

RELACIÓN ENTRE INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE MASA MUSCULAR,
DIÁMETRO DEL MUSLO Y NIVELES DE POTENCIA DE FUTBOLISTAS SUB-20 DE 5
EQUIPOS DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ SEGÚN SU NIVEL COMPETITIVO Y POSICIÓN
EN EL CAMPO DE JUEGO

Daniel José Beltrán Reina

Jonatan Stiven Blanco Álvarez

Sebastián Camilo Martínez Mahecha

Hugo Fernando Salgado Monsalve

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de educación física

Licenciatura en deporte

Bogotá, 2022

RELACIÓN ENTRE INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE MASA MUSCULAR,
DIÁMETRO DEL MUSLO Y NIVELES DE POTENCIA DE FUTBOLISTAS SUB-20 DE 5
EQUIPOS DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ SEGÚN SU NIVEL COMPETITIVO Y POSICIÓN
EN EL CAMPO DE JUEGO

Trabajo de grado para optar al título de
Licenciado en deporte

Autores

Daniel José Beltrán Reina

Jonatan Stiven Blanco Alvarez

Sebastián Camilo Martínez Mahecha

Hugo Fernando Salgado Monsalve

Dirigido por

Mg. Diego Andrés Rada Perdigón

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de educación física

Licenciatura en deporte

Bogotá, 2022

DEDICATORIA

Quiero dedicar este gran triunfo en mi vida principalmente a Dios por la vida, a mi familia por los valores que me inculcaron y las ganas superarme, a mi compañera de vida por su apoyo incondicional y a mi hija Evaluna por ser el mayor motor para alcanzar este logro.

Daniel José Beltrán Reina

A Dios, quien es la mayor fortaleza; a mis padres Luis y Lourdes, quienes son mi motor de vida y motivación para realizar cada logro en la vida; a mi compañera de vida Sara, quien estuvo conmigo en los momentos más difíciles y que me apoyó para superar todas las adversidades. Mis logros también son sus logros.

Jonatan Stiven Blanco Alvarez

Dedicado a todas aquellas personas que estuvieron presentes durante toda mi formación académica (familia, amigos, compañeros de universidad, profesores, etc.) mostrando su apoyo en los momentos de alegría y en las circunstancias de adversidad.

Sebastián Camilo Martínez Mahecha

Dedicado a todas las personas que me han motivado a cumplir con mis objetivos propuestos, amigos, docentes y familia, especialmente a mi hermano que desde el cielo me guía el camino en la búsqueda de ser mejor persona y profesional.

Hugo Fernando Salgado Monsalve

AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias y personas más cercanas.

A los maestros y profesionales de la universidad pedagógica nacional que aportaron en nuestra formación profesional y a quienes debemos hoy lo que somos.

A nuestros compañeros con quienes compartimos muchas experiencias a lo largo de nuestro camino y con los que aprendimos el significado de la amistad.

A los clubes que participaron en esta investigación por permitirnos aportar al conocimiento del deporte en Bogotá y en Colombia.

¡Por siempre gracias!

Tabla de Contenidos

1	Planteamientos iniciales	1
1.1	Descripción del problema.....	1
1.2	Pregunta problema.....	3
1.3	Hipótesis.....	3
1.4	Objetivos	3
1.4.1	Objetivo General:	3
1.4.2	Objetivos Específicos:.....	3
1.5	Justificación.....	4
2	Marco teórico.....	5
2.1	Antropometría	5
2.1.1	Cineantropometría.....	6
2.1.2	Antropometría en el fútbol	9
2.2	Organización deportiva	10
2.2.1	Organización deportiva en Colombia.....	10
2.2.2	Organización del fútbol en Colombia	11
2.3	Capacidades condicionales en el fútbol	14
2.3.1	Fuerza.....	14
2.3.2	Velocidad	15
2.3.3	Potencia en el fútbol.....	16

2.3.4	Test de evaluación de la potencia en el fútbol	18
3	Marco Metodológico	19
3.1	Ruta metodológica.....	19
3.2	Variables.....	20
3.3	Población y muestra	21
3.4	Criterios de inclusión y exclusión	22
3.5	Estrategias de Búsqueda.....	23
3.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	25
3.6.1	Protocolo de intervención.....	25
3.6.2	Instrumentos utilizados en la intervención.....	28
4	Análisis y resultados	30
5	Discusión	44
6	Conclusiones.....	45
7	Referencias	46
8	Apéndices	51

Lista de Tablas

Tabla 1	<i>Torneos de principal interés</i>	13
Tabla 2	<i>Variables independientes y dependientes</i>	20
Tabla 3	<i>Clubes seleccionados para el estudio</i>	22
Tabla 4	<i>Criterios de inclusión y exclusión</i>	23
Tabla 5	<i>Sesiones por día</i>	25
Tabla 6	<i>Prueba de normalidad</i>	31
Tabla 7	<i>Prueba de homogeneidad de varianza</i>	31
Tabla 8	<i>Datos descriptivos de la muestra en función de equipo</i>	32
Tabla 9	<i>Datos descriptivos de la muestra en función de posición de juego</i>	33
Tabla 10	<i>Análisis de varianza de un solo factor (ANOVA) en función de equipo</i>	34
Tabla 11	<i>Análisis de un solo factor (ANOVA) en función de posición de juego</i>	35
Tabla 12	<i>Comparaciones múltiples entre equipos</i>	36
Tabla 13	<i>Comparaciones múltiples entre posiciones en el campo de juego</i>	38
Tabla 14	<i>Comparaciones múltiples entre torneos</i>	40
Tabla 15	<i>Correlación entre las variables de potencia media, diámetro del muslo medio y masa muscular</i>	43

Lista de Figuras

Figura 1	<i>Diagrama Prisma Flow</i>	24
Figura 2	<i>Báscula digital</i>	28
Figura 3	<i>Plicómetro slimguide</i>	28
Figura 4	<i>Paquímetro o calibre de huesos cortos Anthroflex</i>	29
Figura 5	<i>Cinta antropométrica metálica Cescorf</i>	29

Figura 6	<i>Cronometro y silbato Kalenji</i>	29
Figura 7	<i>Decámetro Taurus</i>	30

Lista de Apéndices

Apéndice A	<i>Consentimiento informado</i>	51
Apéndice B	<i>Rejilla de evaluación antropométrica</i>	52
Apéndice C	<i>Rejilla para la evaluación del test RAST</i>	54

1 Planteamientos iniciales

1.1 Descripción del problema

En el fútbol, así como en otros deportes, es necesario caracterizar a los deportistas para poder responder a sus necesidades individuales, dentro de las muchas evaluaciones iniciales se encontró la antropometría como un factor principal, indica (Sánchez Rivera, 2014, como se citó en Olivo, 2016) define la antropometría a nivel general como “la ciencia de la medición de las dimensiones y algunas características físicas del cuerpo humano que nos permite conocer longitudes, anchos, grosores, circunferencias, masas de diversas partes del cuerpo”, desde el punto de vista deportivo el perfil antropométrico nos ayuda a predecir el rendimiento de un jugador, beneficiando así su mejora a nivel de entrenamiento y competición (Almagia et. al, 2009).

Por lo tanto, la antropometría en el fútbol es de vital importancia para conocer la formación y evolución de los futbolistas en relación a su composición corporal, sirviendo como un parámetro de control individualizado para cada uno de los deportistas, estudios realizados en Europa como el de (Casajús y Aragonés, 1991). Y en América como el realizado por (Vinicius Herdy et. al, 2015). Hablan de las medidas antropométricas como herramienta general en relación con el entrenamiento y cómo este influye en el rendimiento deportivo.

Además de la antropometría, es pertinente abordar una cualidad física que brinde un dato importante sobre el deportista en relación con su composición corporal, en este caso la potencia. (Cronin y Sleivert, 2005) afirman que la potencia se relaciona con la máxima capacidad de tensión muscular en una unidad de tiempo determinada, aspecto que se ve inmerso en las

situaciones reales del fútbol. Por tanto, conocer las medidas antropométricas y la potencia, facilitará un punto de partida para identificar y correlacionar dichas variables.

Por otra parte, en Colombia se referencian dos estudios, (Cortés Carmona, 2017) con su estudio de ‘Composición corporal y perfil físico de jugadores del equipo de fútbol sub-19 Equidad Seguros’, y, (Muñoz, 2021), con ‘Un estudio antropométrico en jugadores de fútbol: composición corporal y proporcionalidad.’; resaltando la importancia de un perfil antropométrico en los jugadores de fútbol, brindando unos resultados en relación con la composición corporal y estado físico de los deportistas, sirviendo como punto de partida para una mejora en la planificación del entrenamiento y posible potenciamiento de capacidades físicas en pro de mejorar el rendimiento dentro de la competencia.

De una búsqueda sistemática de antecedentes y documentos de apoyo, se observó la escasez de estudios y evidencias científicas a nivel local acerca de la caracterización antropométrica y los niveles de potencia en futbolistas de la categoría sub-20, esto supone una oportunidad de estudio a fin de dar un aporte significativo al fútbol bogotano.

Es por ello que, se busca identificar y conocer la relación de indicadores antropométricos de masa muscular y diámetro del muslo, junto a una evaluación de la potencia en futbolistas sub-20 de la ciudad de Bogotá, y mostrar la incidencia a nivel competitivo y su posición en el campo de juego, dando lugar a la siguiente pregunta problema:

1.2 Pregunta problema

- ¿Cuál es la relación entre indicadores antropométricos de masa muscular y diámetro del muslo con los niveles de potencia de los futbolistas sub-20 de los 5 equipos evaluados en Bogotá según su nivel de competencia y su posición en el campo de juego?
- ¿Existen diferencias según el nivel de competencia entre 5 equipos de la ciudad de Bogotá para los valores de potencia e indicadores antropométricos?

1.3 Hipótesis

- Existen diferencias entre indicadores antropométricos y niveles de potencia en futbolistas sub-20 de la ciudad de Bogotá según el nivel competitivo
- Los indicadores antropométricos de masa muscular y diámetro del muslo infieren en la potencia de los futbolistas sub-20 de 5 equipos de la ciudad de Bogotá.
- Existen diferencias entre el perfil de potencia en futbolistas sub-20 de 5 equipos de la ciudad de Bogotá según posición de juego.

