Vit B12 mcg	1.85	1.92	9.44	2.99	3.82	5.50	6
A.Fólico mcg	279.01	136.98	1331.22	259.77	427.65	549.27	29

La tabla 10 de la frecuencia de consumo de alimentos reflejó que el 94% de la población encuestada consume agua en un promedio de 500 mL diarios, seguido de este, el huevo con un 94%, este fue consumido en un promedio de 66,9 g por día. En los primeros 15 alimentos más consumidos se observan muy buenas fuentes de proteína como el huevo, queso, carnes frías, pollo y carne de res.

El arroz, arepa y papa se encuentran en los puestos 3, 4 y 5 respectivamente, en donde se halló un consumo diario de arroz de 117 g en el 88% de la población; por su parte el 76% presentó un consumo promedio de 42,9 g de arepa y por último la papa, la cual fue consumida por el 64% de los jugadores en un promedio de 165 g/día. Estos datos revelan que en la población de estudio los alimentos que predominan en su patrón alimentario son fuente de carbohidratos.

En los 15 principales alimentos no se encuentra ninguna fruta o verdura, adicionalmente la gaseosa posicionada en el puesto n° 11 (41% de la población consume 108 mL diarios en promedio) siendo más recurrente y más consumida que la misma leche que se encuentra en la posición n° 17,(el 29% de la población consume un promedio de 150 mL).

Tabla 10 Frecuencia de consumo de alimentos

#	Alimento	%	N	Cantidad (g)
1	Agua	94	16	505,4
2	Huevo	94	16	66,9
3	Aceite vegetal	88	15	5
4	Arroz	88	15	117,2
5	Arepa	76	13	42,9
6	Papa	65	11	165,6
7	Queso	65	11	15,9
8	Pan	53	9	28,2
9	Carne fria	47	8	41,5
10	Grasa vegetal	47	8	2,8
11	Gaseosa	41	7	107,9
12	Chocolate	41	7	96,4
13	Azúcar	41	7	6,4
14	Pollo	41	7	31,9

15	Carne de res	35	6	52,6
16	Galletas	35	6	15,9
17	Leche líquida	298	5	149,1
18	Moras	29	5	51,7
19	Tomate	29	5	22,2
20	Plátano	29	5	80
21	Lechuga	23	4	12,5
22	Banano	23	4	70,3
23	Cebolla cabezona	23	4	10,5
24	Avena	18	3	272,5
25	Carne de cerdo	18	3	40,4
26	Chorizo	18	3	54,5
27	complemento	18	3	4,2
28	Aguacate	18	3	111,9
29	Manzana	18	3	138,5
30	Maracuyá	18	3	36,8
31	Mango	12	2	116
32	Batido de chocolate	12	2	200
33	Frijol	12	2	119,3
34	Zanahoria	12	2	10,1
35	Tomate de árbol	12	2	42
36	Torta	12	2	31,5
37	Torta dulce	12	2	70
38	Sopa de sobre	12	2	65,3
39	suplemento	12	2	39
40	Pastas	12	2	79,4
41	Salsa Barbacoa	12	2	5,7
42	Salsa de tomate	12	2	14,3
43	Sandia	6	1	52

44	Salsa de maíz	6	1	2,3
45	Postre	6	1	30
46	Refresco	6	1	250
47	Refresco comercial	6	1	6
48	Pastel	6	1	13
49	Pepino	6	1	7,5
50	Pescado	6	1	85
51	Pimentón	6	1	5
52	Palo de queso	6	1	280
53	Panela	6	1	90
54	Te	6	1	100
55	Tocino	6	1	62,5
56	Suero	6	1	625
57	Tortilla	6	1	18,8
58	Yogur	6	1	80,5
59	Yuca	6	1	64,5
60	Cereal procesado	6	1	16
61	Atún enlatado	6	1	16,7
62	Almendras	6	1	30
63	Milo	6	1	2
64	lenteja	6	1	17,8
65	Limón	6	1	23,3
66	Maíz	6	1	20
67	Mandarina	6	1	82
68	Leche en polvo	6	1	8
69	Guayaba	6	1	35
70	Helado suave	6	1	252
71	Hogao	6	1	2,7

