



**Análisis de la altura de salto, VO<sub>2</sub>Máx y V<sub>30</sub> en futbolistas de las selecciones  
intermunicipales de Rionegro**

Camilo Salazar Patiño

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

Asesor

Juan David Cano Pozo

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

Cita	Salazar Patiño [1]
<b>Referencia</b>  Estilo IEEE (2020)	[1] C. Salazar Patiño, “Análisis de la altura de salto, VO2Máx y V30 en futbolistas de las selecciones intermunicipales de Rionegro”, Trabajo de grado profesional, Entrenamiento Deportivo, Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia, Colombia, 2024.



Biblioteca Ciudadela Robledo

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

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://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.

# Contenido

Resumen .....	3
Planteamiento del problema .....	3
Antecedentes.....	3
Justificación .....	5
Pregunta De Investigación.....	6
Viabilidad .....	6
Delimitaciones .....	7
Limitaciones .....	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos .....	7
Marco teórico.....	8
Altura de salto.....	8
Salto vertical con contramovimiento CMJ .....	8
Métodos para el cálculo de la altura del salto vertical.....	9
Consumo de oxígeno .....	10
Valoración del VO <sub>2</sub> max .....	11
Interval Fitness Test 30-15 .....	11
Velocidad lineal en 30m .....	12
Carrera de 30 metros.....	13
Selecciones intermunicipales de fútbol de Rionegro.....	13
Metodología.....	14
Tipo de estudio .....	14
Población y muestra.....	14

Criterios de inclusión y exclusión.....	14
Inclusión .....	15
Exclusión .....	15
Control De Sesgos .....	15
Instrumentos .....	16
Salto vertical con contramovimiento .....	16
Velocidad en 30 metros .....	17
Interval Fitness Test 30-15 .....	17
Operacionalización de las variables.....	18
Procesamiento de la información.....	19
Consideraciones éticas.....	19
Resultados.....	20
Discusión .....	23
Conclusiones.....	26
Referencias bibliográficas .....	29

## **Lista de tablas**

Tabla 1. Dispositivos utilizados para la medida de la altura de salto vertical .....	10
Tabla 2. Valoración del Vo2Max .....	11
Tabla 4. Organización de las variables de estudio.....	18
Tabla 6. Resultados de la selección IF .....	20
Tabla 7. Resultados de la selección IM .....	21
Tabla 8. Resultados de la selección MSub-12.....	21
Tabla 9. Resultados distribuidos por posición de juego selección IM .....	22

Tabla 10 . Resultados distribuidos por posición selección IF .....	22
Tabla 11. Resultados distribuidos por posición selección M sub-12 .....	22

## Resumen

El estudio analizó la altura del salto, el VO<sub>2</sub>máx y la velocidad lineal (30m) en 85 jóvenes futbolistas de Rionegro. Se utilizó un enfoque cuantitativo descriptivo, con tres grupos: 33 mujeres (edad promedio = 19,94 años; peso promedio = 58,02 kg), 35 hombres (edad promedio = 25,00 años; peso promedio = 70,91 kg) y 17 niños Sub-12 (edad promedio = 10,71 años; peso promedio = 35,89 kg). Todos los participantes dieron su consentimiento informado. Se evaluó la altura del salto con el CMJ, el VO<sub>2</sub>máx con el 30-15IFT y la velocidad lineal con V30m. El análisis se realizó con Jamovi versión 2.3. Resultados: Los resultados de la investigación muestran diferencias en las capacidades físicas entre los grupos. En la selección masculina intermunicipal, la altura promedio del salto fue de 32,93 cm (DE = 4,70), el VO<sub>2</sub>máx fue 53,17 (DE = 5,54), y la velocidad en 30 metros fue de 4,27 segundos (DE = 0,28). Para la categoría Sub-12, la altura promedio del salto fue de 23,15 cm (DE = 4,22), el VO<sub>2</sub>máx fue 44,08 (DE = 3,04), y la velocidad en 30 metros fue de 4,96 segundos (DE = 0,23). En la selección femenina, los valores fueron: altura del salto 23,4 cm (DE = 3,32), VO<sub>2</sub>máx 50,7 (DE = 4,50), y velocidad en 30 metros 4,61 segundos (DE = 0,21). Conclusión: Se concluye que mediocampistas y delanteros exhiben mayor capacidad aeróbica, sugiriendo adaptaciones físicas específicas para cada posición. Además, los delanteros muestran mayor velocidad y aceleración, lo que puede influir en el diseño de programas de entrenamiento y en el rendimiento deportivo en la región de Rionegro.

Palabras clave: *altura de salto, vo2máx, velocidad, Rionegro, capacidades físicas*

## Planteamiento del problema

### Antecedentes

Diversas investigaciones destacan la relación entre las mediciones y el rendimiento

deportivo, sugiriendo que estas pueden mejorar los procesos de entrenamiento. Torreblanca Martínez et al. (2018) analizaron a 86 futbolistas menores de 11 años, encontrando que aquellos con mayor nivel competitivo tuvieron mejor desempeño en pruebas de rendimiento físico como velocidad en 15 metros ( $p = .000$ ;  $d = 1.06$ ) y 30 metros ( $p = .000$ ;  $d = 1.12$ ), salto CMJ ( $p = .017$ ;  $d = .52$ ),  $VO_{2\text{máx}}$  ( $p = .004$ ;  $d = .63$ ) y velocidad de golpeo de balón ( $p = .041$ ;  $d = .44$ ). No se observaron diferencias significativas en el índice de fatiga del test de saltos continuos ( $p = .663$ ;  $d = .08$ ). El estudio concluye que las variables físicas como la velocidad, altura de salto y capacidad cardiovascular son indicadores más precisos del nivel competitivo de los jugadores jóvenes y que las pruebas de rendimiento físico podrían ser más útiles que las mediciones antropométricas en la selección de talentos para el fútbol en esta etapa de desarrollo

González Vargas & Gallardo Pérez, (2023), llevaron a cabo un análisis descriptivo del desempeño de las capacidades condicionales en futbolistas chilenas de primera división, considerando sus posiciones en el campo de juego. Para este fin, se seleccionaron cinco posiciones de juego específicas, y se utilizaron diversas pruebas para medir estas capacidades, incluyendo los 30 metros lineales (V30M), el Test de Agilidad en A (AAT), el Contramovimiento Vertical (CMJ), el 30-15 Interval Fitness Test (30-15IFT) y la Evaluación de la Potencia de Resistencia (EPR). Aunque no se hallaron diferencias estadísticamente significativas en las variables según la posición de juego, Sin embargo, se identificaron relaciones significativas entre varias variables, como la velocidad de carrera de 30 metros (V30M) y la agilidad y velocidad de cambio de dirección (AAT) ( $r = .435$ ,  $p = .001$ ).

Bujnovsky et al. (2019) investigaron si la velocidad, agilidad y capacidades aeróbicas y anaeróbicas de los futbolistas variaban según su rol en el juego. Encontraron que las posiciones influyen significativamente en el rendimiento en carreras lineales ( $F_{1,123} = 6.19$ ,  $p < 0.01$ ,  $\eta^2 = 0.23$ ), con centrocampistas superando a los porteros en la prueba A505N ( $CM = 2.44 \pm 0.08$  s,  $WM = 2.47 \pm 0.13$  s vs. porteros  $2.61 \pm 0.23$  s). Los jugadores de campo también superaron a los porteros en las pruebas YYIR1 y RSA ( $p < 0.01$ ).

Espada et al. (2020) analizaron las capacidades físicas de futbolistas masculinos,

concluyendo que ciertas características estaban asociadas con el rendimiento deportivo y posiciones específicas. Leite Portella y De Arruda (2011) evaluaron a 369 futbolistas de 11 a 18 años, concluyendo que la edad cronológica influye significativamente en el rendimiento físico, especialmente en velocidad, flexibilidad, fuerza explosiva y potencia aeróbica hasta ciertas edades, estabilizándose después

### **Justificación**

Un dato contundente que respalda el conocimiento del estado de las capacidades físicas es que los futbolistas que exhiben niveles más elevados de fuerza y resistencia están mejor equipados para enfrentar las exigencias de los entrenamientos y partidos, lo que los hace menos propensos a sufrir lesiones por sobrecarga. (Malone et al., 2018, 2019); por esa razón es importante conocer, qué factores influyen en el desarrollo y potenciación de estas acciones y cómo se pueden llevar a cabo al momento de la planificación; Por otra parte, indispensable que cada entrenador comprenda la importancia del componente físico en los deportistas, ya que esto permite optimizar su rendimiento y aplicar intervenciones efectivas mediante la evaluación y cuantificación de cargas de entrenamiento (Principe et al., 2020).