1.4 Objetivos

1.4.1 *Objetivo General:*

Conocer la relación entre indicadores antropométricos de masa muscular, diámetro del muslo y niveles de potencia de futbolistas u-20 de 5 equipos de la ciudad de Bogotá dependiendo el nivel de competencia y la posición de juego.

1.4.2 *Objetivos Específicos:*

- Evaluar a los futbolistas sub-20 de 5 equipos de fútbol de la ciudad de Bogotá mediante el protocolo ISAK para la valoración antropométrica y el test RAST para la potencia

- Analizar los resultados de los indicadores antropométricos y los niveles de potencia de los jugadores sub 20 de 5 equipos de la ciudad de Bogotá.
- Comparar los resultados de masa muscular y diámetro del muslo con el nivel de potencia de futbolistas sub-20 en relación a su nivel competitivo y la posición en el campo de juego.

1.5 Justificación

El proyecto de investigación surge desde el interés de llevar a la práctica conocimientos adquiridos en el proceso de formación en la licenciatura, específicamente sobre la relación entre elementos ligados al entrenamiento y la preparación deportiva. Sumado a esto, se busca aportar a la teoría que relaciona la antropometría con los niveles de potencia en futbolistas sub 20 debido a los escasos antecedentes que relacionan estas variables a nivel nacional y local. Como futuros licenciados, se evidencia la relevancia de aportar con este estudio al conocimiento y a los futuros investigadores que pretendan ampliar los conocimientos que puedan surgir en este campo.

Desde el punto de vista pedagógico, teniendo en cuenta el proceso de enseñanza-aprendizaje, es comprensible que cualquier deportista sin importar la fase de desarrollo en la cual se encuentre, o el nivel de rendimiento que tenga, está en un constante aprendizaje, que tendrá como objetivo mejorar progresivamente su rendimiento; de este modo, es pertinente resaltar que los futbolistas sub-20 que van a participar en el proyecto, conocerán información relacionada con su composición corporal y sus niveles de potencia anaeróbica, así como la utilidad que puede significar la relación entre estas variables para la mejora de la preparación entendida por (Matveev, 1983) como “el proceso multifacético de utilización racional de todos los factores de forma dirigida que permiten influir sobre la evolución del deportista”.

Es por esto que, como los investigadores de este documento, buscan conocer los indicadores antropométricos que poseen los futbolistas en la categoría sub 20 de la ciudad de Bogotá, y su relación con la potencia según su nivel competitivo y posición en el campo de juego, con el propósito de conocer las utilidades que este puede brindar a los clubes implicados en la investigación, teniendo en cuenta las necesidades que cada uno de ellos presenta dentro de su planificación de entrenamiento y su programación en miras a la competencia. Además, también se busca fortalecer el concepto de que la selección de jugadores por parte de los clubes que hoy en día participan en diferentes torneos, no se realice de manera empírica, sino que se base en un sustento teórico como la investigación que llevamos a cabo.

2 Marco teórico

Para el desarrollo de la presente investigación, se han tomado como sustento teórico el estudio de categorías como la morfología, la antropometría, las capacidades condicionales, el fútbol y la organización deportiva las cuales serán abordadas dentro del presente apartado.

2.1 Antropometría

(Lescay et. al, 2016) define la antropometría como el estudio de la medición del cuerpo humano en términos de las dimensiones del hueso, músculo, y adiposo (grasa) del tejido. La palabra antropometría se deriva de la palabra griega antropo, que significa ser humano y la palabra griega metron, que significa medida. La antropometría nos ayuda a entender las posibilidades del movimiento humano en el contexto del crecimiento, el ejercicio, el rendimiento y la nutrición.

Dentro de la antropometría se observan varios métodos de evaluación: Directos, indirectos y doblemente indirectos

- Directos: Estudios bioquímicos
- Indirectos: Absorciometría dual de rayos X (DEXA), resonancia magnética nuclear, ultrasonido o infrarrojo.
- Doblemente indirecto: Balanza de bioimpedancia, el InBody y la cineantropometría

2.1.1 Cineantropometría

Para definir el perfil antropométrico existen diferentes métodos y ecuaciones antropométricas como se mencionó anteriormente, por tanto, se estudiaron varios métodos que permitieran estimar la composición corporal de los jugadores sub-20 de la ciudad de Bogotá. Finalmente, el grupo de trabajo se decantó por el método doblemente indirecto llamado cineantropometría, el cual está regido por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) donde define como “procedimientos y procesos científicos para obtener medidas dimensionales anatómicas superficiales como las longitudes, diámetros, perímetros y pliegues del cuerpo humano por medio de un material especializado” (Stewart, 2010) basada en distintas fórmulas para conocer la composición corporal tales como: La masa muscular (Lee), porcentaje graso (Faulkner) y el método Heath-Carter para conocer el somatotipo de los futbolistas que servirán como herramienta de aplicación debido a su fiabilidad para dicha investigación.

- Fórmula para masa muscular (Lee et. al, 2000)

Varones

$$MM = (T/100)((0.00744(Pb - \pi(y/10))^2 + (0.00088(Pm - \pi(M/10))^2 + 0.00447(Pp - \pi*(p/10))^2 + 2.4 - (0.048 * E) + 7.8$$

Mujeres

$$MM = (T/100)((0.00744(Pb - \pi(y/10))^2 + (0.00088(Pm - \pi(M/10))^2 + 0.00441(Pp - \pi*(p/10))^2 + 0.048 - (0.048 * E) + 7.8$$

Donde:

MM: Masa muscular según Lee.

T: Talla en cm.

Pb: Perímetro de brazo contraído.

t: Pliegue tricipital.

Pm: Perímetro del muslo.

M: Pliegue del muslo.

Pp: Perímetro de la pierna.

p: Pliegue de la pierna.

E: Edad.

- Fórmula para porcentaje grasa (Faulkner, 1968).

$$\% \text{graso} = 4plg (t \text{ se si a}) \times 0.153 + 5.783$$

Donde:

% Graso: % grasa según la fórmula de Yuhasz modificada por Faulkner

4 plg: Sumatorio de 4 pliegues cutáneos (t: tríceps, se: subescapular si: suprailíaco a: abdominal)

- Método para determinar somatotipo (Carter, 1996).

El método Heath – Carter utiliza una serie de ecuaciones para determinar el somatotipo del sujeto evaluado teniendo en cuenta unos valores previamente recolectados. Para este trabajo se utilizó el método basado en ecuaciones para un somatotipo antropométrico decimal.

Ecuaciones utilizadas para obtener el somatotipo.

- Endomorfismo = $-0.7182 + 0.1451 \times \Sigma PC - 0.00068 \times \Sigma PC^2 + 0.0000014 \times \Sigma PC^3$

donde, ΣPC = (suma de pliegues tricípital, subescapular, y supraespinal) multiplicada por (170.18/altura, en cm).

- Mesomorfismo = $[0.858 \times \text{diámetro húmero} + 0.601 \times \text{diámetro fémur} + 0.188 \times \text{perímetro de brazo corregido} + 0.161 \times \text{perímetro de pantorrilla corregido}] - [\text{altura} \times 0.131] + 4.5$

- Ectomorfismo (a diferencia de los anteriores somatotipos, se tiene en cuenta al cociente altura- peso (CAP) que es igual a la Altura/peso al cubo, teniendo eso claro, se utilizan tres ecuaciones.

- o Si el CAP es mayor que, o igual a, 40.75, entonces

$$\text{Ectomorfismo} = 0.732 \times \text{CAP} - 28.58$$

- o Si el CAP es menor que 40.75 y mayor a 38.25, entonces

$$\text{Ectomorfismo} = 0.463 \times \text{CAP} - 17.63$$

- o Si el CAP es igual, o menor que, 38.25, entonces

$$\text{Ectomorfismo} = 0.1$$

2.1.2 Antropometría en el fútbol

La antropometría con sus procedimientos y técnicas de trabajo, los fundamentos teóricos y los resultados de su aplicación, tienen un rol superlativo para la práctica deportiva, garantizando un proceso adecuado a utilizar en deportistas y comprender las ventajas o desventajas que tienen de forma sistematizada a través de la respectiva valoración antropométrica.

El análisis de las características corporales determinantes o influyentes en el rendimiento de cualquier evento deportivo debe partir de una premisa: estructura y función, las variables somáticas registradas mediante el método antropométrico, se manifiestan, por una parte, como condición para la capacidad de rendimiento deportivo y por otra, se expresan como resultado de la actividad físico-deportiva especializada. Con el fin de contribuir a la cuestión de la selección de talentos y los factores del rendimiento deportivo. (Ordaz Mújica, 1999)

En el fútbol la antropometría al ser de fácil acceso y aplicación nos ayudara a la hora de controlar las características del futbolista, es por ello que, se busca determinar cómo influye teniendo en cuenta que la composición corporal es capaz de afectar al deportista dado que, las características antropométricas pueden producir altos o bajos niveles de rendimiento dentro de los entrenamientos y competencias. (Gonzales- Rave et. al, 2011).

2.2 Organización deportiva

El fútbol es un deporte de conjunto muy popular que se práctica de forma masificada a nivel mundial, este deporte es regido por la Federación Internacional de Fútbol Asociado (FIFA).

El régimen de participación deportiva es la base fundamental que instrumenta la incorporación de la población a las actividades programadas con vistas al desarrollo deportivo nacional a través de un conjunto de medidas organizativas, técnicas y metodológicas, que posibilitan la participación de la ciudadanía a la práctica deportiva (Rodríguez e Iglesias, 2005). De esta manera la organización deportiva es una herramienta social para acercar y regularizar las diferentes agrupaciones que existen en las distintas disciplinas deportivas.