Con base a los datos obtenidos tras el análisis de preguntas dicotómicas sobre hábitos alimentarios (tabla 11) podemos resaltar que el 70.59% de los encuestados (12 de 17) han consumido por lo menos una vez al día en el último mes cereales. El 64.71% de los encuestados (11 de 17) han consumido por lo menos una vez al día en el último mes huevo, bebidas hidratantes, plátanos y tubérculos, seguidos a estos alimentos el 58.82% de los encuestados (10 de 17) han consumido por lo menos una vez al día en el último mes dulces. El 47.06% de los jugadores (8 de 17 personas) consumió por lo menos una vez al día en el último mes fresa, carnes blancas y carnes rojas.

Más de la mitad de los participantes (52.94%) considera que la alimentación reportada es la usual o habitual y, este mismo número de personas consumió por lo menos una vez al día en el último mes mandarina. Con un menor porcentaje se halló el consumo de snacks y pescados, correspondiendo a un 41.18% de los encuestados (7 de 17). El 35.29% de los encuestados (6 de 17) han consumido por lo menos una vez al día en el último mes guayabas.

El 29.41% de los encuestados (5 de 17) han consumido por lo menos una vez al día en el último mes hígado, maní y naranjas, con un 17.65% 3 de 17 participantes mencionan consumir al menos una vez al día en el último mes almendras. Adicionalmente, se reportó un bajo consumo de pistacho y morcilla, correspondiente al 11.76% de los encuestados (2 de 17). El menor consumo fue de Kiwi el cual solo un participante mencionó consumirlo por lo menos una vez al mes, este representa el 5.88% de los encuestados. Finalmente, es destacable que el 100 % de los jugadores reportaron no haber consumido semillas de calabaza o de girasol en el último mes.

Tabla 11 Análisis de preguntas dicotómicas sobre hábitos alimentarios

En el último mes por lo menos una vez a la semana consumió	Total personas	%
Pescados	7	41,18
Leguminosas	12	70,59
Snacks	7	41,18
Dulces	10	58,82
Bebidas hidratantes	11	64,71
Morcillas	2	11,76
Hígado	5	29,41
Maní	5	29,41
Pistachos	2	11,76
Almendras	3	17,65
Naranja	5	29,41
Kiwi	1	5,88
Fresa	8	47,06
Guayaba	6	35,29
Mandarina	9	52,94
Mango	11	64,71

En el último mes por lo menos una vez al día consumió	Total personas	%
Cereales	12	70,59
Huevo	11	64,71
Plátanos y tubérculos	11	64,71
Carnes blancas	8	47,06
Carnes rojas	8	47,06

7 Discusión

El perfil neuromuscular se define como la interrelación entre los diversos componentes del movimiento, compuesto por el músculo (componente activo), elementos elásticos (componente pasivo) y elementos reflejos (componente reactivo) (Ramos, Patiño & Wheeler. 2022). Según el tipo de deporte y la metodología de entrenamiento de fuerza, se estimulan diferentes componentes, pero en el fútbol, el objetivo es lograr un equilibrio para evitar desequilibrios.

En un perfil neuromuscular óptimo, la altura del Salto de Sentadilla (SJ) es menor que la del Salto Contramovimiento (CMJ). En el SJ, solo intervienen los elementos activos, es decir, los músculos con su capacidad de contracción concéntrica. En el CMJ, se integran elementos elásticos, como los tendones, generando mayor fuerza en el salto y, por ende, una mayor altura. La diferencia entre el SJ y CMJ se conoce como Índice de Elasticidad (IE). Un IE del 10% al 15% indica un perfil neuromuscular equilibrado. Cuando está por debajo o por encima de este rango, el deportista puede tener déficit en la capacidad excéntrica o concéntrica, respectivamente.

En la investigación, se observó que la altura del CMJ es mayor que la del SJ, lo que se ajusta a las normas. Sin embargo, el IE es inferior al 10%, indicando un déficit en la capacidad excéntrica que requiere atención en el entrenamiento. Al comparar estos resultados con futbolistas españoles de edad similar en niveles competitivos similares propuestos en los estudios de (Ramos, Patiño & Wheeler. 2022), se encontraron similitudes en el CMJ (30-40 cm), pero los futbolistas antioqueños superaron en el SJ.