Además, es importante tener en cuenta que las capacidades condicionales son fundamentales como base para el desarrollo de las habilidades técnico-tácticas en los deportistas (Gamardo Hernández, 2012). Los datos indican la importancia de una evaluación confiable de la aptitud cardiorrespiratoria específica para los deportes de equipo, ya que esto permite prescribir carreras individualizadas de alta intensidad. Esto resalta la necesidad de disponer de información precisa tanto para las pruebas como para el entrenamiento, con el propósito de preparar adecuadamente a los jugadores de fútbol para las exigencias y requerimientos tanto del entrenamiento como de las condiciones propias de la competencia (Thomas et al., 2015).

El fútbol masculino de élite enfrenta una creciente demanda, con jugadores dedicando el 70-80% de su tiempo a dos partidos por semana (FIFPRO, 2021). En la

temporada 2020-21, los seleccionados nacionales jugaron en promedio el 67% de minutos en partidos consecutivos, un 61% más que en temporadas anteriores. El tiempo para la preparación ha disminuido, enfocándose en detalles que influyen en los resultados (Arrieta et al., 2017). Este enfoque en la eficiencia y el resultado puede aumentar la presión y afectar el enfoque en la competición y el entrenamiento.

Los entrenadores deben evaluar continuamente a los futbolistas para detectar riesgos, aptitudes y características distintivas, mejorando así el entrenamiento (Becerra et al., 2022). Las diferencias morfológicas y funcionales entre posiciones reflejan adaptaciones a las demandas del juego. En las etapas formativas, la evaluación física y fisiológica es crucial para analizar el rendimiento y establecer perfiles individuales, facilitando estrategias de entrenamiento adecuadas (Salinero et al., 2013). Esto es esencial para conocer las características de los futbolistas, evaluar su estado actual y planificar programas efectivos, abordando sus necesidades y áreas de mejora.

### **Pregunta De Investigación**

¿Cuáles son los valores de la altura de salto, VO<sub>2</sub>Máx y V<sub>30</sub> en futbolistas de las selecciones intermunicipales de Rionegro?

### **Viabilidad**

El proyecto se llevará a cabo gracias a la voluntad del investigador, el apoyo del asesor y la colaboración de la Universidad de Antioquia, junto con la disposición del IMER. Además, se cuenta con suficiente tiempo para realizar la recolección de muestras y la interpretación de los resultados. Por otra parte, se dispone de instalaciones deportivas proporcionadas por el IMER, así como de los implementos necesarios para llevar a cabo el estudio. Se obtendrá el consentimiento correspondiente de los deportistas y de sus padres o tutores legales. Además, se contarán con los elementos necesarios para realizar las mediciones requeridas, como la aplicación MY JUMP para evaluar la altura de salto, equipos

de audio para medir el  $VO_{2max}$  y la realización de la prueba intermitente 30-15, y dos evaluadores para medir el tiempo en 30 metros, del cual se calculará la media de los resultados obtenidos.

### **Delimitaciones**

La investigación está geográficamente delimitada a la intervención con deportistas pertenecientes a las selecciones de fútbol del municipio de Rionegro, esta intervención se lleva a cabo en la cancha Campo Santander, ubicada en el barrio Laureles de la ciudad de Rionegro. Además, se considera el conocimiento previo sobre las capacidades condicionales y los estudios existentes sobre la medición del salto vertical, el  $VO_{2max}$  y la velocidad lineal en 30 metros.

### **Limitaciones**

Este estudio enfrentó algunas limitaciones. Los instrumentos utilizados para la recolección de datos, como el cronómetro, equipo de sonido, aplicación 30-15, la cámara de video y la aplicación MYJUMP, fueron considerados como alternativas para lograr los objetivos de la investigación. Debido a la falta de fotocélulas, se opta por estas herramientas. A pesar de no contar con una plataforma de salto, se aplica una metodología rigurosa para garantizar la máxima precisión en la recopilación de datos.

### **Objetivo general**

Analizar los valores de la altura del salto,  $VO_{2max}$  y V30 en futbolistas de las selecciones intermunicipales de Rionegro

### **Objetivos específicos**

- Describir aspectos relevantes de la altura de salto en futbolistas de las selecciones intermunicipales de Rionegro según la posición de juego.
- Exponer componentes significativos del  $Vo_{2max}$  en futbolistas de las selecciones

intermunicipales de Rionegro según la posición de juego

- Detallar aspectos destacados de la V30 en futbolistas de las selecciones intermunicipales de Rionegro según la posición de juego

## **Marco teórico**

### **Altura de salto**

La medida del salto vertical, que implica la diferencia entre la altura del centro de masa en el despegue y en el punto máximo del salto, permite evaluar potencia, coordinación, fuerza y velocidad en el deporte (Espert, 2019; Rodríguez, 2014). Esta evaluación está significativamente correlacionada con la fuerza máxima y la velocidad en sprints cortos, y es un indicador útil del nivel de fatiga (Balsalobre Fernández, 2015). Las pruebas de salto vertical permiten evaluar la potencia explosiva o la tasa de desarrollo de fuerza (RFD), ya que la altura alcanzada está relacionada con la velocidad de despegue; así, mejoras en el salto reflejan avances en la relación entre fuerza y velocidad (Jiménez-Reyes et al., 2011). Además, estos test son prácticos, fáciles de usar y accesibles, permitiendo su realización regular.

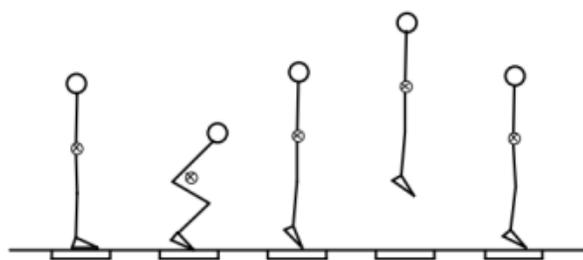
En algunas investigaciones revisadas, Asadi (2016) investigó la relación entre el salto CMJ y la velocidad en jóvenes futbolistas, encontrando una correlación significativa entre el sprint de 20 metros y el salto CMJ ( $r = -0.61$ ,  $p = 0.011$ ). Frazilli et al. (2011) y Castilla et al. (2014) también encontraron correlaciones significativas entre el salto CMJ y la velocidad en sprints de 15 y 20 metros en adolescentes ( $r = -0.61$ ,  $p < 0.05$ ;  $r = -0.76$ ,  $p < 0.01$ , respectivamente). Irigoyen et al. (2014) descubrieron una relación negativa entre el salto horizontal con contramovimiento y el sprint de 15 metros ( $r = -0.749$ ,  $p < 0.01$ ). Desarrollar fuerza en las extremidades inferiores es crucial para mejorar el rendimiento en el sprint y el salto en jóvenes futbolistas (Comfort et al., 2014).

### **Salto vertical con contramovimiento CMJ**

El salto vertical con contramovimiento implica partir desde una posición erguida, realizar una flexión de rodillas a 90° y luego impulsarse hacia arriba tan alto como sea posible. La figura 1 muestra las diferentes fases presentes en la realización del salto, que incluyen la posición inicial, la fase de desaceleración, la fase de propulsión, la fase de vuelo y la posición final.

*figura 1*

*Fases para la realización del CMJ*



*(a) Fase inicial; (b) Fase de descenso; (c) Fase de impulso; (d) Fase de vuelo; (e) Fase de aterrizaje.*

### **Métodos para el cálculo de la altura del salto vertical**

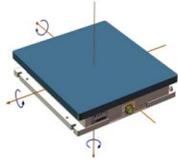
Tal como lo menciona Espert B, (2019), hay tres enfoques para determinar la altura del salto vertical que no dependen del tiempo de vuelo. Dos de estos métodos se basan en la velocidad del despegue del salto: el teorema del impulso mecánico y el teorema del trabajo y la energía cinética. Después de calcular la velocidad del despegue, se utiliza la ley de conservación de la energía mecánica para establecer la relación entre la velocidad del despegue y la altura del salto.

### **Dispositivos para la medición de la altura del salto vertical**

Los dispositivos empleados para la medición de la altura del salto vertical se fundamentan en los métodos previamente mencionados. A continuación, se enumeran

algunos de los dispositivos más comúnmente utilizados con este fin

*Tabla 1. Dispositivos utilizados para la medida de la altura de salto vertical*

Dispositivos		
Medio	Gráfica	Ventaja
Plataformas dinamométricas de fuerza		Medir las fuerzas aplicadas al plano de soporte durante la acción de saltar
Plataforma de contacto		Tapetes con varillas que operan como un sensor que se activa al detectar la presencia del saltador y se desactiva cuando no hay contacto con ellas.
Encoders lineales		Sensores lineales que disponen de un cable flexible que posibilita la medición del desplazamiento en línea recta.
Análisis 3D		Un sistema de captura de movimiento emplea cámaras de alta resolución sincronizadas para analizar datos cinemáticos a través de software especializado.
Análisis de video (smartphones)		Evaluar aspectos físicos de futbolistas mediante pruebas inespecíficas que ofrecen alta fiabilidad y validez y que pueden repetirse.