2.2.1 Organización deportiva en Colombia

En Colombia, Existen organismos públicos y privados, dentro de los organismos públicos se encuentran: en el nivel nacional: Ministerio de Cultura y Coldeportes; en el nivel departamental: Entes Departamentales y del Distrito Capital; y en el nivel municipal: Entes Municipales y Distritales. Dentro de los organismos privados están: en el nivel nacional: Comité Olímpico Colombiano, Comité Paralímpico y Federaciones Deportivas Nacionales; en el nivel departamental y de Distrito Capital: Ligas Deportivas y Asociaciones Deportivas y en el nivel municipal: Clubes Deportivos, Clubes Promotores y Clubes Deportivos Profesionales.

El organismo nacional que coordina y administra el deporte en Colombia es el Instituto Colombiano del Deporte Coldeportes que desde 2019 fue transformada en el Ministerio del Deporte, que tiene como objetivo, dentro del marco de sus competencias y de la ley, formular, adoptar, dirigir, coordinar y ejecutar la política pública, planes, programas y proyectos en

materia de deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la actividad física, para promover el bienestar, la calidad de vida, así como contribuir a la salud pública, a la educación, a la cultura, a la cohesión social, a la conciencia nacional y a las relaciones internacionales, a través de la participación de los actores públicos y privados. (Vigente por el ministerio del deporte en el año 2021)

2.2.2 Organización del fútbol en Colombia

El fútbol colombiano está constituido por una serie de entidades que se encargan de administrar, reglamentar y organizar los torneos de fútbol profesional y aficionado en el país; La División Mayor del Fútbol Colombiano (DIMAYOR), es la entidad donde están asociados 36 clubes profesionales, se encarga de organizar los torneos nacionales de clubes profesionales en Primera y Segunda Categoría, además de la Copa Colombia, la Superliga y la Liga Profesional Femenina.

La federación colombiana de fútbol (FCF) es el principal organismo a nivel nacional y este está constituido por clubes aficionados, clubes profesionales y las ligas departamentales, además, organiza directamente el Campeonato super copa juvenil Sub-19 de fútbol, el torneo más importante a nivel nacional para dicha categoría; este torneo lo disputan 60 equipos del país, 36 equipos juveniles profesionales y 24 equipos aficionados, se organizan en 6 grupos de 10 equipos de la letra A a la F, y, dicha distribución se hace por regiones en la fase de grupos, clasifican los dos primeros equipos de cada grupo y los mejores 4 terceros para disputar octavos, cuartos, semifinal y final con partidos ida y vuelta, según el de la super copa juvenil sub 19 emitido por la Federación Colombiana de Fútbol (vigente al año 2022), los equipos que ocupen las últimas 10 posiciones en la tabla de reclasificación perderán su derecho invitacional, y en

consecuencia ocuparan su lugar en el certamen para el año siguiente los 10 primeros equipos del campeonato Sub 20 B organizado por DIFUTBOL.

La División Aficionada del Fútbol Colombiano (DIFUTBOL) se encarga de organizar los torneos de fútbol aficionado con los clubes afiliados, además, los campeonatos nacionales de las selecciones departamentales, donde la liga de fútbol de Bogotá se encuentra afiliada, esta entidad se encarga de organizar el campeonato interclubes sub-20 B, se juega en tres fases donde la primera fase es zonal (equipos cercanos por regiones), la segunda fase interzonal nacional, donde se disputa con los equipos clasificados de las diferentes zonas, y, la fase final. Como se mencionó, este campeonato tiene sistema de ascenso y descenso con la super copa juvenil sub-19, los mejores 10 equipos por reclasificación ascenderán a dicho torneo organizado por la FCF.

La copa metropolitana, es un torneo local en Bogotá, organizado por DIFUTBOL, donde agrupa a los diferentes equipos profesionales de la ciudad de Bogotá y clubes de otras ciudades con sedes en la capital afiliados a DIMAYOR, para la categoría sub-20, el sistema de juego es un grupo único de 11 equipos, clasifican los primeros 8 y se disputa cuartos de final, semifinal y final con partidos únicos.

A nivel Bogotá, la entidad afiliada a la DIFUTBOL es la Liga de fútbol de Bogotá (LFB), según la Liga de Fútbol de Bogotá. (vigente al año 2021), cuenta con 325 clubes inscritos en la capital del país, dicha entidad es la encargada de promover los torneos de fútbol aficionado y juvenil en la ciudad de Bogotá.

Los torneos anteriormente mencionados, están organizados para equipos de futbol sub-20 con un gran nivel competitivo, ya que en Colombia suelen ser la última etapa de formación del futbolista, el momento antes del fútbol profesional. En los equipos profesionales la categoría

sub-20 sirve como reserva deportiva de jugadores, y son algunos de estos los que posteriormente tienen la oportunidad de llegar a primera división; en la tabla 1 están relacionados los torneos de principal interés, sus organizadores y su sistema de competición.

Tabla 1
Torneos de principal interés

Torneo	Organizador	Nivel	Sistema de competición
Super copa juvenil sub-19	Federación colombiana de futbol (FCF)	Nacional	Fase de grupos, octavos de final, cuartos de final, semifinal y final (sistema de descenso con DIFUTBOL)
Interclubes sub-20 B	DIFUTBOL	Nacional	Fase de grupos zonal, Interzonal nacional, fase final (sistema de ascenso FCF)
Copa metropolitana	DIFUTBOL	Distrital	Grupo Único todos contra todos, cuartos de final, semifinal y final.

2.3 Capacidades condicionales en el fútbol

El entrenamiento deportivo en las diferentes modalidades se basa especialmente en los estímulos aplicados sobre las capacidades condicionales y coordinativas de un sujeto y para contextualizar el panorama que se presenta a continuación, es indispensable destacar que, en la naturaleza del fútbol, la exigencia física por sus movimientos acíclicos, con cambios de ritmo y de carrera continuos, se vuelve una disciplina que exige a los futbolistas grandes niveles de condición física. Además de los niveles físicos que exige el juego en su concurrencia, es importante mencionar que el tiempo en el cual se ejecutan dichas acciones, será muy tenido en cuenta, dando la posibilidad dicho tiempo de marcar diferencias significativas entre el rendimiento de un equipo u otro. Es por eso que, las capacidades condicionales en este deporte, son pilar fundamental a verificar, permitiendo abrir el panorama a lo que se enfrenta el deportista en cuanto sus cargas y la respuesta que tiene su propio organismo ante ellas.

Para dar preámbulo a lo que compete con las capacidades condicionales, (Weineck, 2005) manifiesta que la resistencia, la fuerza, la velocidad, la flexibilidad y la coordinación componen las condiciones básicas que se basan sobre todo en procesos energéticos para la representación de acciones motoras y deportivo-corporales que un sujeto busca representar en una disciplina deportiva. En la presente investigación, se usarán como medio de sustento la fuerza y la velocidad como protagonistas en la representación de la potencia; entendiendo la potencia no como una capacidad condicional, sino como una manifestación.

2.3.1 Fuerza

Según (Weineck, 2005) definir la fuerza desde un aspecto único y centralizado, resulta ser una mirada muy general debido a que esta capacidad presenta múltiples variaciones, que a su

vez contienen diferentes características y especificidades adecuadas a cada una de ellas. Para el autor, la fuerza se representa desde 3 grandes tipos:

- **Fuerza máxima:** Definida por el autor como la máxima fuerza que puede ejercer el sistema neuromuscular en contracción voluntaria.
- **Fuerza rápida:** Este tipo de fuerza hace referencia a la capacidad neuromuscular para mover el cuerpo o partes del cuerpo u objetos con la mayor rapidez posible.
- **Resistencia de fuerza:** Según (Harre, 1976, como se citó en Weineck, 2005), la resistencia a la fuerza es la capacidad del organismo para soportar la fatiga con rendimientos de fuerza prolongados.

Considerando la fuerza como capacidad condicional notoriamente trabajada en el fútbol, (Bangsbo, 2002), establece que la fuerza es un factor importante en muchas acciones de los partidos como esprintar. Sin embargo, se menciona que la fuerza muscular depende de varios factores implicados como el estilo de juego del jugador y la posición en el campo de juego. Con lo anteriormente dicho, es de vital importancia resumir que, los métodos usados con la fuerza en el entrenamiento del fútbol, deben ser enfocados individual y sectorialmente.

2.3.2 Velocidad

Otra de las capacidades a tener en cuenta en esta investigación es la velocidad, plasmando de manera indirecta la variable que se ha planteado en el proceso a seguir. (Acero, 2000) expresa que la velocidad es definida como “La agrupación de factores que permite realizar acciones motrices, en las condiciones dadas, en el menor tiempo posible, garantizando una anticipación, una precisión, la óptima aplicación de la fuerza, en definitiva, posibilitando el rendimiento competitivo buscado”.

Por otra parte, (Grosser, 1991) establece que la velocidad en el deporte es la capacidad para obtener, basándose en los procesos cognitivos, en una fuerza de voluntad máxima y en la funcionalidad del sistema neuromuscular, las máximas velocidades de reacción y de movimiento posibles en determinadas condiciones.

Además, (Vales y Areces, 2002) mencionan que, para entender la velocidad aplicada a las disciplinas deportivas de conjunto, específicamente en el fútbol, debe mirarse desde dos vertientes:

Velocidad colectiva: Por velocidad colectiva se entiende la capacidad de un equipo para resolver eficazmente y con un alto ritmo/cadencia de intervención, las tareas/objetivos consustanciales a las distintas fases y sub fases del juego.

Velocidad individual: Se entiende la capacidad de un jugador para contribuir a resolver eficazmente y con un alto ritmo/cadencia de intervención, las tareas/objetivos consustanciales al juego de su equipo.

Comprender que las capacidades condicionales no trabajan aisladamente una de la otra, es importante para entender el proceso formativo del deportista. Sin embargo, es importante evidenciar que hay predominancia de algunas de estas según el objetivo buscado, como para la presente investigación será la potencia.

2.3.3 Potencia en el fútbol

En el campo del rendimiento deportivo se hace necesario plantear la necesidad de pensar que el desarrollo de las capacidades físicas en competencia no debe solo relacionarse en la buena

ejecución de los movimientos que la involucran, sino también en el tiempo de ejecución con las que se realizan.