Por otra parte, Se sabe que el entrenamiento de la fuerza basada en el control de la velocidad ha cobrado mayor importancia en los últimos años, esta forma de realizar el entrenamiento utiliza la velocidad en la que se desplaza la barra para controlar la intensidad de la carga (Gonzales Badillo, at. Al 2017) y si bien no reemplaza la utilización del entrenamiento por porcentajes de 1RM (Repetición Máxima), la velocidad de desplazamiento de la barra parece ser un indicador fiable para el control de la intensidad en el entrenamiento de la fuerza. En la investigación propuesta por (Gonzales Badillo, at. Al 2017) se ha identificado que cada intensidad relativa se desplaza a una velocidad determinada, siendo una relación muy estrecha y estable. En esta investigación para

el gesto de la sentadilla, las velocidades en las que se movilizó la carga externa se encuentran entre 1.38 y 1.09 (m·s⁻¹), esta información permite determinar que para estos los deportistas movilizar cargas entre 30 y 50 kg representan aproximadamente el 40 y 60% de su 1RM, y estos deberían ser los pesos con los cuales trabajar para mejorar la aplicación de fuerza por unidad de tiempo.

En la misma línea, se puede afirmar que la velocidad de desplazamiento es un indicador clave de rendimiento en el fútbol, así lo indican Faude et al. (2012) en su investigación que analizan las habilidades de velocidad y potencia en acciones de gol en la primera liga nacional alemana, se encontró que el 83% de los goles fueron precedidos por al menos una acción potente realizados por el autor del gol o el asistente según Faude et al. (2012). Este tipo de información ratifica que conocer cuál es la condición de las capacidades condicionales, específicamente la velocidad es crucial para el rendimiento en el deporte. Santander et al. (2022) evaluaron la velocidad máxima en un sprint de 30 metros entre jóvenes jugadores de fútbol argentinos, obteniendo como resultados que a mayor edad el tiempo que tarda en recorrer la distancia es menor, en dicha investigación la media del grupo de jugadores de 16 años fue de 4.42 s, en el caso de los futbolistas de la selección Antioquia, el promedio fue de 4.19 s, afirmando que a mayor edad el tiempo de la prueba disminuye.

Con relación al consumo máximo de oxígeno, este es uno de los indicadores normalmente usados de la potencia y del metabolismo aeróbico, como una indicación del límite funcional del sistema de transporte de oxígeno en los individuos Svensson, M., & Drust, B. (2005). Un estudio realizado en el ámbito nacional por Abello, G. S. (2019), se evaluó una población de jóvenes futbolistas, donde se encontró que dicha población está por debajo de la media de los sujetos evaluados en este estudio ($46,9 \pm 3,6$ ml/kg/min), teniendo en cuenta que los deportistas de selección Antioquia presentaron una media de (50.6 ± 3.5 ml/kg/min).

En otro estudio realizado por Báez Conde, Y. E., & Agudelo Velásquez, C. A. (2014), se encontró que esta variable del VO₂max, presenta valores superiores a los de la población objeto de estudio (56.09 ± 4.05 ml/kg/min), teniendo en cuenta que los futbolistas de la selección Antioquia de fútbol juvenil, presentaron una media de (50.6 ± 3.5 ml/kg/min). El control del VO₂max, cobra importancia para la programación y posterior aplicación de cargas en el proceso de entrenamiento,

ya que el fútbol utiliza diferentes suministros energéticos durante su actividad. Báez Conde, Y. E., & Agudelo Velásquez, C. A. (2014).

El deporte de alto rendimiento supone unas exigencias mayores en comparación con el deporte aficionado, son muchos los parámetros en los que un deportista profesional supera a un deportista amateur y existen varias investigaciones que han concluido que los deportistas de élite tienen una mejor composición corporal, en la que se incluye la masa muscular, la masa ósea y el porcentaje de grasa, en comparación con deportistas de un nivel inferior (Masanovic, B. at. Al, 2019) , efectivamente los datos recolectados parecen ser mayores en el caso de esta investigación, sin embargo, al comparar el resultado con deportistas juveniles, los datos parecen ser similares, la composición corporal juega un papel importante en el rendimiento deportivo es necesario que los deportistas que están direccionados al alto rendimiento tengan el acompañamiento necesario para cuidar cada aspecto de su preparación, entre ellos una alimentación adecuada que puede estar relacionada con los resultados antropométricos.