*Nota: La información de la tabla anterior detalla algunos de los medios utilizados para la medición del salto vertical (Espert B, 2019)*

### **Consumo de oxígeno**

El consumo de oxígeno como señalan, Romero et al., (2018), es una medida utilizada para evaluar el rendimiento deportivo, que define la cantidad de oxígeno consumido durante una actividad física de alta intensidad. Se expresa en milímetros de oxígeno utilizados por minuto por kilogramo de peso corporal, además, puede definirse como la máxima capacidad integrada de los sistemas pulmonar, cardiovascular y muscular para captar, transportar y utilizar oxígeno, (Poole & Jones, 2008).

## Valoración del VO<sub>2</sub>max

La evaluación del VO<sub>2</sub> máximo es crucial para analizar el aspecto aeróbico, tanto en el contexto del rendimiento deportivo como en el de la salud. Para medirlo adecuadamente, es fundamental comprender las pruebas destinadas a evaluar la capacidad aeróbica y tener en cuenta las estadísticas que validen los datos recopilados, (Bazán & Colacilli, 2014).

Tabla 2. Valoración del Vo2Max

Métodos para la medición del Vo2max		
	Directos	Indirectos
características	Parámetros en tiempo real	Evaluaciones lineales y de estimación
	Se utilizan analizadores de gases	Mayor error
características	La tendencia contemporánea en la evaluación impulsa a realizar mediciones directas en el terreno de juego, lo que garantiza que los datos obtenidos sean altamente confiables debido a su especificidad., (Bazán & Colacilli, 2014)	Mayor viabilidad y disposición (costo más bajo)
		Test validados
		Prueba más específica (realidad de competencia)
		Continuos o discontinuos
medios	Ergo espirometrías	Test de Leger
	Análisis de gases	Yo-Yo test
		30-15 IFT

*Nota: La anterior tabla resume algunos de los métodos utilizados para la medición del VO<sub>2</sub>max*

## Interval Fitness Test 30-15

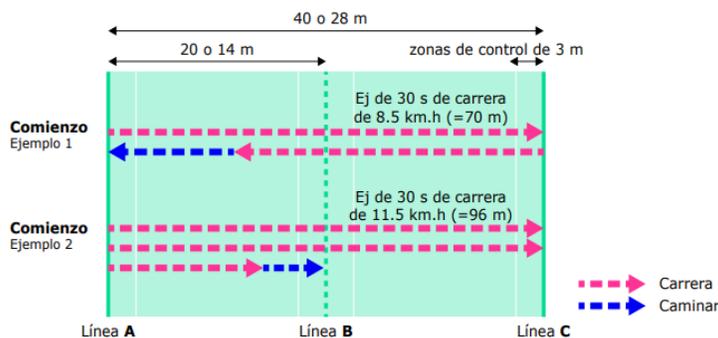
El 30-15 IFT, creado por Martin Buchheit en 2000, evalúa la capacidad aeróbica de los deportistas mediante carreras de ida y vuelta de 30 segundos, con intervalos de recuperación. Grgic et al. (2021) concluyen que el 30-15 IFT tiene una confiabilidad

excelente en la velocidad máxima ( $ICC \geq 0.80$ ,  $CV \leq 6.0\%$ ) y la frecuencia cardíaca máxima ( $ICC \geq 0.90$ ,  $CV \leq 4.8\%$ ). La velocidad final alcanzada en la prueba, VIFT, se usa para estimar el VO<sub>2</sub> máximo, a partir de la siguiente fórmula:

$$VO_{2max30 - 15IFT} (ml * kg^{-1} * min^{-1}) = 28,3 - 2,15 G - 0,741 A + 0,0586 A * VIFT + 1,03 VIFT$$

A continuación se presenta el esquema de la prueba con sus respectivas distancias, sea la evaluación de 28 o 40 metros.

figura 2. Representación visual del 30-15 IFT



*Nota: En la variante de 28 metros, las áreas de control en los bordes y el centro del campo pueden disminuir a solo dos metros. La versión sin cambio de dirección implica correr en una pista de 400 metros con conos ubicados cada 40 metros, donde los jugadores cambian de dirección al final de cada segmento. (Buchheit, M. 2008).*

### Velocidad lineal en 30m

En el fútbol, la actividad de sprint se caracteriza por distancias cortas, con la mayoría de los sprints no superando los 30 metros (96%), y aproximadamente la mitad de ellos no supera los 10 metros, como informa, (Stolen et. al 2005); Por consiguiente, se recomienda que al seleccionar y entrenar futbolistas, se otorgue mayor relevancia al rendimiento en sprints cortos, como los de 10 metros, en comparación con los sprints más largos, aunque la distancia de estos últimos está asociada al rol específico del jugador en el terreno de juego.

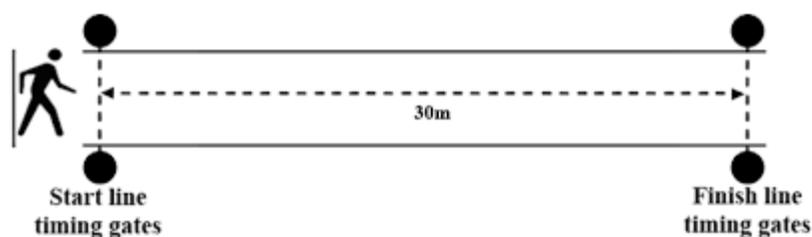
Por ejemplo, mediocampistas y defensores centrales realizan sprints de menor distancia en promedio que otros jugadores de campo en la liga española e inglesa, tal como lo menciona (Di Salvo et al 2007).

### **Carrera de 30 metros**

Las pruebas de velocidad se pueden realizar en diferentes distancias según los factores evaluados y la relevancia para el deporte. La prueba de 30 metros se utiliza para determinar la aceleración y la velocidad. Se realiza un sprint máximo de 30 metros, con el tiempo registrado, después de un calentamiento completo que incluya prácticas de salida y aceleración, según la descripción proporcionada.

*figura 3*

*Gráfica de la prueba V30*



### **Selecciones intermunicipales de fútbol de Rionegro**

La investigación sobre las selecciones de fútbol de Rionegro define diversos grupos de intervención por categorías y edades:

- **Categoría masculina sub-12:** Incluye jóvenes futbolistas de 10 y 11 años, cruciales para entender el desarrollo físico y técnico en esta etapa.
- **Categorías mayores intermunicipal (femenino y masculino):** Incluye jugadores que compiten a nivel intermunicipal, proporcionando una visión de los desafíos y oportunidades para los deportistas de élite en Rionegro.

Estos grupos ofrecerán una visión integral de la dinámica y aspectos clave de las selecciones de fútbol en el municipio.

## **Metodología**

### **Tipo de estudio**

Este estudio adopta un enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo. Los estudios descriptivos buscan identificar y detallar las propiedades y características de conceptos, fenómenos, variables o hechos en un contexto específico. En este tipo de estudio, el investigador elige una serie de variables y recopila información sobre cada una de ellas para representar y describir el objeto de estudio (Hernández & Mendoza, 2020).

### **Población y muestra**

Los participantes del estudio fueron futbolistas que forman parte de los programas de entrenamiento de las diversas selecciones de fútbol en el municipio de Rionegro, Antioquia, tanto en la rama masculina como en la femenina. La muestra estuvo compuesta por un total de 85 futbolistas, distribuidos en tres grupos: 33 futbolistas de la selección intermunicipal femenina (edad =  $19,94 \pm 4,37$  años; peso =  $58,02 \pm 6,31$  kg); 35 futbolistas de la selección intermunicipal masculina (edad =  $25,00 \pm 5,21$  años; peso =  $70,91 \pm 10,26$  kg); y 17 futbolistas de la categoría Sub-12 masculina (edad =  $10,71 \pm 0,47$  años; peso =  $35,89 \pm 5,53$  kg). Se garantizó que todos los participantes, incluidos los menores de edad, otorgaran su consentimiento informado para participar en el estudio y para el uso de los datos con fines de investigación.