“La potencia se puede definir como la máxima cantidad de trabajo o de tensión muscular que se puede desarrollar por una unidad de tiempo, o el producto de la fuerza por la velocidad” (Cronin y Sleivert, 2005).

Por lo anterior, se puede determinar que el entrenamiento de la potencia se ha convertido en una herramienta fundamental para optimizar el rendimiento, principalmente en los deportes donde la fuerza explosiva y la velocidad de movimiento son determinantes (Naclerio et. al, 2004).

La potencia contextualizada en el fútbol, deporte escogido para la investigación, se manifiesta de diferentes maneras como lo son el salto, la aceleración y desaceleración, la estabilización corporal, entre otros. En este artículo se busca mostrar la importancia que tiene el desarrollo de la potencia como habilidad fundamental en los jugadores sub-20 de fútbol, y que, según sus resultados, se podrá clasificar junto con la composición corporal del deportista el perfil según el nivel competitivo

Para dar validez a la anterior afirmación, (Hernández y García, 2013) mencionan: “Con un trabajo específico de potencia en el que se incluyan ejercicios pliométricos y ejercicios específicos con halteras y pesos óptimos, donde se manifieste la mejor potencia media, realizado durante ocho semanas, se mejora el rendimiento al realizar acciones explosivas, relacionadas con el sprint con cambio de dirección en jugadores de fútbol juveniles”

2.3.4 Test de evaluación de la potencia en el fútbol

A nivel mundial, existen diferentes métodos y protocolos que permiten evaluar a la condición física de un deportista en cada una de sus capacidades corporales. Para el caso de esta investigación, y después de una revisión exhaustiva, se determina para la evaluación y valoración de la potencia en los futbolistas, el test RAST (Running-based anaerobic sprint test) como técnica principal para la toma de estos valores.

Algunos test previamente establecidos y cotidianamente usados para la valoración de la potencia en el fútbol, demuestran índices importantes para la caracterización del jugador de fútbol, por ejemplo, la batería de Bosco posibilita la obtención de datos acerca de la capacidad coordinativa del jugador, así como una serie de índices que nos ayuda a conocer las características individuales de los deportistas en referencia a las diferentes manifestaciones de la fuerza (diversas situaciones en las que se puede expresar la capacidad de aplicar fuerza en relación con el tiempo): índice elástico, pliométrico, de reactividad, etc. (Torres y Escrivá-Sellés, 2018)

En el squat jump (SJ) los sujetos parten de una posición estacionaria en semi squat enfatizando la acción concéntrica del movimiento con el tronco en alineación vertical. Para la ejecución de un counter movement jump (CMJ) los sujetos parten de una posición erecta y realizan un rápido movimiento descendente, flexionando las rodillas y la cadera, efectuándose el CEA (ciclo estiramiento-acortamiento). (López Calbet et. al, 1995, como se citó en Torres Navarro y Escrivá-Sellés, 2018)

En el drop jump (DJ), para la posición del tronco sirven las indicaciones efectuadas para el SJ y CMJ, en el que los deportistas situados sobre una plataforma a una determinada altura dan un paso hacia delante y realizan un salto máximo inmediatamente después del aterrizaje en el

suelo, activándose el reflejo miotático. (Matavulj et. al, 2001; Schmidtbleicher, 2000; como se citó en Torres y Escrivá-Sellés, 2018).

El test RAST, se basa en un protocolo de intervención a deportistas para evaluar su potencia media y máxima, donde el ejecutante debe realizar 6 sprints de 35 metros a máxima velocidad, con 10 segundos de descanso una vez llegue a cada extremo delimitado; siendo así, un test no continuo que condiciona al atleta que lo ejecute a realizar en diferentes momentos, frenos en ambos extremos delimitados para el desarrollo del test.

Para reforzar la idea de la elección del test ya mencionado para la investigación, es importante determinar que se escogió dicha herramienta en comparación a las demás, teniendo en cuenta que el fútbol es un deporte que no maneja una velocidad de carrera constante y en el cual, los jugadores experimentan cambios de ritmo y de dirección espontáneos para el desarrollo del mismo. Se buscó que la naturaleza del juego se vea reflejada en el test escogido y que la situación real de juego se viera inmersa dentro de la ejecución de la prueba.

3 Marco Metodológico

3.1 Ruta metodológica

La presente investigación ha sido planteada desde un enfoque cuantitativo que permite plasmar los datos iniciales de la valoración antropométrica y posteriormente, los resultados del test RAST. El alcance de este estudio es transversal, puesto que busca analizar indicadores antropométricos (masa muscular y diámetro del muslo) y cómo se relaciona con el perfil de potencia de los futbolistas sub-20, y de diseño cuasi experimental de recolección de datos en un único momento con grupos intactos. Planteado según (Hernández Sampieri et. al, 2014)

3.2 Variables

Es importante centrar la investigación, priorizando los valores de los resultados que posteriormente permitan realizar un análisis a profundidad y poder plasmar con los datos la idea que finalmente busca este trabajo investigativo. Las variables de este documento, se establecieron de modo independiente y dependiente, abriendo la posibilidad de posteriormente contrastar dichos conceptos. Además, como lo expresa la tabla 2, cada variable fue previamente conceptualizada y expresada según su nominación, además de mostrar la herramienta con la que se calcula la ya mencionada variable.

Tabla 2
Variables independientes y dependientes

Variables independientes (Composición corporal)	Indicador	Definición	Instrumento o técnica
Masa corporal	Kg (kilogramos)	Cuantificación de la fuerza de atracción gravitacional ejercida sobre la masa el cuerpo humano	Báscula
Estatura	Cm	Medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza.	Tallímetro

MM	% Magro	Porcentaje de la masa corporal que incluye órganos, tejido muscular, óseo y porcentaje hídrico	Caracterización antropométrica
MG	% Graso	Porcentaje de la masa corporal que incluye el conjunto de lípidos	Caracterización antropométrica
Variables dependientes	Indicador	Definición	Instrumento o técnica
Potencia	W (vatios)	Cantidad de trabajo en una unidad de tiempo	Test RAST (Running-based anaerobic sprint test)

3.3 Población y muestra

La población del estudio, como se muestra en la tabla 3, corresponde a los clubes Cantera Patriota Bogotá, El minuto F.C, Nueva Generación F.C, Maracaneiros y Fortaleza F.C; Estos equipos estaban afrontando competiciones oficiales regidas por organismos como la DIFUTBOL y la Federación Colombiana de fútbol. La muestra que se eligió para la investigación, fueron los

jugadores sub-20 que pertenecían a los clubes en mención. Los equipos que se escogieron para el estudio fueron valorados con previa autorización propuesto en el consentimiento informado.

Tabla 3
Clubes seleccionados para el estudio

Equipo	Torneo	Organizador	Fase alcanzada
Fortaleza FC	Super copa juvenil Sub-19	FCF	Cuartos de final
Minuto FC	Super copa juvenil Sub-19	FCF	Fase de grupos (Descendió a DIFUTBOL)
Maracaneiros	Interclubes Sub-20 B	DIFUTBOL	Fase Final (Ascendió a super copa juvenil sub-19)
Nueva Generación	Interclubes Sub-20 B	DIFUTBOL	Segunda ronda
Cantera patriota Bogotá	Copa metropolitana Serie A	DIFUTBOL	Cuartos de final

Nota. Los torneos aquí relacionados son los que se encontraba disputando cada uno de los clubes en el momento de la intervención del estudio y su fase alcanzada

3.4 Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión y exclusión se plantearon con el objetivo de delimitar la muestra y hacer cumplir con el protocolo de intervención para cada club, esto permitió tener un control estricto al momento de hacer la evaluación antropométrica y el test de potencia. En la tabla 4, se

describe los puntos más importantes por los cuales un jugador fue incluido o excluido de la investigación.

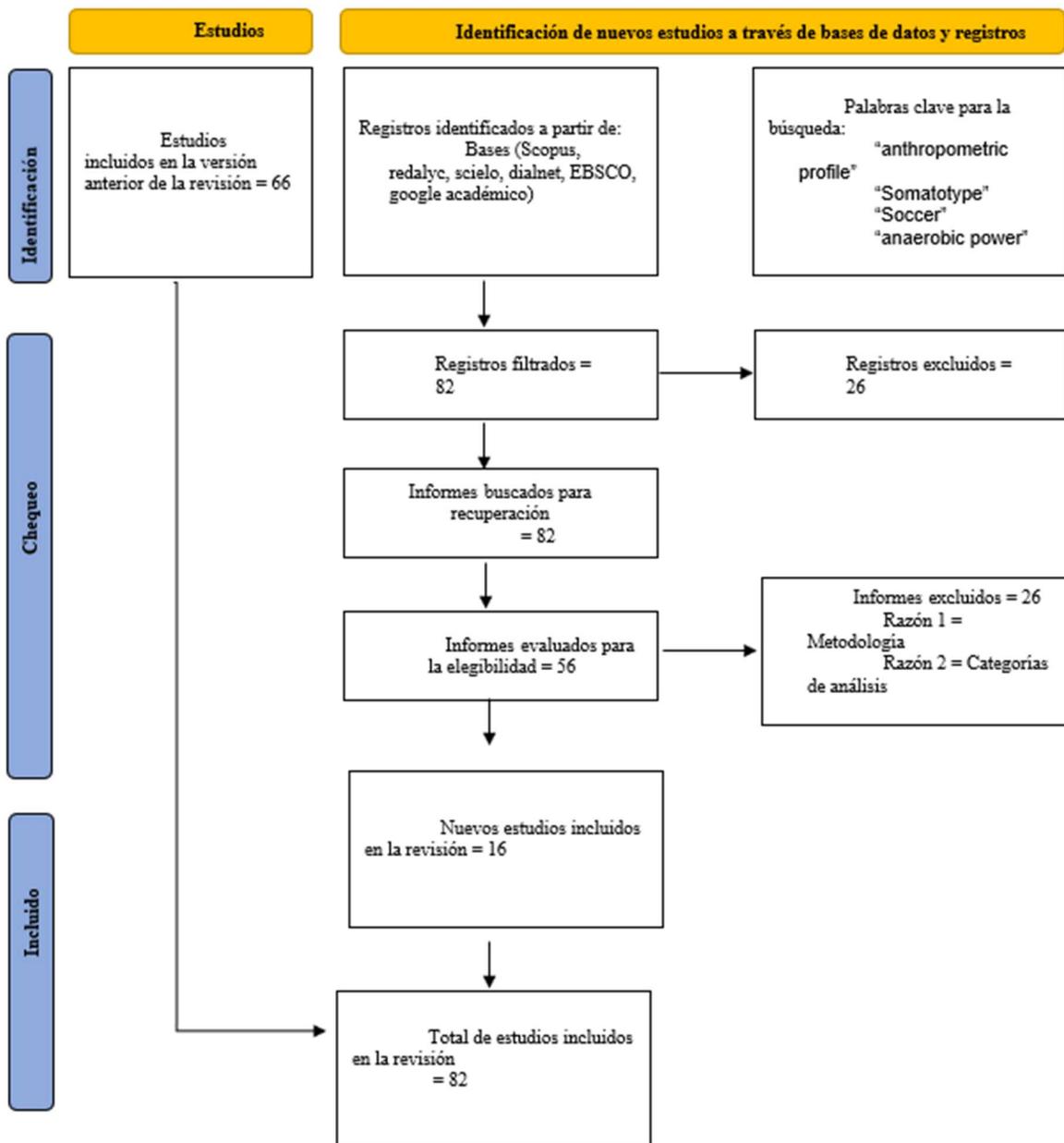
Tabla 4
Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Jugadores sub-20 pertenecientes a clubes de fútbol en la ciudad de Bogotá.	Jugadores de fútbol menores de 18 años y mayores de 20 años y con 11 meses.
Jugadores que compiten en algún torneo de fútbol sub-20.	Jugadores de fútbol que presenten alguna prescripción médica que le impida realizar pruebas físicas.
Jugadores nacidos en otras regiones del país que pertenezcan a un club de fútbol en la ciudad de Bogotá.	Jugadores que no estén inscritos en el COMET con el club.
	Jugadores que no asistan a una de las dos sesiones de intervención.

