Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Medicina
Escuela Profesional de Nutrición

Composición corporal y consumo máximo de oxígeno en adolescentes futbolistas de un club deportivo en Lima – 2025

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Nutrición

AUTOR

Wilder Rodolfo SULCA HUACRE

ASESOR

Mg. Marcos Omar ARIAS PADILLA

Lima, Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Sulca W. Composición corporal y consumo máximo de oxígeno en adolescentes futbolistas de un club deportivo en Lima – 2025 [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Nutrición; 2026.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Wilder Rodolfo Sulca Huacre
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	48602468
URL de ORCID	----------
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Marcos Omar Arias Padilla
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	45887070
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0004-1953-0906
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Sissy Liliana Espinoza Bernardo
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09995953
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-9413-7320
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Beatriz Catherine Bonilla Untíveros
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40930885
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Roosvelt David León Lizama
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	42508032

Datos de investigación	
Línea de investigación	Nutrición y Desarrollo humano
Grupo de investigación	No aplica

Agencia de financiamiento	Autofinanciado
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Chorrillos Latitud: -12.20429185002026 Longitud: -77.00066930491424
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2025
URL de disciplinas OCDE	https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.00

UNMSM
Firmado digitalmente por HUAMÁN GUTIÉRREZ Oscar Gustavo FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.10.2026 10:12:57 -05:00

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Nutrición

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

UNMSM
Firmado digitalmente por VASQUEZ ALVA Rolando FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.10.2026 13:14:49 -05:00

ACTA Nº 34-2026

SUSTENTACIÓN DE TESIS EN MODALIDAD PRESENCIAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN NUTRICIÓN

Autorizado por RR-01242-20

1. **FECHA DE LA SUSTENTACIÓN** **:** 16 de octubre del 2026

   HORA INICIO : 1:45 pm
   HORA TÉRMINO : 2:45 pm

2. **MIEMBROS DEL JURADO**

   PRESIDENTE: Dra. Sissy Liliana Espinoza Bernardo
   MIEMBRO: Mg. Beatriz Catherine Bonilla Untiveros
   MIEMBRO: Mg. Roosvelt David León Lizama
   ASESOR: Mg. Marcos Omar Arias Padilla

3. **DATOS DEL TESISTA**

   APELLIDOS Y NOMBRES : Wilder Rodolfo Sulca Huacre
   CÓDIGO 20010576

   TÍTULO DE LA TESIS: "Composición corporal y consumo máximo de oxígeno en adolescentes futbolistas de un club deportivo en Lima-2025"

4. **RECOMENDACIONES:**

5. **NOTA OBTENIDA**

   17 (diecisiete)

Que corresponde a la mención de: **Aprobado con mención honrosa**

FIRMAS DE LOS MIEMBROS DEL JURADO

Estando de acuerdo con la presente acta, el Jurado de Sustentación firma en señal de conformidad:

Dra. Sissy Liliana Espinoza Bernardo
Docente Asociado
Presidente

Mg. Beatriz Catherine Bonilla Untiveros
Docente Auxiliar
Miembro

Mg. Roosvelt David León Lizama
Docente Auxiliar
Miembro

Mg. Marcos Omar Arias Padilla
Docente Auxiliar
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

Anexo 1
CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Marcos Omar Arias Padilla en mi condición de asesor acreditado con la RD N° 003637-2025-D-FM/UNMSM de la tesis, cuyo título es **"Composición corporal y consumo máximo de oxígeno en adolescentes futbolistas de un club deportivo en Comas, Lima – 2025"** presentado por el Sr. Wilder Rodolfo Sulca Huacre**,** para optar el Título Profesional de Licenciado en Nutrición, CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el 6 % de similitud, nivel PERMITIDO para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del título profesional de Licenciado en Nutrición.

Lima, 2 de octubre de 2026.

Firma del Asesor

Nombres y Apellidos del asesor: MARCOS OMAR ARIAS PADILLA

DNI: 45887070

La vigencia del presente certificado corresponde a un período de noventa (90) días desde la fecha de su emisión; siempre que no haya observaciones en el texto durante el proceso de revisión por el jurado informante o surja alguna contingencia.