### **Criterios de inclusión y exclusión**

### **Inclusión**

- Deben ser deportistas de las selecciones de fútbol del municipio de Rionegro.
- Estar de acuerdo con su participación en la investigación, para ello se realiza la entrega de un consentimiento y asentimiento informado el cual debe firmar y presentar para la realización de las pruebas

### **Exclusión**

- Mostrar alguna lesión o enfermedad en los huesos, músculos, metabolismo o sistema cardiorrespiratorio, así como experimentar incomodidad o dolor durante la realización de las pruebas físicas

### **Control De Sesgos**

Para mitigar posibles sesgos en este proyecto, se sigue un proceso detallado y preciso con cada uno de los 85 participantes. El investigador principal se encarga personalmente de la recolección y análisis de los datos. Además, se cuenta con el respaldo de dos entrenadores del IMER y un auxiliar para la digitación de los datos, ambos capacitados para llevar a cabo las mediciones de manera precisa. Para asegurar la validez del protocolo, se realiza una prueba piloto con un grupo de 15 deportistas, permitiendo ajustes para optimizar los tiempos y la logística.

Se consideran los siguientes pasos:

1. Se establecen claramente las definiciones operativas de las variables, incluyendo instrucciones precisas para las mediciones. Esta descripción detallada se incluye en la descripción de los instrumentos en la metodología
2. Después de definir las variables, se capacita a los individuos encargados de las mediciones o registros de datos. Proporcionarles un paso a paso no es suficiente; se verifica su competencia y precisión mediante registros previos durante la prueba piloto.

3. Antes de realizar las mediciones, se verifica el funcionamiento de los instrumentos de medición, mecánicos o digitales, para garantizar la objetividad en los datos recopilados.
4. Se establece un protocolo para las pruebas con el fin de estandarizar las mediciones y asegurar la igualdad de condiciones en su aplicación.

## **Instrumentos**

### **Salto vertical con contramovimiento**

Se emplea (CMJ) siguiendo el procedimiento establecido en la batería de pruebas de (Bosco, 1996) para evaluar la altura. Esta prueba ha demostrado una alta confiabilidad, tal como lo mencionan, (Jiménez et al., 2011), ya que presenta un coeficiente de correlación intraclase (CCI) del 0.97 (intervalo de confianza del 95% entre 0.92 y 0.98) y un coeficiente de variación (CV) del 2.6. Los futbolistas ejecutan la prueba adoptando una postura específica con los pies separados y las manos en la cintura, seguido de un contramovimiento y una flexión de rodillas. Se realizan dos saltos con un descanso de un minuto entre cada uno y eligiendo el mejor de los dos (González Vargas & Gallardo Pérez, 2023) . Esta prueba ha sido validada en estudios previos para evaluar la fuerza explosiva de las piernas en deportistas. (Maciejczyk et al., 2021; Ramírez et al., 2020; Sánchez et al., 2020).

Para la realización de la prueba se debe completar un calentamiento de diez minutos compuesto por activación con movilidad articular dinámica en los miembros inferiores, posterior a ello cada participante realizo dos saltos, mientras era grabado con una cámara de alta velocidad del Xiaomi 11T pro, cada salto estuvo separado por un período de descanso de un minuto, se utiliza la aplicación (My Jump) para el análisis de la prueba en el que se calcula el tiempo de vuelo del CMJ identificando los cuadros de despegue y aterrizaje del video, y luego transformándolo en una altura de salto usando la ecuación:  $h = t^2 * 1,22625$  Donde "h" representa la altura del salto en metros y "t" denota el tiempo que dura el vuelo del salto en segundos.

## **Velocidad en 30 metros**

Para realizar el test de velocidad lineal de 30 metros (V30M), cada jugador de fútbol se ve requerido a correr a su máxima velocidad en una trayectoria recta, lo cual refleja la capacidad de cubrir una distancia en el menor tiempo posible, una destreza muy valorada en el fútbol moderno (Sánchez Pay et al., 2011; Weineck, 2017). (Sánchez Pay et al., 2011; Weineck, 2017). Por otra parte tal como argumenta (Martínez López, 2018) La confiabilidad de esta prueba se evalúa mediante el coeficiente de correlación intraclase (CCI), el cual ha sido calculado en 0.86 (95% de intervalo de confianza entre 0.82 y 0.90). Cada futbolista realiza dos intentos con un período de recuperación de cinco minutos entre ellos, debe iniciar la carrera por su propia decisión y en ese momento, dos evaluadores registran el tiempo utilizando cronómetros digitales marca StopWatch ZSD-808, deteniéndolos al pasar la línea de los 30 metros y registran el tiempo transcurrido. Se toma la media de los dos resultados como valor de referencia.

## **Interval Fitness Test 30-15**

Se empleó el protocolo 30-15 IFT, disponible a través de una aplicación gratuita para Android (Buchheit, 2008, 2010), Este método consiste en carreras intermitentes de ida y vuelta en un espacio de 40 metros, utilizando señales auditivas amplificadas por un dispositivo de audio. Los futbolistas comenzaron corriendo a 10 km/h durante 30 segundos, seguidos de 15 segundos de pausa caminando en la misma dirección, nunca se devuelven y posteriormente, la velocidad de carrera aumentó progresivamente en 0.5 km/h después de cada intervalo de 45 segundos. El objetivo era completar el mayor número posible de etapas, deteniéndose cuando no se podía mantener el ritmo o no se lograba alcanzar las zonas designadas en tres ocasiones consecutivas.

La velocidad final del test de aptitud física intermitente (VIFT) representa la velocidad máxima alcanzada por cada jugador en km/h durante la última etapa del test. Para calcular el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>máx) en el 30-15IFT, se utiliza la fórmula:

$VO_{2\text{máx}} = 30 - 15IFT = 28.3 - 2.15G - 0.741A - 0.0357W + 0.0586A \times VIFT + 1.03VIFT$ , donde “G” representa el sexo (1 para masculino, 2 para femenino), “A” la edad en años, “W” el peso corporal en kilogramos, y VIFT la velocidad en km/h alcanzada durante el test. Finalmente, tal como lo muestran, Buchheit & Brown, (2020) & Grgic et al., (2021), esta prueba se considera confiable, con un CCI del 95% y un CV del 1.6% para la máxima velocidad en la resistencia intermitente en atletas de ambos sexos, razón por la cual se adopta para esta investigación.

### Operacionalización de las variables

Tabla 3. Organización de las variables de estudio

Operacionalización de las variables					
Variable principal	Definición	Valores	Indicador	Escala	Ítem
Género	Conjunto al que se asocian los individuos de diferentes sexos, considerando sus características socioculturales más que meramente biológicas. (RAE, 2024)	Mujer Hombre	Referencia escrita	Nominal	0= Femenino 1= Masculino
Edad	Se refiere al lapso de tiempo transcurrido desde el nacimiento de una persona, animal o planta, medida en años, meses o días. (RAE, 2024)	16-17-18-19-20- 21-22-23-24...	Referencia escrita	Ordinal	Valor
Posición de juego	Forma de organización por sectores en el fútbol	Arquero Defensa Mediocampista Delantero	Referencia escrita	Ordinal	0 1 2 3
Altura de salto	Variación entre la posición del centro de gravedad en el momento de despegue y su punto más alto durante el salto. (Espert B, 2019)	Centímetros	Resultados test	Razón	Valor numérico

VO2max	Capacidad máxima integrada de los sistemas pulmonar, cardiovascular y muscular para captar, transportar y utilizar O <sub>2</sub> , (Poole et al, 2008).	(ml/kg/min)	Resultado test	Razón	Valor numérico
Velocidad lineal 30 m	La variación de la ubicación de un objeto a lo largo del tiempo en una trayectoria recta. (RAE, 2024)	Tiempo en segundos	Resultado test	Razón	Valor numérico

---

### **Procesamiento de la información**

La base de datos se construye utilizando el programa Microsoft® Excel® para Microsoft 365 MSO (versión 2403 compilación 16.0.17425.20176) de 64 bits, en cual se realiza toda la recolección en campo de los datos y su posterior organización y selección para pasar a hacer el análisis estadístico, se emplea el software estadístico Jamovi versión 2.3, en el cual se aplica la media aritmética (M) y la desviación estándar (DE) como medidas principales de la estadística descriptiva para las variables de los resultados de las pruebas de salto, capacidad aeróbica y velocidad.

### **Consideraciones éticas**

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

El consentimiento informado se solicitará dos semanas antes de la realización de las

mediciones, en primer lugar se hablara con los participantes y se les expone el proyecto, posteriormente se les comparte un link de acceso al formulario (Ver anexo 3) en el cual esta descrito detalladamente el consentimiento y/o asentimiento informado.

Esta investigación proporciona información útil principalmente para los entrenadores de fútbol al recopilar datos de futbolistas en el municipio de Rionegro. Además, sirve como referencia para investigaciones futuras o comparaciones por parte de entrenadores interesados y los riesgos a los que se expondrán los sujetos por su participación en el estudio o a los que se expone el equipo investigador son mínimos.