3.5 Estrategias de Búsqueda

Después de realizar una búsqueda sistemática en buscadores como Google Académico, diferentes bases de datos tales como Scopus, Redalyc, Scielo, Dialnet, EBSCO, entre otras; y a su vez en distintos repositorios de universidades principalmente a nivel local, y como se muestra en la figura 1, se revisaron 82 documentos utilizando algunas palabras claves para sintetizar la búsqueda, tales como antropometría, fútbol y potencia.

Figura 1
Diagrama Prisma Flow



Nota. Adaptado de Prisma [Diagrama], por Prisma transparent reporting os systematic reviews and meta-analyzes, 2020, (<https://prisma-statement.org/prismastatement/flowdiagram.aspx>).

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Protocolo de intervención

El protocolo de intervención para la recolección de datos se basa en dos sesiones con cada club, siguiendo siempre un orden establecido como se muestra en la tabla 5, en la primera sesión se realiza la evaluación antropométrica de cada uno de los futbolistas y posteriormente en la segunda sesión (día distinto) era aplicado el test RAST (test de potencia anaeróbica basado en la carrera). Es importante mencionar que antes de dicha intervención se realizaba la entrega y lectura del consentimiento informado a cada futbolista con el fin de aceptar su participación en la presente investigación.

Tabla 5
Sesiones por día

Sesión 1	Evaluación antropométrica	Pliegues cutáneos, perímetros corporales, diámetros óseos
Sesión 2	Test RAST	Potencia

Sesión 1

Las medidas antropométricas fueron realizadas y en supervisión de un miembro nivel 1 perteneciente a la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) en cada sede de los clubes participantes de la investigación, entre horarios de la mañana y la tarde dependiendo de la disponibilidad de los clubes, para la recopilación de datos se realizaron siguiendo las recomendaciones técnicas propuestas por la ISAK en su protocolo internacional

para la valoración antropométrica del año 2019, utilizando la ‘Proforma TEM Calculation, versión 2022 2.3’.

Durante la evaluación antropométrica se tomaron 8 pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, bíceps, cresta iliaca, supraespinal, abdominal, muslo anterior y pierna medial), 6 perímetros corporales (brazo relajado, brazo contraído, cintura mínima, glúteo, muslo medio y pierna máxima) y 3 diámetros óseos (biepicondileo del humero, biestiloideo, biepicondileo del fémur) con esto se determinó la composición corporal según lo establecido por Lee, para conocer la masa muscular, Faulkner para porcentaje graso y el método Heath-Carter, para conocer el somatotipo de cada futbolista.

Sesión 2

Test RAST (test de potencia anaeróbica basado en la carrera)

Es una prueba que consiste en ejecutar seis sprint a máxima velocidad posible en una distancia de 35 metros en línea recta, con descanso de diez segundos entre cada sprint; se toma el tiempo de cada uno de los sprint para realizar la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia} = \text{Peso} \times \text{Distancia}^2 / \text{Tiempo}^3$$

Donde peso es el peso corporal del deportista en Kg, la distancia es la recorrida en el sprint (35) elevado al cuadrado y tiempo, el tiempo que se demora en ejecutar cada sprint elevado al cubo.

Una vez obtenido los resultados, se puede evidenciar los índices de potencia del deportista y arrojará potencia máxima, potencia mínima y potencia media con la sumatoria de todos los valores /6.

Elementos para su ejecución:

- Pista, campo de fútbol o similar, con una sección que marque los 35 metros en línea recta.
- Dos conos (o similar) para determinar los dos extremos de 35 metros de distancia.
- Dos cronómetros
- Cronometrador: para los Sprint
- Asistente para contar el tiempo que se tarda en dar la vuelta (menos de 10 segundos para iniciar el otro sprint)

Protocolo

- Se le toma el peso corporal al deportista antes de realizar el test
- Realiza una sesión de calentamiento de 10 minutos
- Reposa durante 5 minutos
- Completa seis series de 35 metros a máxima cadencia
- Al final de cada sprint se le permiten hasta 10 segundos para dar la vuelta y empezar el siguiente sprint
- Se registra el tiempo empleado para cubrir cada sprint de 35 metros registrando hasta la centésima de segundo

3.6.2 Instrumentos utilizados en la intervención

Es indispensable contar con instrumentos previamente analizados para que la veracidad y la calidad en los resultados obtenidos con los mismos, sean con un margen de error lo más mínimo posible. Después de indagar diferentes teorías y métodos que analizaron la eficacia en resultados obtenidos con diferentes instrumentos de análisis, las herramientas físicas con las que se llevó a cabo esta investigación se relacionan en el siguiente apartado de la Figura 2 a la Figura 5:

Figura 2
Báscula digital



Figura 3
Plicómetro slimguide



Nota. Tamaño: 27.5 x 26 x 6 cm. Rango de 80mm, incrementos de 1mm, precisión +/- 1 mm

Figura 4

Paquimetro o calibre de huesos cortos Anthroflex



Nota. Rango: 140mm, sensibilidad: 1mm

Figura 5

Cinta antropométrica metálica Cescorf



Además de estos instrumentos usados para la recolección de los datos obtenidos por los jugadores evaluados en la evaluación antropométrica que se les realizó, también se determinó la importancia de la calidad en los instrumentos para la realización del test RAST; como se puede observar en la Figura 6 y en la Figura 7, las herramientas usadas fueron las siguientes:

Figura 6

Cronometro y silbato Kalenji



Figura 7
Decámetro Taurus



4 Análisis y resultados

Para el análisis estadístico de los resultados, se utilizó el software SPSS 26. Se realizaron análisis descriptivos media, para cada una de las variables y de los grupos. Todas las variables, se ajustaron a los supuestos de normalidad, utilizando una prueba de Kolmogorov-Smirnov (aplicando esta prueba ya que la muestra es superior a 50), y una prueba de homogeneidad de varianza, por lo que se aplicó un análisis paramétrico, para estos resultados. Para comparar las diferentes variables en función de los torneos disputados por los clubes evaluados; así mismo, para realizar una comparación de las variables entre los torneos que disputan los equipos, se empleó un análisis de varianza de un solo factor (ANOVA), con pruebas post-hoc de Bonferroni. Para determinar las correlaciones existentes entre variables, se calcularon, a través del coeficiente de correlación de Pearson.

En la tabla 6, se evidencia la prueba de normalidad realizada a las variables analizadas, en la cual, se acepta la hipótesis de normalidad de los datos ya que el valor de significancia para las variables por equipos fue superior a 0,05. En la tabla 7, se observa la prueba de homogeneidad de varianza, donde se establece que no se encuentran evidencias estadísticamente significativas para rechazar la hipótesis de la normalidad.

Tabla 6
Prueba de normalidad

	Equipo	Estadístico	gl	Sig.
POTENCIA	Equipo 3	,193	14	,168
MEDIA	Equipo 4	,141	17	,200
	Equipo 1	,191	11	,200
	Equipo 2	,145	12	,200
	Equipo 5	,131	12	,200
	Equipo 3	,254	14	,015
MUSLO MEDIO	Equipo 4	,160	17	,200
	Equipo 1	,204	11	,200
	Equipo 2	,145	12	,200
	Equipo 5	,169	12	,200
MASA	Equipo 3	,185	14	,200
MUSCULAR	Equipo 4	,123	17	,200
	Equipo 1	,184	11	,200
	Equipo 2	,178	12	,200
	Equipo 5	,098	12	,200

Nota. Prueba de Kolmogorov-Smirnov

Tabla 7
Prueba de homogeneidad de varianza

		Estadístico de			
		Levene	gl1	gl2	Sig.
POTENCIA	Se basa en la media	2,124	4	61	,089
MEDIA	Se basa en la mediana	1,970	4	61	,110
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,970	4	48,689	,114
	Se basa en la media recortada	2,124	4	61	,089
	Se basa en la media	1,632	4	61	,178

DIAMETRO	Se basa en la mediana	1,158	4	61	,338
MUSLO MEDIO	Se basa en la mediana	1,158	4	50,587	,340
	y con gl ajustado				
	Se basa en la media	1,591	4	61	,188
	recortada				
MASA	Se basa en la media	1,840	4	61	,133
MUSCULAR	Se basa en la mediana	1,719	4	61	,157
	Se basa en la mediana	1,719	4	50,039	,161
	y con gl ajustado				
	Se basa en la media	1,837	4	61	,133
	recortada				

En la tabla 8, se evidencia el consolidado y los datos descriptivos de la muestra y la comparación entre grupos de los resultados obtenidos en cada una de las variables evaluadas en función del equipo.