Es necesario enfatizar que la alimentación de un futbolista debe cubrir su demanda energética, garantizando una adecuación tanto en cantidad como calidad, pero adicionalmente considerando los periodos de competición y los tiempos de comida antes, durante y después de los entrenamientos (Marciel & De lima, 2022). Para Augusto, C. (20069, un consumo por debajo de los requerimientos energéticos puede provocar la pérdida de la masa muscular, conducir al aumento del riesgo de fatiga y, por ende, comprometer el rendimiento deportivo. Por su parte, un consumo excesivo de calorías lleva a un aumento de la grasa corporal lo que subsecuentemente puede perjudicar el desempeño físico considerando el tamaño del campo y el tiempo de juego de esta modalidad deportiva (Neira, M. 2014).

La ingesta energética de los jugadores sub 17 de la selección Antioquia se encontró entre 1053 Kcal y 5204 Kcal \pm 1073 Kcal, lo que da cuentas de la variación considerable entre individuos cuando se trata de ingesta alimentaria. Según lo establecido en la Resolución 3803 de 2016, los niños entre 17 y 18 años que realizan actividad física moderada deberían consumir aproximadamente 3400 kcal al día y los que realizan actividad física vigorosa deberían consumir cerca de 3.925 Kcal. Acorde a ello, para determinar la adecuación de la ingesta energética se

clasificó el nivel de actividad física de cada jugador, observándose que 6 jugadores tenían un consumo inadecuado por déficit y 5 por exceso.

Adicionalmente por las propias demandas fisiológicas que implica la práctica deportiva, es importante una distribución adecuada de la energía consumida, para lo cual el Rango Aceptable de Distribución de Macronutrientes (AMDR) para la población estudiada corresponde a un 50% y 65% de hidratos de carbono siendo este el principal sustrato para la musculatura en ejercicios de mediana y alta intensidad (Díaz, 2019), en este estudio se encontró que 6 de los futbolistas se encontraban por debajo de este rango y solo 3 se encontraban por encima del 55%, considerando las altas demandas de sustrato energético de esta práctica deportiva dicha distribución podría no ser la más óptima para la mejora del performance deportivo de estos atletas. Referente a los lípidos el AMDR recomendado está entre el 25% y 35%, acorde a ello se observó que 8 de los futbolistas se encontraban por encima de estos valores y todos los jugadores superaron la recomendación del 10% de ácidos grasos saturados variando entre el 11% hasta el 20%, lo que tuvo una repercusión en la proporción consumida de ácidos grasos poliinsaturados reflejando un consumo entre el 5% al 9%, en deportistas son de especial interés los ácidos grasos monoinsaturados debido a su rápido aporte de energía, por ser cardiosaludables y presentar una menor susceptibilidad a la peroxidación (Díaz, 2019), se observó que los jugadores tuvieron una ingesta entre el 8% hasta el 24% de este tipo de ácido graso. Para estos deportistas sería pertinente evaluar los efectos en el rendimiento deportivo ante una disminución del consumo de ácidos grasos saturados y un aumento del consumo de hidratos de carbono.

Por otra parte, el aporte de proteínas aconsejable se encuentra entre el 10% y el 20% según (Díaz, 2019), de acuerdo con estos valores se observó que uno de los deportistas evaluados se encontraba por debajo de esta recomendación y 4 por encima, un consumo inadecuado de proteína por déficit tiene una repercusión directa en la masa muscular del deportista y como se ha mencionado, en consecuencia, puede repercutir en el desempeño físico, no obstante determinar la repercusión en la salud del atleta y el desarrollo óptimo de la actividad deportiva de una dieta con una alta ingesta de proteína es complejo, a largo plazo este tipo de dietas se han asociado con trastornos de la homeostasis ósea y de calcio, trastornos de la función renal, aumento del riesgo de cáncer, trastornos de la función hepática y progresión de la enfermedad de las arterias coronarias,

sin embargo para Posada, (2020), las repercusiones de una dieta con alto contenido en proteínas aún se encuentra en debate, más aún cuando se trata de individuos entrenados en resistencia. Pese a ello cabe destacar que en este estudio los sujetos evaluados que tuvieron un consumo por encima del rango recomendado de proteína, como consecuencia, presentaron una tendencia de un consumo de carbohidratos por debajo de la recomendación.