Se implementarán medidas para proteger la confidencialidad de la información y la privacidad de los participantes, como el acceso limitado a los datos y la asignación de un número de identificación en lugar de nombres. (ver anexo 2). Los datos se guardarán de forma segura. Los investigadores declaran tener acceso a las sesiones de entrenamiento de las selecciones de fútbol de Rionegro y están capacitados para llevar a cabo las pruebas de medición necesarias.

## Resultados

La tabla 6 describen los valores en los test incluyendo la altura de salto, VO2max y V(30m), utilizando estadísticas descriptivas como la media y la desviación estándar.

*Tabla 4. Resultados de la selección IF*

Selección		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
	Variables				
	Altura	23,18	3,14	18,84	30,16
Intermunicipal femenino	VIFT	17,00	1,99	13,00	20,00
	VO2max	48,93	4,94	40,07	59,96
	TiempoV30	4,58	0,23	4,20	5,10

*Nota: IF (Intermunicipal femenino)*

La tabla 7 detalla las pruebas aplicadas a la muestra, así como el promedio general a través de la media y la desviación estándar. La evaluación de las capacidades físicas, incluyendo altura de salto, VO2max y V(30m), se muestran acá los resultados de los futbolistas mayores del intermunicipal masculino.

*Tabla 5. Resultados de la selección IM*

<b>Descriptivos</b>					
Selección		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
	Variables				
	Altura	32,93	4,70	19,05	45,63
Intermunicipal masculino	VIFT	19,33	2,27	15,00	22,50
	VO2max	53,17	5,54	41,48	63,24
	TiempoV30	4,27	0,28	3,85	5,27

*Nota: IM (Intermunicipal masculino)*

La tabla 8 detalla las pruebas aplicadas a la muestra, así como el promedio general a través de la media y la desviación estándar. La evaluación de las capacidades físicas, incluyendo altura de salto, VO2max y V(30m), se muestran acá los resultados de los futbolistas con rango de edad entre 10 y 11 años.

*Tabla 6. Resultados de la selección MSub-12*

<b>Descriptivos</b>					
Selección		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
	Variables				
	Altura	23,15	4,22	15,28	34,84
Sub12	VIFT	16,38	1,80	13,50	17,50
	VO2max	44,08	3,04	38,88	46,32
	TiempoV30	4,96	0,23	4,64	5,36

En la tabla 9 se exhiben los resultados de las pruebas divididos por las diferentes posiciones de juego, junto con el promedio general obtenido a través de la media y la desviación estándar. Se incluye la evaluación de diversas capacidades físicas, como la altura

de salto, el VO2max y la velocidad en 30 metros.

*Tabla 7. Resultados distribuidos por posición de juego selección IM*

	Descriptivos															
	Posición de juego Selección IM															
	Guardameta n=3				Defensa n=12				Mediocampista n=13				Delantero n=7			
	Media	DE	Min	Máx.	Media	DE	Min	Máx.	Media	DE	Min	Máx.	Media	DE	Min	Máx.
ALTURA	30,71	4,81	25,16	33,57	31,31	4,78	19,05	35,76	34,12	4,77	25,16	45,63	34,46	4,08	29,44	39,59
VIFT	18,17	3,88	15,00	22,50	19,58	2,80	15,00	22,50	19,27	1,51	17,00	21,00	19,50	2,10	17,00	22,50
VO2MAX	49,86	7,88	41,48	57,11	53,95	7,19	42,11	63,24	53,09	4,04	47,17	58,38	53,40	4,36	47,68	58,30
TIEMPOV30	4,27	0,23	4,03	4,50	4,41	0,39	4,03	5,27	4,19	0,18	3,85	4,62	4,20	0,20	3,89	4,46

*Tabla 8 . Resultados distribuidos por posición selección IF*

Descriptivas	Descriptivos											
	Posición de juego Selección IF											
	Defensa n=9				Mediocampista n=14				Delantero n=10			
	Media	DE	Min	Máx.	Media	DE	Min	Máx.	Media	DE	Min	Máx.
ALTURA DE SALTO	23,4	3,32	18,9	30,16	23,1	3,30	18,84	28,84	23,20	3,06	18,94	26,97
VIFT	17,7	1,83	15	20	17	2,16	13,00	20,00	16,35	1,81	13,50	20,00
VO2max	50,7	4,50	44,8	57,49	48,9	5,24	40,07	56,74	47,44	4,88	41,12	59,96
V30 TIEMPO	4,61	0,21	4,25	4,95	4,66	0,23	4,35	5,10	4,46	0,20	4,20	4,80

En la tabla 11 se presenta una segregación de los resultados de la muestra basada en la posición de juego. En este apartado, se incluye solamente la selección sub12.

*Tabla 9. Resultados distribuidos por posición selección M sub-12*

	Descriptivos															
	Posición de juego Selección Sub-12															
	Guardameta n=2				Defensa n=6				Mediocampista n=3				Delantero n=6			
	Media	DE	Min	Máx.	Media	DE	Min	Máx.	Media	DE	Min	Máx.	Media	DE	Min	Máx.

ALTURA SALTO	23,74	3,27	21,43	26,06	22,93	6,70	15,28	34,84	22,65	1,53	21,12	24,17	23,43	2,94	19,62	27,78
VIFT	15,50	2,83	13,50	17,50	16,33	1,83	13,50	17,50	17,50	0,00	17,50	17,50	16,17	2,07	13,50	17,50
VO2MAX	42,50	4,51	39,31	45,68	43,89	3,26	38,88	46,25	45,97	0,13	45,85	46,10	43,85	3,41	39,32	46,32
VEL30	4,88	0,28	4,68	5,08	5,01	0,26	4,64	5,28	5,04	0,28	4,86	5,36	4,92	0,20	4,71	5,29

## Discusión

En el contexto del rendimiento deportivo, la evaluación de variables fisiológicas y biomecánicas es crucial para comprender y mejorar el desempeño de los atletas. En este sentido, el presente proyecto de investigación tiene como objetivo analizar los valores de la altura del salto, el VO2máx y la V30 en futbolistas de las selecciones intermunicipales de Rionegro. Estas variables son de especial relevancia en el fútbol, ya que influyen directamente en la capacidad de los jugadores para realizar acciones técnicas y tácticas durante el juego. Al explorar estas métricas en el contexto específico de las selecciones intermunicipales, se busca no solo contribuir al conocimiento científico en el ámbito del rendimiento deportivo, sino también proporcionar información práctica que pueda ser utilizada por entrenadores y preparadores físicos para optimizar el entrenamiento y el desarrollo de los futbolistas en esta región.

Los resultados obtenidos de la evaluación de variables fisiológicas y biomecánicas en las futbolistas de las selecciones intermunicipales de Rionegro proporcionan una visión detallada del perfil físico de estas atletas. En primer lugar, se observa en la selección IF que la altura del salto medio se sitúa en  $23,18 \pm 3,14$  cm, contrastando estos resultados con investigaciones como Turner, (2016) & Villaseca et al., (2021) que indican resultados en futbolistas femeninas en el CMJ con una variación entre 20 y 50 cm, además con resultados similares a los hallados en un grupo de futbolistas universitarias mexicanas que se halla un valor medio de CMJ de  $25,30 \pm 3,38$  cm (Díaz Ochoa et al., 2023). Al examinar los datos separados por posición de juego en la selección IF, se observa una tendencia similar entre las tres posiciones, con valores que oscilan alrededor de los 23,4 cm, siendo las defensas quienes

presentan el valor más destacado, ocurriendo algo similar en la investigación de González et al., (2023) que se halla un valor de CMJ de  $29,4 \pm 6,8$  cm en esta misma posición

Por otra parte, la investigación reveló un  $VO_2$ máx medio para las futbolistas de  $48,93 \pm 4,94$  ml/kg/min, presentando un valor más alto que el encontrado en futbolistas mexicanas universitarias que presentaron un  $VO_2$ máx medio de  $42,44 \pm 2,54$  cm (Díaz Ochoa et al., 2023). Por otro lado, Turner (2016) y Buchheit (2010) señalan que las futbolistas de élite tienden a mostrar valores de  $VO_2$ máx y VIFT dentro de un rango de 45 a 60 ml/kg/min y de 14,5 a 19 km/h respectivamente. Al analizar por posición de juego, se aprecia una diferencia más notable, donde las defensas presentan el valor más destacado  $50,7$  ml/kg/min, resultado que va en concordancia con estudios previos donde las defensas presentan el valor más destacado  $47,3 \pm 1,3$  (González et al., 2023). Es particularmente notable el desempeño de las defensas, considerando las exigencias físicas de su posición en el campo.