Tabla 8

Datos descriptivos de la muestra en función de equipo

	Total	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5
	n = 66	n = 11	n = 12	n = 14	n = 17	n = 12
Edad (años)	18,58 ± 0,7	18,5 ± 0,5	19,2 ± 0,7	18,4 ± 0,5	18,7 ± 0,7	18,3 ± 0,6
Peso (kg)	67,55 ± 7,3	67,4 ± 7,9	67,9 ± 5,3	66,4 ± 5,8	65,5 ± 6,3	71,6 ± 10,3
Estatura (cm)	175,2 ± 6,8	174,2 ± 6,3	176,5 ± 6,3	175,4 ± 6	171,9 ± 5,8	179,3 ± 8,2
Potencia Media (W)	476,7 ± 94,8	461,3 ± 60,6	441,3 ± 53	479,4 ± 74,5	428,1 ± 76,1	592,1 ± 110,4

Diámetro de Muslo Medio (cm)	$54,1 \pm 3,5$	$54,5 \pm 3,6$	$54,5 \pm 2$	$53,9 \pm 3,3$	$52,5 \pm 3$	$56 \pm 4,7$
Masa Muscular (kg)	$31 \pm 3,2$	$31,1 \pm 2,5$	$31,3 \pm 2,4$	$30,4 \pm 2,2$	$29,1 \pm 2,3$	$34,2 \pm 4,2$

Además de realizar una descripción general de la muestra, la investigación también requiere analizar los datos descriptivos en función de la posición de juego. De este modo, en la tabla 9, se pueden observar los resultados de las medias de cada una de las variables establecidas en este estudio, determinados por la posición que ocupa el futbolista en el terreno de juego.

Tabla 9

Datos descriptivos de la muestra en función de posición de juego

	Arqueros n= 7	Defensas centrales n= 9	Defensas laterales n= 11	Volantes interiores n= 19	Extremos n= 11	Delanteros n= 9
Edad	$18,57 \pm 0,9$	$18,67 \pm 0,8$	$18,82 \pm 0,4$	$18,4 \pm 0,5$	$18,5 \pm 0,8$	$18,56 \pm 0,7$
Peso	$77,043 \pm 4,4$	$74,7 \pm 7,5$	$67,391 \pm 86,8$	$64,6 \pm 4,7$	$63,2 \pm 5,09$	$64,5 \pm 5,8$
Estatura (cm)	$184,14 \pm 7,3$	$183,3 \pm 4,5$	$173,36 \pm 4,6$	$170,2 \pm 3,8$	$175 \pm 4,7$	$173 \pm 3,3$
Potencia media (W)	$467,14 \pm 76,1$	$506,89 \pm 106,5$	$497,55 \pm 86,8$	$441,0 \pm 77,7$	$459,2 \pm 84,2$	$525 \pm 132,8$
Diámetro del muslo medio (cm)	$56,5 \pm 3,3$	$56,5 \pm 3,7$	$54,5 \pm 2,8$	$53,8 \pm 2,6$	$52,4 \pm 3,5$	$52,1 \pm 3,6$
Masa muscular (kg)	$32,2 \pm 3,0$	$33,4 \pm 4,2$	$31,4 \pm 3,77$	$30,03 \pm 2,3$	$30,1 \pm 3,02$	$30,4 \pm 2,3$

Una vez se obtienen los resultados descriptivos, por medio del análisis de varianza de un solo factor (ANOVA), se observan diferencias significativas para los grupos en función de equipo, entre las variables de edad ($p < 0.005$), estatura ($p < 0.054$), potencia media ($p < 0.000$) y masa muscular ($p < 0.000$). En cuanto a las variables de peso ($p < 0.252$) y diámetro del muslo medio ($p < 0.120$) no se encontraron diferencias significativas entre los grupos analizados. En la tabla 10, se expresa específicamente la afirmación anterior.

Tabla 10

Análisis de varianza de un solo factor (ANOVA) en función de equipo.

		gl	Media cuadrática	F	Sig.
EDAD	Entre grupos	4	1,595	4,099	,005
	Dentro de grupos	61	,389		
	Total	65			
PESO	Entre grupos	4	71,780	1,379	,252
	Dentro de grupos	61	52,035		
	Total	65			
ESTATURA	Entre grupos	4	104,090	2,471	,054
	Dentro de grupos	61	42,132		
	Total	65			
POTENCIA MEDIA	Entre grupos	4	54444,609	9,065	,000
	Dentro de grupos	61	6005,894		
	Total	65			
DIAMETRO MUSLO MEDIO	Entre grupos	4	21,765	1,908	,120
	Dentro de grupos	61	11,406		
	Total	65			
MASA MUSCULAR	Entre grupos	4	47,248	6,156	,000
	Dentro de grupos	61	7,675		
	Total	65			

Del mismo modo, se realiza la prueba de análisis de varianza de un solo factor (ANOVA) para revisar si existen diferencias para los grupos en función de posición de juego. Como lo muestra la tabla 11, existen diferencias significativas para las variables de peso ($p<0,000$), estatura ($p<0,000$) y diámetro de muslo medio ($p<0,000$). Para las variables de edad, potencia media y masa muscular, no se hallaron diferencias significativas.

Tabla 11

Análisis de un solo factor (ANOVA) en función de posición de juego.

		Suma de cuadrados	F	Sig.
PESO	Entre grupos	1546,775	9,695	,000
	Dentro de grupos	1914,490		
	Total	3461,265		
ESTATURA	Entre grupos	1699,353	15,844	,000
	Dentro de grupos	1287,087		
	Total	2986,439		
DIAMETRO MUSLO MEDIO	Entre grupos	164,121	3,183	,013
	Dentro de grupos	618,676		
	Total	782,798		

Para analizar a profundidad los datos de las diferencias entre variables de manera intergrupala, se realiza la prueba post-hoc de Bonferroni, plasmados dichos resultados en la tabla 12. Se evidencia que, para la variable de edad, entre el equipo 2 y el equipo 3 ($p<0.016$); el equipo 2 y el equipo 5 ($p<0.006$), se presentan diferencias significativas. Para la variable de

estatura, entre el equipo 4 y el equipo 5 ($p < 0.038$) existen diferencias significativas. Para la variable de potencia media, entre el equipo 1 y el equipo 5 ($p < 0.038$); entre el equipo 2 y el equipo 5 ($p < 0.000$); entre el equipo 3 y el equipo 5 ($p < 0.005$); entre el equipo 4 y el equipo 5 ($p < 0.000$), se presentan diferencias significativas. Por último, para la variable de masa muscular, entre el equipo 3 y el equipo 5 ($p < 0.009$); entre el equipo 4 y el equipo 5 ($p < 0.000$), se presentan diferencias significativas. En cuanto a las comparaciones entre los demás equipos con las variables ya mencionadas, no existieron diferencias significativas.

Tabla 12
Comparaciones múltiples entre equipos

Variable dependiente	(I) EQUIPO	(J) EQUIPO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
Edad	EQUIPO 2	EQUIPO 1	,712	,260	,082
		EQUIPO 3	,810*	,245	,016
		EQUIPO 4	,520	,235	,309
		EQUIPO 5	,917*	,255	,006
	EQUIPO 3	EQUIPO 1	-,097	,251	1,000
		EQUIPO 2	-,810*	,245	,016
		EQUIPO 4	-,290	,225	1,000
		EQUIPO 5	,107	,245	1,000
	EQUIPO 5	EQUIPO 1	-,205	,260	1,000
		EQUIPO 2	-,917*	,255	,006
		EQUIPO 3	-,107	,245	1,000
		EQUIPO 4	-,397	,235	,965
Estatura	EQUIPO 4	EQUIPO 1	-2,299	2,512	1,000

		EQUIPO 2	-4,618	2,447	,639
		EQUIPO 3	-3,546	2,343	1,000
		EQUIPO 5	-7,368*	2,447	,038
	EQUIPO 5	EQUIPO 1	5,068	2,709	,662
		EQUIPO 2	2,750	2,650	1,000
		EQUIPO 3	3,821	2,554	1,000
		EQUIPO 4	7,368*	2,447	,038
Potencia	EQUIPO 5	EQUIPO 1	130,811*	32,349	,002
media		EQUIPO 2	150,833*	31,638	,000
		EQUIPO 3	112,726*	30,487	,005
		EQUIPO 4	164,025*	29,219	,000
Masa	EQUIPO 5	EQUIPO 1	3,04061	1,15645	,108
muscular		EQUIPO 2	2,89750	1,13103	,129
		EQUIPO 3	3,78905*	1,08989	,009
		EQUIPO 4	5,07980*	1,04456	,000

Así mismo, es necesario analizar los datos a profundidad en función de posición en el campo de juego, evidenciando de este modo cuál o cuales grupos presentan diferencias relevantes para las categorías de este estudio. La tabla 13, expresa que: para la variable de peso, entre los arqueros en comparación con los defensas laterales, los volantes interiores, los extremos y los delanteros, existen diferencias significativas; para la misma variable, entre los defensas centrales en comparación con los volantes interiores, los extremos y los delanteros, se evidencian diferencias significativas.

En cuanto a la variable de estatura, entre los arqueros en comparación con los defensas laterales, los volantes interiores, los extremos y los delanteros, existen diferencias significativas; de esta misma variable, los defensas centrales en comparación con los defensas laterales, los volantes interiores, los extremos y los delanteros, obtuvieron diferencias de importancia.

En la última variable que se encontraron diferencias significativas, el diámetro del muslo medio, se pudo observar que los defensas centrales en comparación con los extremos y los delanteros, presentaron diferencias significativas.

Tabla 13

Comparaciones múltiples entre posiciones en el campo de juego.