Finalmente, referente al consumo de micronutrientes, en los deportistas las vitaminas y minerales de mayor demanda son el calcio, la vitamina D, las vitaminas del complejo B, hierro, zinc, magnesio y son de especial interés aquellas que brindan protección contra el daño oxidativo como las vitaminas A, C y E (Diaz, 2019).

En este estudio, para la evaluación de micronutrientes se indago más a profundidad en los hábitos alimentarios de los deportistas, enfatizando en alimentos con un alto contenido de antioxidantes y fuentes de hierro y calcio, es de destacar que los deportistas manifestaron un consumo mínimo de frutas y verduras, siendo la de mayor consumo el mango, que fue consumido por lo menos una vez a la semana por 11 deportistas, adicionalmente manifestaron un consumo prácticamente nulo de nueces y semillas y ninguno reportó un consumo diario de lácteos. En cuanto a los alimentos fuentes de hierro, 8 manifestaron consumir diariamente carnes rojas, 5 manifestaron haber consumido hígado, 2 morcilla y 12 manifestaron consumir leguminosas por lo menos una vez a la semana en el último mes, sin embargo, este último grupo de alimentos corresponde a una fuente de hierro no hemo, que sumado a un bajo consumo de ácido ascórbico se traduce en una absorción mínima de este mineral.

Esta información da cuentas de una ingesta posiblemente deficiencia de micronutrientes, que corresponde a lo observado acorde al análisis de la adecuación de los nutrientes evaluados, donde se encontró que 13 de los jugadores tuvieron una ingesta deficiente de calcio, 10 de hierro, 8 de magnesio, 7 de zinc, 5 de ácido fólico (B9), 1 de cobalamina (B12), 2 de vitamina A y 6 de ácido ascórbico (vitamina C). Reflejando un consumo inadecuado en la mayoría de deportistas, particularmente de hierro y calcio, algo problemático, entre tanto, considerando que los atletas pueden presentar una mayor vulnerabilidad frente a las deficiencias de hierro puesto que esta población presenta un incremento en la concentración de hierro en glóbulos rojos, al igual que un

aumento del recambio corporal del mismo, de modo que un consumo deficiente puede derivar en anemia y, en consecuencia, en disminución del rendimiento, de la resistencia deportiva y de la facultad aeróbica como efecto de la menor capacidad de extraer y utilizar el oxígeno desde la hemoglobina (Soleiman, S. 2021).

Las limitaciones del presente estudio son principalmente el no poder establecer la evolución de las variables puesto que se trata de un estudio transversal. De igual modo, el tamaño de la muestra, ya que se realizó con un total de 17 participantes, sería pertinente evaluar el comportamiento de las variables con el total del equipo.

Por último, es de destacar que para la población evaluada no se encontraron estudios específicos que permitieran analizar más a profundidad las variables. No obstante, esta investigación brinda información específica de las características evaluadas en los futbolistas sub 17 previo a competir en los Juegos Deportivos Nacionales de Colombia donde fueron campeones, siendo posibles parámetros respecto a las características y condiciones a trabajar en deportistas juveniles de esta modalidad deportiva.

8 Conclusiones

El entrenamiento debe estar direccionado a suplir los déficits encontrados en esta investigación, el preparador físico debe tener conocimiento de la condición de cada deportista para proponer el entrenamiento adecuado según cada condición, es importante incluir en los entrenamientos de fuerza acciones concéntricas realizadas a la mayor velocidad.

A la luz de estos hallazgos la recomendación es que los trabajos de fuerza con sobrecarga externa se direccionen a la aplicación de fuerza en el menor tiempo posible, adicionalmente, trabajar con pesos que representen el 40 – 50% de la capacidad máxima, de tal manera que el deslazamiento de la barra se encuentre por encima de 1.00 m/s.