Los resultados obtenidos en el tiempo promedio en la prueba de V30 fue de  $4,59 \pm 0,23$  segundos, siendo este un resultado parecido al hallado en futbolistas chilenas de primera división que presentaron un valor de  $4,86 \pm 0,2$  segundos (González et al., 2023). Por otro lado, en la V30 las delanteras registran los valores más altos seguidas por las mediocampistas y luego las defensas, a diferencia de la investigación de González et al., (2023) en la que las deportistas con mejor desempeño en la prueba fueron las defensas con un tiempo de  $4,75 \pm 0,3$  segundos. Estas variaciones sugieren la influencia de la posición de juego en las características físicas y fisiológicas de las jugadoras, lo que puede tener implicaciones importantes en el rendimiento individual y en la estrategia del equipo.

Los resultados obtenidos de la evaluación de variables físicas en los futbolistas de la selección IM, se observa que la altura media del salto en esta población presenta un promedio de  $32,93 \pm 4,70$  cm, contrastando estos datos con la investigación de Espada et al., (2020), donde se hallan valores para el CMJ de  $36,00 \pm 4,52$ cm, teniendo valores más elevados en su investigación. De acuerdo con el análisis de la altura de salto por posiciones de juego, se observaron diferencias en la altura de salto entre las distintas posiciones de juego en la selección masculina. Los mediocampistas y delanteros presentaron los valores mas

sobresalientes en el CMJ  $34,12 \pm 4,77$  y  $34,46 \pm 4,08$  cm respectivamente. Estos resultados son consistentes con estudios previos que han demostrado la importancia de la medición de la altura de salto en el rendimiento deportivo, sin embargo en estos son los defensas quienes sobresalen en la altura de salto con valores de 36,93 y 35,1 (Espada et al., 2020 & Rebelo et al., 2013)

En cuanto al VO<sub>2</sub>máx, se encontró un valor medio de 53,17 ml/kg/min, ligeramente por encima del valor encontrado en futbolistas de segunda división española que presentaron un VO<sub>2</sub>máx de  $51.70 \pm 3.94$  (Irigoyen et al., 2014), este hallazgo sugiere un alto nivel de capacidad aeróbica en los futbolistas de la selección intermunicipal masculina de Rionegro, lo que podría contribuir a un mejor rendimiento físico durante los partidos y las sesiones de entrenamiento. Al revisar los datos de la selección por posición de juego se observa que los mediocampistas y delanteros presentan los valores más altos en capacidad aeróbica (VO<sub>2</sub>max: 53,09 - 53,95 ml/kg/min), sin embargo se encuentra una revisión de futbolistas de elite de Republica checa donde los mediocampistas de este estudio presentaron un valor de VO<sub>2</sub>max más elevado, 60,71 ml/kg/min (Bujnovky et al., 2019).

En la prueba de V30, se registra un tiempo de 4,27 segundos presentando un tiempo similar al expuesto en investigaciones con grupos de alto rendimiento, 4,35 segundos (Rebelo et al., 2013) y 4,42 segundos (Santander et al., 2022), estos valores reflejan la capacidad de los futbolistas para alcanzar altas velocidades en el campo de juego, aspectos cruciales para el éxito en el fútbol moderno. Por posición de juego se destacan los mediocampistas y delanteros quienes presentan el tiempo promedio más sobresaliente 4,20 segundos, teniendo un desempeño más alto tomando como referencia a Rebelo et al., (2013) donde las posiciones que más se destacaron fueron los defensas y delanteros con un tiempo promedio de 4,33 segundos. Estas diferencias sugieren que la posición de juego puede influir en las características físicas y fisiológicas de los jugadores.

Los resultados revelan un perfil físico con las siguientes datos en los futbolistas de la categoría Sub-12 masculina de Rionegro. La altura media de los jugadores es de  $23,15 \text{ cm} \pm 4,22 \text{ cm}$ , lo que sugiere una variabilidad en esta variable dentro del grupo Sub12 y

contrastando con resultados más bajos respecto a investigaciones como Torreblanca et al., (2018) en la que se establece como media  $31,56 \pm 4,28$  cm y Leão et al., (2022), que observan un grupo de futbolistas portugueses con un valor de CMJ de  $30,8 \pm 3,6$  cm. En cuanto a la altura de salto, se observa que los guardametas y delanteros presentan la media más alta 23,74 y 23,46.

En cuanto a la capacidad aeróbica, se observa un  $VO_{2max}$  medio de 44,08 ml/kg/min, estando por debajo del grupo de deportistas españoles categoría sub11 tanto en grupo elite  $51,36 \pm 4,50$  como en el grupo no elite  $48,27 \pm 5,19$  (Torreblanca et al., 2018), además estando por debajo de futbolistas suecos sub-12 con media de  $54,6 \pm 2,8$  (Russell, M., & Tooley, E. 2011), teniendo en cuenta este dato es importante considerar que estos valores pueden estar influenciados por factores como el nivel de entrenamiento y la madurez física de los jugadores. Respecto a la capacidad aeróbica  $VO_{2max}$ , los mediocampistas de la sub-12 de Rionegro son los que exhiben valores más altos con media de 45,97 ml/kg/min, en esa misma línea se encuentra que los mediocampistas de la investigación de Argel Martínez, L (2020) son los que más sobresalen con una media de  $46,9 \pm 0,6$ , lo que podría indicar una mayor resistencia cardiovascular en los jugadores que ocupan el medio campo y de cierta manera generar un perfil diferente en esta posición respecto al resto de posiciones.

En la prueba V30, se observa un tiempo promedio de  $4,96 \pm 0,23$  segundos presentando mejores valores respecto a la investigación de Torreblanca et al., (2018), donde se establece  $5,51 \pm 0,45$  segundos. Además, se obtiene un mejor tiempo respecto a futbolistas argentinos sub-12 (Santander et al., 2022), quienes presentan un tiempo promedio de  $5,48 \pm 0,36$  segundos y por último se obtiene un resultado inferior al logrado en la investigación de Russell, M., & Tooley, E, (2011), donde presentan un tiempo de  $4,36 \pm 0,23$  segundos, estos datos son relevantes en el contexto del fútbol, ya que la velocidad y la capacidad para ejecutar acciones en el menor tiempo posible son habilidades esenciales para el rendimiento en el campo de juego y el hecho de medirlas permite tener una noción más clara hacia donde direccionar las tareas de entrenamiento

## **Conclusiones**

Para la selección femenina la altura de salto en las futbolistas de las selecciones intermunicipales de Rionegro presenta variaciones mínimas según la posición de juego, con las defensas destacándose ligeramente. Estos resultados son coherentes con los estudios previos y proporcionan una base sólida para entender las capacidades físicas específicas según la posición en el campo, lo cual puede ser útil para diseñar programas de entrenamiento más efectivos y específicos para mejorar el rendimiento deportivo de estas atletas

El VO<sub>2</sub>max de las futbolistas intermunicipales de Rionegro varía significativamente según la posición de juego, con las defensas destacándose por su mayor capacidad aeróbica. Estos resultados, en concordancia con investigaciones anteriores, subrayan la importancia de considerar la posición de juego al evaluar el VO<sub>2</sub>max y sugieren la necesidad de programas de entrenamiento específicos para optimizar el rendimiento aeróbico en cada posición.

Las variaciones observadas sugieren que la posición de juego influye significativamente en las características físicas y fisiológicas de las jugadoras. En particular, las delanteras de las selecciones intermunicipales de Rionegro destacan por su velocidad, lo que es coherente con las demandas específicas de su rol en el campo, donde la velocidad es crucial para superar a los defensores y crear oportunidades de gol.

En la selección masculina, la altura de salto en los futbolistas de las selecciones intermunicipales de Rionegro varía según la posición de juego, con mediocampistas y delanteros destacándose en el CMJ. Estos hallazgos son coherentes con estudios previos y subrayan la importancia de considerar la posición de juego al evaluar la capacidad de salto. Las diferencias en la altura de salto según la posición pueden influir en el rendimiento deportivo y en la estrategia del equipo, lo que resalta la necesidad de programas de entrenamiento específicos que optimicen el rendimiento en cada posición.

En conclusión, los futbolistas de las selecciones intermunicipales de Rionegro muestran una alta capacidad aeróbica en comparación con sus pares de otras ligas, especialmente los mediocampistas y delanteros. Esto subraya la necesidad de medir la capacidad aeróbica, como el VO<sub>2</sub>max, de manera regular y específica para cada posición de

juego. La evaluación continua de la capacidad aeróbica es crucial para diseñar programas de entrenamiento personalizados que optimicen el rendimiento de los futbolistas, mejorando así su resistencia y eficiencia durante los partidos y sesiones de entrenamiento. Medir y entender estas variaciones por posición permite a los entrenadores y preparadores físicos desarrollar estrategias y rutinas de entrenamiento más efectivas, adaptadas a las demandas específicas de cada jugador en el campo.