Variable dependiente	(I) POSICION	(J) POSICION	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
Peso	ARQUEROS	DEFENSAS	9,6519*	2,7311	,012
		LATERALES			
		VOLANTES	12,3850*	2,4975	,000
		INTERIORES			
		EXTREMOS	13,8156*	2,7311	,000
	DEFENSAS CENTRALES	DELANTEROS	12,5206*	2,8467	,001
		VOLANTES	10,1088*	2,2858	,001
		INTERIORES			
		EXTREMOS	11,5394*	2,5389	,000
		DELANTEROS	10,2444*	2,6628	,004
Estatura	ARQUEROS	DEFENSAS	10,779*	2,239	,000
		LATERALES			
		VOLANTES	13,880*	2,048	,000
		INTERIORES			

		EXTREMOS	9,143*	2,239	,002
		DELANTEROS	11,143*	2,334	,000
	DEFENSAS	DEFENSAS	9,970*	2,082	,000
	CENTRALES	LATERALES			
		VOLANTES	13,070*	1,874	,000
		INTERIORES			
		EXTREMOS	8,333*	2,082	,003
		DELANTEROS	10,333*	2,183	,000
Diámetro de muslo medio	DEFENSAS	EXTREMOS	4,1485	1,4433	,084
	CENTRALES				
		DELANTEROS	4,4444	1,5137	,071

En la tabla 14, se evidencia los resultados de la prueba post-hoc de Bonferroni, que responden a la comparación entre los torneos que se encontraban disputando los equipos en el momento de ser evaluados, conforme a las variables establecidas, estipulando para esta investigación el nivel competitivo. Se evidencia qué, para la variable de potencia media, entre la super copa juvenil y la copa metropolitana ($p < 0.008$), existen diferencias significativas. Para la variable de diámetro de muslo medio, entre la super copa juvenil y la copa metropolitana ($p < 0.039$), se evidencian diferencias significativas. En la variable de masa muscular, entre la super copa juvenil y el campeonato interclubes difutbol ($p < 0.052$); entre la super copa juvenil y la copa metropolitana ($p < 0.001$), se manifiestan diferencias significativas. Por último, para la variable de estatura, entre la super copa juvenil y la copa metropolitana ($p < 0.014$), se observan diferencias significativas. Para las variables de edad y peso, no se observan diferencias significativas.

Tabla 14
Comparaciones múltiples entre torneos.

Variable dependiente	(I) TORNEO	(J) TORNEO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
Potencia media	SUPER COPA	INTERCLUBES	45,267	25,583	,245
	JUVENIL	DIFUTBOL			
		COPA	88,608*	28,378	,008
		METROPOLITANA			
	INTERCLUBES	SUPER COPA	-45,267	25,583	,245
	JUVENIL	DIFUTBOL			
		COPA	43,341	28,142	,386
		METROPOLITANA			
	COPA	SUPER COPA	-88,608*	28,378	,008
	METROPOLITANA	JUVENIL			
Diámetro de muslo medio	SUPER COPA	INTERCLUBES	1,0860	,9590	,785
	JUVENIL	DIFUTBOL			
		COPA	2,7147*	1,0638	,039
		METROPOLITANA			
		SUPER COPA	-1,0860	,9590	,785
		JUVENIL			

	INTERCLUB	COPA	1,6287	1,0549	,383
	ES	METROPOLITANA			
	DIFUTBOL				
	COPA	SUPER COPA	-2,7147*	1,0638	,039
	METROPOLI	JUVENIL			
	TANA	INTERCLUBES	-1,6287	1,0549	,383
		DIFUTBOL			
Masa muscular	SUPER COPA	INTERCLUBES	2,01098	,82262	,052
	JUVENIL	DIFUTBOL			
		COPA	3,63105*	,91251	,001
		METROPOLITANA			
	INTERCLUB	SUPER COPA	-2,01098	,82262	,052
	ES	JUVENIL			
	DIFUTBOL	COPA	1,62007	,90491	,235
		METROPOLITANA			
	COPA	SUPER COPA	-3,63105*	,91251	,001
	METROPOLI	JUVENIL			
	TANA	INTERCLUBES	-1,62007	,90491	,235
		DIFUTBOL			
Estatura	SUPER COPA	INTERCLUBES	2,995	1,845	,328
	JUVENIL	DIFUTBOL			
		COPA	5,993*	2,046	,014
		METROPOLITANA			

INTERCLUB	SUPER COPA	-2,995	1,845	,328
ES	JUVENIL			
DIFUTBOL	COPA	2,998	2,029	,434
	METROPOLITANA			
COPA	SUPER COPA	-5,993 *	2,046	,014
METROPOLI	JUVENIL			
TANA	INTERCLUBES	-2,998	2,029	,434
	DIFUTBOL			

Finalmente, se realiza la prueba de correlación de Pearson, para las variables de potencia media, masa muscular y diámetro del muslo medio, donde se pueden evidenciar correlaciones positivas entre las tres variables, y serán clasificadas según su magnitud, como lo expresa (Hernández Sampieri et. al, 2014):

- 0.90 — Correlación negativa muy fuerte.

- 0.75 = Correlación negativa considerable.

- 0.50 = Correlación negativa media.

- 0.10 = Correlación negativa débil.

0.0 = No existe correlación alguna entre las variables.

+ 0.10 = Correlación positiva débil.

+ 0.50 = Correlación positiva media.

+ 0.75 = Correlación positiva considerable.

+ 0.90 = Correlación positiva muy fuerte.

+ 1.00 = Correlación positiva perfecta

Como lo expresa la tabla 15, se identificó una correlación media para las variables de potencia media y masa muscular ($r=0.65$; $p<0.000$), se manifestó también una correlación media entre las variables de potencia media y diámetro del muslo medio ($r=0.58$; $p<0.000$) y por último se observó una correlación alta entre las variables de masa muscular y diámetro del muslo medio ($r=0.83$; $p<0.000$).

Tabla 15

Correlación entre las variables de potencia media, diámetro del muslo medio y masa muscular.

		POTENCIA MEDIA	MASA MUSCULAR	DIAMETRO MUSLO MEDIO
POTENCIA MEDIA	Correlación de Pearson	1	,648	,576
	Sig. (bilateral)		,000	,000
	N	66	66	66
MASA MUSCULAR	Correlación de Pearson	,648	1	,828
	Sig. (bilateral)	,000		,000
	N	66	66	66
DIAMETRO MUSLO MEDIO	Correlación de Pearson	,576	,828	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	
	N	66	66	66

5 Discusión

En la investigación se encontró que entre la variable de potencia media ($476,7 \pm 94,8$) diámetro de muslo ($54,1 \pm 3,5$) y la variable de masa muscular real ($31 \pm 3,2$) se dieron correlaciones altamente significativas, similar al estudio realizado en deportistas juveniles de distintas disciplinas como el de (Bahamondes-Avila et. al, 2018), donde se establecieron altos y muy altos niveles de relación entre indicadores antropométricos segmentarios de muscularidad en muslo con los niveles de potencia, sin embargo, las pruebas realizadas por este estudio fueron SJ Y CMJ, esto quiere decir que, sin importar el tipo de test que se esté realizando sea de saltabilidad o basado en la carrera como el RAST, existe una relación entre el diámetro del muslo y los niveles de potencia, lo demuestra (Almuzaini, 2007), donde en su estudio concluye que diferentes estudios para diferentes edades, géneros y/o tipo de actividad han reportado relación entre diferentes componentes o indicadores antropométricos y de muscularidad con los niveles de potencia y la fuerza explosiva.

Dentro de los niveles de potencia, la media en nuestra muestra fue de $476,7 \pm 94,8$ vatios inferior a lo encontrado en futbolistas profesionales de los emiratos árabes en el estudio realizado por (Magalhães Salesa et. al, 2014) donde en el test RAST obtuvieron una media de $484 \pm 57,8$ vatios, con un promedio de edad de los 23,8 años; mientras que el promedio de edad del presente estudio es de $18,58 \pm 0,7$.

En relación a los indicadores antropométricos se atribuye un rol importante dentro de la influencia del rendimiento deportivo, siendo así una herramienta de fácil aplicación para poder ser una variable de control del rendimiento del deportista en este caso el futbolista. (Pasin et. al, 2017) nos afirma los beneficios de poseer una buena masa muscular y tener un alto nivel de

rendimiento, lo cual tiene veracidad al encontrar en el presente estudio una correlación media entre la masa muscular y los niveles de potencia media ($r=0.65$; $p<0.000$).

Finalmente, los datos descriptivos de masa muscular por posición de juego de la muestra, se obtuvo una media en los porteros de $32,2 \pm 3,0$, defensas centrales $33,4 \pm 4,2$, defensas laterales $31,4 \pm 3,77$, delanteros $30,4 \pm 2$, en comparación al estudio de (Vinicius Herdy et. al, 2015). Donde clasificaron la muestra por posiciones de juego, presentando una media en los resultados de masa muscular en porteros $37,13 \pm 3,16$, defensas $39,55 \pm 4,16$, laterales $34,92 \pm 2,27$, atacantes $37,08 \pm 3,54$, siendo así superiores estos resultados respecto a la muestra en las posiciones ya nombradas.

6 Conclusiones

Los resultados finales mostraron la relación entre los indicadores antropométricos y los niveles de potencia de los futbolistas U20 de la ciudad de Bogotá, donde se evidencio la diferencia de dichas variables al contrastarlas entre equipos, esto puede responder al nivel competitivo, ya que, los equipos que disputaban torneos de mayor nivel de competencia manifestaron una diferencia notoria en comparación con los equipos de menor nivel competitivo.

Entre los indicadores antropométricos de diámetro del muslo medio, masa muscular y los niveles de potencia, se establecieron correlaciones significativas, esto supone que a mayor masa muscular mayor nivel de potencia, siendo esto un factor importante para el control del rendimiento de los futbolistas, sirviendo como punto de partida para la posible planificación del entrenamiento de los futbolistas de los equipos evaluados.

Finalmente se sugiere profundizar en este tema realizando nuevos estudios teniendo en cuenta diferentes variables antropométricas relacionados con la potencia o con una capacidad física expresada en el futbol, de tal manera que el concluir sea de forma más genérica.