Con relación a los datos antropométricos, se debe entender que los deportistas que están en proyección hacia el alto rendimiento deben cuidar cada uno de los aspectos que influyen en el rendimiento, uno de ellos es la manera de alimentarse, un exceso de calorías en la dieta puede estar relacionado con el aumento de peso por acumulación de tejido adiposo y este, para el caso del futbolistas de élite es uno de los indicadores más bajos, pues actúa como un lastre e influye en la disminución del rendimiento.

En vista de que la actual alimentación de los jugadores no es la adecuada según el deporte que practican y la actividad vigorosa que este representa, además del inadecuado consumo de frutas, verduras y alimentos fuentes de antioxidantes y de minerales tales como el hierro y calcio importantes para el adecuado funcionamiento del organismo se hace necesario replantear un asesoramiento integral que proyecte una mejora en el estado físico y nutricional de los jugadores.

En respuesta a esto, se propone un acompañamiento de un nutricionista dietista en la valoración antropométrica y nutricional necesaria para realizar un plan de alimentación, ejemplos de menú acorde a los requerimientos de cada jugador, cubriendo especialmente aquellos macronutrientes y micronutrientes de mayor relevancia para mejorar el estado nutricional de cada participante, prevenir complicaciones de origen nutritivo que a su vez también influyen en la condición física, de rendimiento y resistencia necesaria para el deporte practicado. Adicionalmente,

realizar charlas de educación nutricional con el fin de concientizar y aumentar el conocimiento de este ámbito en cada jugador y así impactar positivamente en su alimentación y hábitos de vida saludable

Referencias

- Abello GS, Viviescas A, Daza C, Salas EDJQ, Quigua FA, Fonseca AA. Evaluación del VO₂max y composición corporal en futbolistas prejuveniles de fútbol en Santander, 2018. *Rev Peru Cienc la Act Fis y del Dep.* 2019;6(3):10.
- Apunte, L., & Posso, E. (2013). Estudio de los factores que dificultan el desarrollo en las capacidades físicas condicionales en el entrenamiento del fútbol, en las categorías Sub. 13, Sub. 14, Sub. 18, de la Unidad Educativa Salesina Cardenal Spellman de la ciudad de Quito, en el año lectivo 2011-2012 [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1819>
- Baez Conde YE, Agudelo Velásquez CA. Caracterización de VO₂max en futbolistas jóvenes por categorías, de Duitama - Colombia. *VIREF Rev Educ Fis.* 2014;3(3):15–23. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/20974>
- Benítez Sillero, J.D.; Da Silva-Grigoletto, M.E.; Muñoz Herrera, E.; Morente Montero, A. y Guillén del Castillo, M. (2015). Capacidades físicas en jugadores de fútbol formativo de un club profesional / *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, vol. 15 (58) pp. 289-307. <Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista58/artcapacidades557.htm>
- Bellido, D., Carreira, J., & Bellido, V. (2010). Evaluación del estado nutricional: antropometría y composición corporal. En Hernández, A. G. (Coordinador), *Tratado de Nutrición* (pp. 99-132). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Bosco, C. (Ed.). (n.d.). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco* (1.^a ed.). Paidotribo. (pp. 9-185). Barcelona.
- Brum, S. Z., Franchini, B., & Moura, A. P. (2023). Body Composition, Nutritional Intake Assessment, and Perceptions about Diet for Health and Performance: An Exploratory Study for Senior Futsal Players. *Nutrients*, 15(6), 1428. <https://doi.org/10.3390/nu15061428>