En conclusión, los resultados de la prueba de V30 en los futbolistas de las selecciones intermunicipales de Rionegro destacan la velocidad como un componente crucial del rendimiento, especialmente en mediocampistas y delanteros. Estas variaciones según la posición de juego subrayan la importancia de medir la velocidad específica de cada posición para diseñar programas de entrenamiento personalizados.

#### Selección sub 12

La altura de salto en futbolistas de la categoría Sub-12 masculina de Rionegro muestra una variabilidad dentro del grupo, con cifras que difieren de estudios previos. Además, se observa una diferencia significativa en la altura de salto según la posición de juego, donde los defensas destacan con la media más alta. Estos hallazgos sugieren la importancia de considerar tanto la edad como la posición de juego al evaluar la altura de salto en futbolistas juveniles, lo que puede ser útil para identificar áreas de mejora y diseñar programas de entrenamiento específicos para cada posición.

Los futbolistas de las selecciones intermunicipales de Rionegro muestran un VO<sub>2</sub>max medio por debajo de otros grupos de deportistas de categorías similares. Sin embargo, se observa una variación significativa en el VO<sub>2</sub>max según la posición de juego, destacando los mediocampistas con valores más altos. Esto resalta la importancia de considerar la posición de juego al evaluar la capacidad aeróbica de los futbolistas

Los futbolistas de las selecciones intermunicipales de Rionegro están demostrando mejoras significativas en la prueba de V30 en comparación con investigaciones anteriores.

Esto sugiere un avance notable en la capacidad de velocidad de los jugadores. A pesar de este progreso, es esencial seguir trabajando en el desarrollo de esta habilidad, especialmente teniendo en cuenta los estándares establecidos por investigaciones previas. La medición de la velocidad en el fútbol proporciona una valiosa retroalimentación que puede orientar las tareas de entrenamiento hacia una mejora continua del rendimiento en el campo de juego.

### Referencias bibliográficas

Argel Martínez, L. A. (2020). Aplicación del Test 30: 15 IFT en Futbolistas del Club Deportivo Universidad de Córdoba Categoría Sub-20

Arrieta, P., Castellano, J., Guridi, I., & Echeazarra, I. (2017). Efectos de un programa basado en juegos reducidos sobre la condición física de jóvenes jugadores de fútbol. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 13(50), 370–380. <https://doi.org/10.5232/RICYDE2017.05004>

Asadi, A. (2016). Relação entre capacidade de salto, agilidade e velocidade em jovens jogadores de Basquetebol: uma abordagem com testes de campo. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 18, 177-186. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2016v18n2p177>

Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, 33(15), 1574–1579. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.996184>

Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of

training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 665–674.

[https://www.researchgate.net/publication/7015993\\_Bangsbo\\_J\\_Mohr\\_M\\_Krustrup\\_P\\_Physical\\_and\\_metabolic\\_demands\\_of\\_training\\_and\\_matchplay\\_in\\_the\\_elite\\_football\\_player](https://www.researchgate.net/publication/7015993_Bangsbo_J_Mohr_M_Krustrup_P_Physical_and_metabolic_demands_of_training_and_matchplay_in_the_elite_football_player) J Sports Sci24766 5-74

Bazán, N. E., Colacilli, M. (2014). Test de campo para estimar consumo de oxígeno. *ISDE Sports Magazine*, 6 (20), 1-9. <https://docplayer.es/38498853-Isde-sports-magazine-revista-de-entrenamiento-marzo-2014-vol-6-numero-20.html>

Becerra Patiño, B. A., Sarria Lozano, J. C., & Prada Clavijo, J. F. (2022). Características morfofuncionales por posición en jugadoras de fútbol femenino bogotano sub-15. *Retos*, 45, 381–389. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.91167>

Buchheit, M. (2008). The 30-15 Intermittent Fitness Test: Accuracy for Individualizing Interval Training of Young Intermittent Sport Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 365–374. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181635b2e>

Buchheit, M., & Rabbani, A. (2014). The 30–15 Intermittent Fitness Test Versus the Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1: Relationship and Sensitivity to Training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 522–524. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2012-0335>

Bujnovky, D., Maly, T., Ford, K. R., Sugimoto, D., Kunzmann, E., Hank, M., & Zahalka, F. (2019). Physical Fitness Characteristics of High-level Youth Football Players: Influence of Playing Position. *Sports (Basel, Switzerland)*, 7(2), 46.

<https://doi.org/10.3390/sports7020046>

Bustos-Viviescas, B. J., Acevedo-Mindiola, A. A., & Rodríguez-Acuña, L. E. (2017). Relación entre el salto vertical y el rendimiento de la velocidad en jóvenes futbolistas. *e-Motion: Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, (9), 13-24.  
<https://doi.org/10.33776/remo.v0i9.3188>

Comfort, P., Stewart, A., Bloom, L., & Clarkson, B. (2014). Relationships between strength, sprint, and jump performance in well-trained youth soccer players. *Journal of strength and conditioning research*, 28(1), 173–177.  
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318291b8c7>

Čović, N., Jelešković, E., Alić, H., Rađo, I., Kafedžić, E., Sporiš, G., McMaster, D. T., & Milanović, Z. (2016). Reliability, Validity and Usefulness of 30-15 Intermittent Fitness Test in Female Soccer Players. *Frontiers in physiology*, 7, 510.  
<https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00510>

Díaz Ochoa, A., Gómez Renaud, V. M., Hoyos Flores, J. R., & HernándezCruz, G. (2023). Variations in physical performance during a competitive season in Mexican female varsity soccer players by playing position. *Retos*, 49, 300-306.  
[https://www.researchgate.net/profile/Victor-M-Gomez-Renaud/publication/370694122\\_Variations\\_in\\_physical\\_performance\\_during\\_a\\_competitive\\_season\\_in\\_Mexican\\_female\\_varsity\\_soccer\\_players\\_by\\_playing\\_position/links/645e31334353ba3b3b5f63f5/Variations-in-physical-performance-during-a-competitive-season-in-Mexican-female-varsity-soccer-players-by-playing-position.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Victor-M-Gomez-Renaud/publication/370694122_Variations_in_physical_performance_during_a_competitive_season_in_Mexican_female_varsity_soccer_players_by_playing_position/links/645e31334353ba3b3b5f63f5/Variations-in-physical-performance-during-a-competitive-season-in-Mexican-female-varsity-soccer-players-by-playing-position.pdf)

Dolci, F., Hart, N. H., Kilding, A. E., Chivers, P., Piggott, B., & Spiteri, T. (2020). Physical and energetic demand of soccer: a brief review. *Strength & Conditioning Journal*, 42(3), 70-77. [PDF] [https://researchnow-admin.flinders.edu.au/ws/files/48935893/Fairman\\_Reporting\\_P2020.pdf](https://researchnow-admin.flinders.edu.au/ws/files/48935893/Fairman_Reporting_P2020.pdf)

Espada, M., Figueiredo, T., Ferreira, C., & SANTOS, F. J. L. D. O. S. (2020). Body composition and physical fitness analysis in different field position U-15 soccer players. *Journal of Physical Education and Sport*, 2020(04), 1917–1924.

Espert B, M. del C. (2019). *Estimación de la altura en el test de salto vertical mediante técnicas de procesamiento de sonido*. <https://riunet.upv.es:443/handle/10251/124623>

Frazilli, E. H., De Arruda, M., Mariano, T., & Bolaños, C. (2010). Correlación entre fuerza explosiva y velocidad en jóvenes futbolistas. *Biomecánica*, 18(2), 19-24. <https://upcommons.upc.edu/handle/2099/12308>

FIFPRO. (2021). Crece la cantidad de partidos consecutivos en el fútbol masculino. *Fifpro.org*. <https://fifpro.org/es/apoyar-a-los-y-las-futbolistas/salud-y-rendimiento/carga-de-trabajo-del-futbolista/investigacion-fifpro-crece-la-cantidad-de-partidos-consecutivos-en-el-futbol-masculino#:~:text=La%20cantidad%20de%20partidos%20consecutivos%20en%20el%20f%C3%BAbol%20masculino%20y,un%20nuevo%20informe%20de%20FIFPRO.>

Gamardo Hernandez, P. F. (2012). EVALUACIÓN DE LAS CUALIDADES FÍSICAS INTERVINIENTES EN FUTBOLISTAS VENEZOLANOS EN FORMACIÓN. Universidad de León.

González Vargas, J. M., & Gallardo Pérez, J. M. (2023). Análisis descriptivo de variables de rendimiento físico en un equipo de fútbol de primera división chilena femenina (Descriptive analysis of physical performance variables in a Chilean women's first division football team). *Retos*, 48, 657–666. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.95406>

Grgic, J., Lazinica, B., & Pedisic, Z. (2021). Test–retest reliability of the 30–15 Intermittent Fitness Test: A systematic review. *Journal of sport and health science*, 10(4), 413-418. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254620300570>

Hernández Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw Hill México.