7 Referencias

Almagià Flores, A. A., Rodríguez Rodríguez, F., Barraza Gómez, F. O., Lizana Arce, P. J., Ivanovic Marincovich, D., & Binvignat Gutiérrez, O. (2009). Perfil antropométrico de jugadores profesionales de voleibol sudamericano. *International Journal of Morphology*, 27(1), 53-57.

Almuzaini KS. (2007). Muscle function in Saudi children and adolescents: relationship to anthropometric characteristics during growth. *Pediatr Exerc Sci* 2007;19:319-33.

Bahamondes-Avila, C., Cárcamo-Oyarzún, J., Aedo-Munoz, E. & Rosas-Mancilla, M. (2018). Relación entre indicadores antropométricos regional de masa muscular y potencia de extremidades inferiores en deportistas juveniles de proyección. *Revista brasileira de ciencias do esporte*. Volumen 40, Issue 3, 295-301.

Balsalobre-Fernández, C., Nevado-Garrosa, F., del Campo-Vecino, J., & Ganancias-Gómez, P. (2015). Repetición de esprints y salto vertical en jugadores jóvenes de baloncesto y fútbol de élite. *Apunts Educación Física y Deportes*, (120), 52-57.

Bangsbo, J. (2002). *Entrenamiento de la condición física en el fútbol* (3era edición). Editorial Paidotribo

Carter, L. (1996). Cap. 6 Somatotipo. En Norton, K. y Olds T. *Antropométrica*. (pp. 99-115). Prensa de la Universidad de Nueva Gales del Sur, Australia

Casajús, J. A., & Aragonés, M. T. (1991). Estudio morfológico del futbolista de alto nivel. Composición corporal y somatotipo (Parte 1). *Arch. Med. Deporte*, 8(30), 147-151.

Castellano, J., Perea, A., y Hernández Mendo, A. (2008). Análisis de la evolución del fútbol a lo largo de los mundiales. *Psicothema*, 20(4), 929-932.

Cortés Carmona, H. I. (2017). Composición corporal y perfil físico de jugadores del equipo de fútbol sub-19 Equidad Seguros. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA.

Cronin, J., & Sleivert, G. (2005). Challenges in Understanding the Influence of Maximal Power Training on Improving Athletic Performance. *Sports Medicine*, 35(3), 213-234

Esparza Ros, f. (1993). Manual de Cineantropometría. Colección de Monografías de Medicina del Deporte. FEMEDE. Pamplona.

Faulkner J. (1968). Physiology of swimming and diving. En Falls, H. *Exerc. Phy.* Baltimore. Academic Press.

Frey, G. (1977). Zur Terminologie und Struktur physischer Leistungsfaktoren und motorischer Fähigkeiten. *Leistungssport* 7, 339–362.

Grosser, M. (1991). Schnelligkeitstraining. Grundlagen, Methoden, Leistungssteuerung, Programme. BLV Verlagsges., Múnich.

González-Ravé, J. M., Arija, A. & Clemente-Suarez V. (2011). Seasonal Changes in Jump Performance and Body Composition in Women Volleyball Players. *J Strength Cond Res.* 25(6):1492–501. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181da77f6>

Harre, D. (1976). Trainingslehre. 6ª ed., Sportverlag, Berlín. 125

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6a. ed.). Pag. 305.

Hernández, Y.H., & García, J.M. (2013): Efectos de un entrenamiento específico de potencia aplicado a futbolistas juveniles para la mejora de la velocidad con cambio de dirección. *European Journal of Human Movement*, (31), 17-36

Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. (2000). Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr.* 2000 Sep;72(3):796-803. Erratum in: *Am J Clin Nutr* 2001 May;73(5):995.

León Pérez, S., Calero Morales, S., & Chávez Cevallos, E. (2016). *Morfología funcional y biomecánica deportiva. Revisión científica.* Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Departamento de Ciencias Humanas y Sociales

Lescay, R. N., Becerra, A. A., & González, A. H. Antropometría. Análisis comparativo de las tecnologías para la captación de las dimensiones antropométricas. *Rev. EIA, ISSN.13* (26): 47-59

Magalhães Salesa, M., Vieira Browne, R. A., Yukio Asano, R., dos Reis Vieira Olher, R., Vila Nova, J. F., Moraes, M., & Simões, H. G. (2014). Condición física y características antropométricas en futbolistas profesionales de los emiratos árabes unidos. *Revista Andaluzade medicina del deporte.* 106-110

Martínez-Sanz, J. M., Ayuso, J. M., & Janci-Irigoyen, J. (2012). Estudio de la composición corporal en deportistas masculinos universitarios de diferentes disciplinas deportivas. *Cuadernos de psicología del deporte,* 12(2), 89-94.

Martínez-Sanz, J. M., Mielgo-Ayuso, J., & Urdampilleta, A. (2012). Composición corporal y somatotipo de nadadores adolescentes federados. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética,* 16(4), 130-136.

Matvéev. L. P. (1983). *Fundamentos del entrenamiento deportivo.* Ed. Ráduga. Moscú, 1983

Muñoz, D. P. (2021). *Un estudio antropométrico en jugadores de fútbol: composición corporal y proporcionalidad.* Universidad de Antioquia.

Nacleiro, F., Santos, J., & Pantoja, D. (2004): Relación entre los parámetros de fuerza, potencia y velocidad en jugadoras de softball. *Revista Kronos*, 3(6), 13-20.

Olivo, M. B. (2016). Perfil antropométrico y aptitud física en voleibolistas juveniles de colima. *Revista Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte*, 7(9), 217-230.

Ordaz Mújica, M. (1999). Características e indicadores antropométricos de futbolistas neoloneses, talentos deportivos en edades de 15 a 17 años, en la categoría de fuerzas básicas (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).

Pasin, F., Caroli, B., Spigoni, V., Dei Cas, A., Volpi, R., Galli, C., & Passeri, G. (2017). Performance and anthropometric characteristics of Elite Rugby Players. *Acta bio-médica: Atenei Parmensis*, 88(2), 172. <https://doi.org/10.23750/abm.v88i2.5221>.

Rodríguez, B. & Iglesias, J. (2005). Organización Deportiva. Ciudad de La Habana: Editorial Deportes.

Rosell Puig, W., Dovale Borjas, C., & Álvarez Torres, I. (2001). Morfología humana I.

Stewart, A.D. (2010). Kinanthropometry and Body Composition: a natural home for 3D photonic scanning. *Journal of sports Sciences*, 28 455-457.

Torres Navarro, V. & Escrivá Sellés, R. (2018). El test de salto como valoración de la potencia de piernas en futbolistas juveniles. *Revista de preparación física en el fútbol*.

Vinicius Herdy, C., Moreira Nunes, R. D. A., Simão Junior, R. F., Rodríguez Simo, F., Soares Mattos, D., Ramos, S., & Da Silva Novaes, J. (2015). Perfil antropométrico, composición corporal y somatotipo de jóvenes futbolistas brasileños de diferentes categorías y posiciones. *Educ. fis. deporte*, 507-524.

Vales, A. & Areces, A. (2002) Aproximación conceptual a la velocidad en deportes de equipo: el caso futbol. *Revista APUNTS Educación Física y Deportes*

Weineck, J. (2005). Entrenamiento total. Paidotribo Editorial.

8 Apéndices

Apéndice A

Consentimiento informado

Caracterización antropométrica y evaluación de la potencia en jugadores de fútbol sub-20 de 5 equipos en Bogotá D.C según su nivel competitivo y posición en el campo de juego.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Educación Física
Licenciatura en Deporte

OBJETIVO DEL ESTUDIO

Evaluar la potencia y el perfil antropométrico en jugadores de fútbol del plantel U-20 _____ (Nombre del club), Bogotá, Colombia.

METODOLOGÍA: Se medirán estas variables mediante tests de campo (Test RAST de potencia) Y medidas antropométricas (peso, talla, diámetros, perímetros, pliegues cutáneos) Luego de que se efectúe un control de errores, usted recibirá un informe confidencial con sus resultados. Un resumen general será otorgado al cuerpo técnico del plantel. Por último tener en cuenta que durante el procedimiento pesa a que se tendrá contacto con el sujeto a evaluar siempre se respetará su espacio personal, evitando que sea invasivo por ello se realizará bajo una serie de protocolos establecidos por la ISAK (la Sociedad Internacional de Avances en Cineantropometría)

IMPORTANTE: TODO EL PROCESO SE REALIZARÁ BAJO LA SUPERVISIÓN DEL ENTRENADOR, DIRECTOR DEPORTIVO, NUTRICIONISTA O FISIOTERAPEUTA QUE DISPONGA EL CLUB.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Acepto mi participación en este estudio, se me han explicado mis derechos y doy mi consentimiento firmando en este formulario, dando por entendido que:

1. Al dar mi consentimiento acepto mi participación voluntaria en este estudio.
2. Toda la información será tratada confidencialmente y no será liberada salvo por pedido expreso de la ley.
3. Los datos recolectados por los investigadores pueden ser publicado para el estudio.
4. Consiento la posibilidad de que se haga registro fotográfico para uso exclusivo de la investigación

Nombre y Apellido: _____

Firma: _____

Apéndice B*Rejilla de evaluación antropométrica*

Datos personales	
Nombres y apellidos	
Edad	
Posición de juego	
Medidas básicas	
Estatura	
Peso	
Pliegues cutáneos	
Pliegue tricipital	
Pliegue bicipital	
Pliegue subescapular	
Pliegue cresta iliaca	

Pliegue supraespinal	
Abdomen	
Muslo anterior	
Pierna o gascronemio	
Perímetros corporales	
Brazo relajado	
Brazo contraído	
Cintura mínima	
Cadera máxima	
Muslo medio	
Pierna máxima	
Diámetros óseos	

Biestilodeo	
Humero	
Fémur	

Apéndice C

Rejilla para la evaluación del test RAST

Nombre					Edad	
Posición					Peso	
Distancia	35 metros					
Sprint	1	2	3	4	5	6
Tiempo						