- Cammi, F. (2013). El Consumo de Hidratos de Carbono y la Hidratación en la Selección Argentina de Fútbol Playa en el 2012.
- Campos Alvarenga, J. M., Arias Palacios, K. C., & Ramos Romero, M. E. (2009). Determinación de características antropométricas relacionadas con la proporcionalidad corporal en atletas que conforman las Selecciones Nacionales Mayores de la Federación Salvadoreña de Tae Kwon Do y la Federación Salvadoreña de Judo del año 2008. [San Salvador]: Universidad de El Salvador.
- Carrillo Linares, Enrique, Aguilar Hernández, Vadim, & González Blanco, Yudelmis. (2020). El desarrollo de las capacidades físicas del estudiante de Mecánica desde la Educación Física. Mendive. Revista de Educación, 18(4), 794-807. Epub 02 de diciembre de 2020. Recuperado en 07 de octubre de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962020000400794&lng=es&tlng=es.
- Darrall-Jones, J. D., Jones, B., Roe, G., & Till, K. (2016). Reliability and Usefulness of Linear Sprint Testing in Adolescent Rugby Union and League Players. *Journal of strength and conditioning research*, 30(5), 1359–1364. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001233>
- Díaz SAE. ESTRÉS BIOLÓGICO Y PSICOLÓGICO EN DEPORTISTAS CON INGESTA DE UNA DIETA RICA EN ANTIOXIDANTES [Internet]. unal.mx. 2019 [citado el 30 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://eprints.uanl.mx/18531/1/1080289236.pdf>
- Federación Internacional de Fútbol Asociado (s.f.). La historia del futbol. Extraído de <http://es.fifa.com/about-fifa/who-we-are/the-game/index.html>
- García, G. C., & Secchi, J. D. (2014). Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 49(183), 93-103.
- González Badillo, J. J., & Ribas Serna, J. (2002). Bases de la programación del entrenamiento de la fuerza (1.ª ed.). INDE Publicaciones.

- González Badillo, J. J., & Ribas Serna, J. (2020). Fuerza, velocidad y rendimiento físico deportivo (2.^a ed.). Librería Deportiva Esteban Sanz, S.L.
- Guio, F. (2010). Conceptos y clasificación de las capacidades físicas. *Revista de investigación cuerpo, cultura y movimiento*, 1(1), 77-86. <https://doi.org/10.15332/s2248-4418.2011.0001.04>
- Heredia Elvar, J. R., & Peña García-Orea, G. (2019). El entrenamiento de fuerza para la mejora de la condición física y la salud (1.^a ed.). Editorial Círculo Rojo.
- Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Pareja-Blanco, F., Conceição, F., Cuadrado-Peñañiel, V., González-Badillo, J. J., & Morin, J.-B. (2017). Validity of a simple method for measuring force-velocity-power profile in countermovement jump. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(1), 36–43.
- López, E. (2021). Caracterización antropométrica, somatotipo y capacidades físicas en futbolistas de un club de liga 2, Perú 2021. (trabajo de grado). Universidad Cesar Vallejo. Facultad de derecho y humanidades. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/86176>
- Marciel BR, de Lima AC. Consumo de alimentos y estado nutricional en adolescentes deportistas de fútbol de un club deportivo de la ciudad de Recife/PE. Repositorio de Trabajos de Finalización de Cursos de la Facultad de Salud Pernambucana [Internet]. 2022 [citado el 30 de octubre de 2023]; Disponible en: <https://tcc.fps.edu.br/handle/fpsrepo/1491>
- Martín, G. A., Muela, J. L., Recio, F. M., Escaño, J. M., Escaño, F. M., Gisbert, M. D., & Gamero, A. M. (2013). Evolución de la preparación física en el fútbol. *Revista iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 2(3), 10-21. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2013.v2i3.6195>
- Masanovic, B., Milosevic, Z., & Bjelica, D. (2019). Comparative study of anthropometric measurement and body composition between soccer players from different competitive levels, elite and sub-elite. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 23(6), 282-287.

Morales, S., Ortiz, J., Suarez, A., & Tarazona, J. (2015). Caracterización de las capacidades condicionales de los jugadores de fútbol ASCUN de la Universidad Santo Tomás y la Universidad Autónoma de Bucaramanga. (trabajo de grado). Universidad Santo Tomás. Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación.

<https://hdl.handle.net/11634/901>

Nanclares, J. A. & Serna, F. L. (2018). Estado actual de las capacidades físicas condicionales en jóvenes futbolistas de la categoría sub-16 pertenecientes a la Corporación Social Deportiva de Colombia (Cosdecol) (Trabajo de grado Tecnología en Entrenamiento Deportivo). Universidad de San Buenaventura Colombia, Facultad de Educación, Medellín.