IMER. (2023). Programas del deporte. *Imer.gov.co*. <https://imer.gov.co/programas/deporte/>

Irigoyen, J. Y., Huerta, A. G., Alvira, D. C., Benito, L. Á. R., & Larumbe, A. L. A. (2014). Evaluación y relación entre distintos parámetros de condición física en futbolistas semi profesionales. *Retos. Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 26, 114–117.

Jaraba Pinzón, D. A. (2019). Efecto De La Aplicación Didáctica De Las Acciones Tácticas Ofensivas Del Fútbol, Sobre Las Capacidades Para Resolver Problemas En El Campo De Juego. Universidad Católica de Oriente. <https://repositorio.uco.edu.co/jspui/handle/20.500.13064/531>

Jiménez Reyes, P., Cuadrado Peñafiel, V., & González Badillo, J. J. (2011). Análisis

de variables medidas en salto vertical relacionadas con el rendimiento deportivo y su aplicación al entrenamiento. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 6(17), 113–119. [PDF] <https://www.redalyc.org/pdf/1630/163022532005.pdf>

Leão, C., Silva, A. F., Badicu, G., Clemente, F. M., Carvutto, R., Greco, G., ... & Fischetti, F. (2022). Body composition interactions with physical fitness: A cross-sectional study in youth soccer players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6), 3598.

Leite Portella, D., & De Arruda, M. (2011). Valoración del rendimiento físico de jóvenes futbolistas en función de la edad cronológica. *Apunts Educación Física y Deportes*, 105, 42–49. [PDF] <https://revista-apunts.com/wp-content/uploads/2021/01/Apunts-106-CAST-2.pdf>

Malone, S., Hughes, B., Doran, D. A., Collins, K., & Gabbett, T. J. (2019). Can the workload–injury relationship be moderated by improved strength, speed and repeated-sprint qualities? *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(1), 29–34. [https://www.researchgate.net/publication/322891464\\_Can\\_the\\_workload\\_injury\\_relationship\\_be\\_moderated\\_by\\_improved\\_strength\\_speed\\_and\\_repeated-sprint\\_qualities](https://www.researchgate.net/publication/322891464_Can_the_workload_injury_relationship_be_moderated_by_improved_strength_speed_and_repeated-sprint_qualities)

Malone, S., Owen, A., Mendes, B., Hughes, B., Collins, K., & Gabbett, T. J. (2018). High-speed running and sprinting as an injury risk factor in soccer: Can well-developed physical qualities reduce the risk? *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(3), 257–262. [https://www.researchgate.net/publication/317155385\\_High\\_speed\\_running\\_and\\_sprinting\\_as\\_an\\_injury\\_risk\\_factor\\_in\\_soccer\\_Can\\_well\\_developed\\_physical\\_qualities\\_reduce\\_the\\_risk](https://www.researchgate.net/publication/317155385_High_speed_running_and_sprinting_as_an_injury_risk_factor_in_soccer_Can_well_developed_physical_qualities_reduce_the_risk)

Martín-Moya, R. (2022). Periodización táctica y metodología de enseñanza-entrenamiento-aprendizaje en fútbol. Modelo de Juego (Tactical periodization and teaching-training-learning methodology in soccer. Game model). *Retos*, 45, 693–703. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.92675>

Martinez Poch, G. (2008). Enciclopedia de Entrenamiento del Futbolista Profesional.

Pineda Giraldo, N. A., Estrada Gutiérrez, M., & Grisales Ramírez, C. A. (2019). Guía metodológica para la enseñanza de las habilidades motrices básicas de locomoción en los niños de la categoría iniciación de la escuela de fútbol asdi del municipio de Rionegro. Universidad Católica de Oriente. <https://repositorio.uco.edu.co/jspui/handle/20.500.13064/266>

Poole, D. C., & Jones, A. M. (2008). Physiological demands of endurance exercise. *Olympic Textbook of Science in Sport*, 43–55.

Principe, V. A., Seixas-da-Silva, I. A., Gomes de Souza Vale, R., & De Alkmim Moreira Nunes, R. (2020). GPS technology to control of external demands of elite Brazilian female football players during competitions (Tecnología GPS para controlar las demandas externas de las jugadoras de fútbol brasileñas de élite durante las competiciones). *Retos*, 40, 18–26. <https://doi.org/10.47197/retos.v1i40.81943>

Rebelo, A., Brito, J., Maia, J., Coelho-e-Silva, M., Figueiredo, A., Bangsbo, J., Malina, R., & Seabra, A. (2013). Anthropometric Characteristics, Physical Fitness and

Technical Performance of Under-19 Soccer Players by Competitive Level and Field Position. *International Journal of Sports Medicine*, 34, 312–317. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1323729>

Rodriguez, J. M. (2014). Validación del salto vertical mediante técnicas de laboratorio en deportista de alto rendimiento. Universidad de Guayaquil.

Romero-Arenas, S., Ruiz, R., Vera-Ibáñez, A., Colomer-Poveda, D., Guadalupe-Grau, A., & Márquez, G. (2018). Neuromuscular and Cardiovascular Adaptations in Response to High-Intensity Interval Power Training. *Journal of strength and conditioning research*, 32(1), 130–138. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001778>

Russell, M., & Tooley, E. (2011). Anthropometric and performance characteristics of young male soccer players competing in the UK. *Serbian journal of sports sciences*, (4).

Salinero, J. J., González Millán, C., Vicente, D. R., Vicén, J. A., García-Aparicio, A., Rodríguez-Cabrero, M., & Cruz, A. (2013). Valoración de la condición física y técnica en futbolistas jóvenes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 13(50), 401–418.

Sánchez Pay, A., Luque, G. T., & Andrés, J. M. P. (2011). Revisión y análisis de los test físicos empleados en tenis. *European Journal of Human Movement*, (26), 105-122. [PDF] <https://www.redalyc.org/pdf/2742/274219446008.pdf>

Santander, M. D., Anselmi, H. E., & Garcia, G. C. (2022). Evaluación de la velocidad

máxima en un esprint de 30 metros en jóvenes futbolistas argentinos. *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 39(209), 132-137.

Scott, B. R., Hodson, J. A., Govus, A. D., & Dascombe, B. J. (2017). The 30-15 Intermittent Fitness Test: Can It Predict Outcomes in Field Tests of Anaerobic Performance?. *Journal of strength and conditioning research*, 31(10), 2825–2831. [https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2017/10000/the\\_30\\_15\\_intermittent\\_fitness\\_test\\_can\\_it.21.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2017/10000/the_30_15_intermittent_fitness_test_can_it.21.aspx)

Sporis, G., Goran, Milanović, Z., Zoran, Trajković, N., Nebojsa, Joksimović, A., & Aleksandar. (2011). Correlation between speed, agility and quickness (SAQ) in elite young soccer players. *Acta Kinesiológica*, 5, 36–41. [https://www.researchgate.net/publication/220009743\\_Correlation\\_between\\_speed\\_agility\\_and\\_quickness\\_SAQ\\_in\\_elite\\_young\\_soccer\\_players](https://www.researchgate.net/publication/220009743_Correlation_between_speed_agility_and_quickness_SAQ_in_elite_young_soccer_players)

Thomas, C., Dos'Santos, T., Jones, P., & Comfort, P. (2015). Reliability of the 30-15 Intermittent Fitness Test in Semi-Professional Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0056>

Tallis, J., Morris, R. O., Duncan, M. J., Eyre, E. L. J., & Guimaraes-Ferreira, L. (2023). Agreement between Force Platform and Smartphone Application-Derived Measures of Vertical Jump Height in Youth Grassroots Soccer Players. *Sports (Basel, Switzerland)*, 11(6), 117. <https://doi.org/10.3390/sports11060117>

Torreblanca-Martínez, V., Arráez, A., Otero-Saborido, F. M., & González-Jurado, J.

A. (2018). Características antropométricas y de rendimiento físico en futbolistas sub-11 según el nivel competitivo (Anthropometric and fitness performance characteristics in under-11 football players by competitive level). *Retos*, 34, 146–149. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.59638>

Villaseca-Vicuña, R., Otero-Saborido, F. M., Perez-Contreras, J., & Gonzalez-Jurado, J. A. (2021). Relationship between Physical Fitness and Match Performance Parameters of Chile Women's National Football Team. *International journal of environmental research and public health*, 18(16), 8412. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168412>

The jamovi project (2022). *jamovi*. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.

R Core Team (2021). *R: A Language and environment for statistical computing*. (Version 4.1) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from MRAN snapshot 2022-01-01).