Neiraa MG, Martína ISM, Belén García Anguloa DF, Vilar EG. Valoración nutricional, evaluación de la composición corporal y su relación con el rendimiento deportivo en un equipo de fútbol femenino. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética [Internet]. 2014 [citado el 30 de noviembre de 2023];10(1):36–48. Disponible en: <http://https://scielo.isciii.es/pdf/renhyd/v19n1/original5.pdf>

Styku, LLC. (2023). Styku S100 User Guide. Styku Academy. Recuperado el 6 de octubre de 2023, de <https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2640795/Help/Styku%2520S100%2520User%2520Guide.pdf>

Soleimán SKT, Álvarez :. Laura Sofía, Yusty IP, Cardozo NJ. Vista de Impacto de la deficiencia del hierro en la función del músculo esquelético durante la actividad física. Pontificia Universidad Javeriana Cali [Internet]. 2021 [citado el 30 de noviembre de 2023]; Disponible en: <https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/salutemscientiaspiritus/article/view/1290/1124>

Patiño-Palma BE, Wheeler-Botero CA, Ramos-Parrací CA. Validación y confiabilidad de El Sensor de Salto Wheeler para la Ejecución del Salto con Contramovimiento. Apunts Educación Física y Deportes. 2022;149:37-44.

Posada APZ. Dietas hiperproteicas y la función renal de deportistas [Internet]. Universitat de les Illes Balears; 2020 [citado el 30 de noviembre de 2023]. Disponible

en:https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/153320/Zapata_Posada_Angela.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pueo, B., Espina-Agullo, J. J., Selles-Perez, S., & Penichet-Tomas, A. (2020). Optimal body composition and anthropometric profile of world-class beach handball players by playing positions. *Sustainability* (Switzerland), 12(17).

Quiceno, C., Alfonso, J., Samudio, M. & Del castillo, D. (2020). Perfil de la potencia muscular en la cadena anterior en futbolistas de la liga profesional colombiana medido mediante tecnología smartcoach. *Revista Iberoamericana de ciencias de la actividad física y el deporte*. Volumen (9), pp. 47-60.

<https://doi.org/10.24310/riccafd.2020.v9i2.8218>

Quinchia Castro, A. E. (2015). Lineamiento de política pública en ciencias del deporte en Nutrición. Editorial Coldeportes. Bogotá.

Ramos Perrací, C. A., Patiño-Palma, B. E., & Wheeler-Botero, C. A. (2022). Marcadores dermatoglíficos y su relación con el perfil neuromuscular en deportistas colombianos de alto rendimiento. *Retos*, 46, 597-603. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/index>

Restrepo, A., Sanchez, F., y Ruiz, M. (2015). Valoración de la condición física del jugador de fútbol de la Universidad de San Buenaventura Medellín por medio del test de condiciones especiales. (trabajo de grado). Universidad San Buenaventura. Facultad de educación. <http://hdl.handle.net/10819/3977>

Ríos, N. L. (Sin año). Evaluaciones del consumo de alimentos en poblaciones. [Medellín, Antioquia]: Universidad de Antioquia.

Rodríguez-Rosell, D., Yáñez García, J. M., Sánchez-Medina, L., Mora-Custodio, R., & González-Badillo, J. J. (2019). Relationship between velocity loss and repetitions in reserve in the bench press and

back squat exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003252>

Sánchez-Medina, L., Pallarés, J., Pérez, C., Morán-Navarro, R., & González-Badillo, J. (2017). Estimation of relative load from bar velocity in the full back squat exercise. *Sports Medicine International Open*, 1(2), E80-E88. <https://doi.org/10.1055/s-0043-102518>

Serrano Sanabria, M. E., Mora Poveda, G. J. M. P., Sánchez Ureña, B., Gutiérrez Vargas, J. C., & Méndez Solano, M. E. (2017). Características antropométricas y de potencia muscular en futbolistas costarricenses entre los 15 y 20 años. *MHSALUD: Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud*, 14(1).

Soto, G. (s.f.). Antioquia futbolera. Biblioteca publica piloto. https://www.bibliotecapiloto.gov.co/antioquia-futbolera/#_ftn1

Kerksick, C. M., Arent, S., Schoenfeld, B. J., Stout, J. R., Campbell, B., Wilborn, C. D., ... & Antonio, J. (2017). International Society of Sports Nutrition position stand: Nutrient timing. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(1).

Wheeler. (2020). Wheelertecnologia. Wheeler Tecnología Colombia. Recuperado el 9 de mayo de 2023, de <https://www.wheelertecnologia.com/laboratorio/>