Agradecimiento:

A mis queridos papás, por su amor incondicional, por brindarme su tiempo, apoyo y todas las herramientas necesarias que me permitieron alcanzar este objetivo.

A mis hermanos, por su constante apoyo emocional y por acompañarme en cada etapa de este proceso.

A mi novia, por su ayuda permanente, comprensión y motivación a lo largo de todo el desarrollo de este trabajo; mi más sincero agradecimiento.

Al club Ciclista Lima, por brindarme la oportunidad de recolectar los datos necesarios y por la confianza otorgada durante el desarrollo de este maravilloso proyecto.

Finalmente, a mi asesor Marcos Arias, por el acompañamiento, orientación y apoyo brindado durante todo el proceso de elaboración de esta investigación.

Dedicatoria:

Para papá y mamá, por creer siempre en mí y por brindarme su apoyo incondicional, su tiempo y sus valiosas lecciones durante mi formación. Este logro también les pertenece.

A mis hermanos, por su apoyo constante y por ser fundamental en mi vida.

A mi novia, por su comprensión, motivación y apoyo permanente durante todo este proceso. Gracias por caminar a mi lado incluso en los momentos más exigentes; este trabajo también es reflejo de tu confianza y aliento.

A mis gatos, Yerimua, Maikol y Ronaldinho, por su compañía incondicional y por enseñarme, a su manera, valiosas lecciones de vida. Los quiero mucho.

ÍNDICE

Agradecimiento: **2**
Dedicatoria: **3**
RESUMEN **7**
ABSTRACT **8**
I. INTRODUCCIÓN **9**
I.1 Planteamiento del Problema 9
I.2 Bases teóricas 11
I.2.1 Composición corporal. 11
I.2.2 Consumo de oxígeno máximo (VO2 máx) 16
I.3 Antecedentes del estudio 17
I.4 Importancia y alcance de la investigación 20
I.5 Objetivos 21
I.6 Finalidad 21
II. METODOLOGÍA **22**
II.1 Área de estudio 22
II.2 Tipo de investigación 22
II.3 Diseño de investigación 22
II.4 Población 22
II.5 Muestra 22
II.6 Variables 23
II.7 Hipótesis 25
II.8 Técnicas e Instrumentos, Recolección de datos 25
II.8.1 Composición corporal 25
II.8.2 Consumo de oxígeno máximo (VO_2) 26
II.8.3 Plan de recolección de datos 27
II.9 Análisis Estadístico 28
II.10 Consideraciones éticas 29
III. RESULTADOS **30**
IV. DISCUSIÓN **34**
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES **36**
V.1 Conclusiones 36
V.2 Recomendaciones 37
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS **38**
ANEXOS **42**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variable 26

Tabla 2. Estadígrafos descriptivos de las variables evaluadas en adolescentes futbolistas de un club deportivo en Lima – 2025. 32

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Clasificación del porcentaje de masa adiposa en futbolistas adolescentes de un club deportivo de Lima, 2025 32

Figura 2. Clasificación del porcentaje de masa muscular en futbolistas adolescentes de un club deportivo de Lima, 2025 33

Figura 3. Clasificación del consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx) en futbolistas adolescentes de un club deportivo de Lima, 2025
Fuente: Elaboración propia 34

Figura 4. Correlación de Consumo de oxígeno máximo y porcentaje de masa muscular en futbolistas adolescentes de un club deportivo de Lima, 2025 34

Figura 5. Correlación de Consumo de oxígeno máximo y porcentaje de masa adiposa en futbolistas adolescentes de un club deportivo de Lima, 2025 35

RESUMEN

Introducción: La composición corporal y la capacidad aeróbica son determinantes del rendimiento físico en futbolistas adolescentes. Un adecuado equilibrio entre masa muscular y tejido adiposo puede influir en el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.), especialmente en deportes intermitentes como el fútbol; sin embargo, la evidencia en población juvenil peruana es limitada. **Objetivo:** Evaluar la asociación entre la composición corporal y el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.) en futbolistas adolescentes de un club deportivo de Lima, durante septiembre–octubre de 2025. **Métodos:** El estudio presenta un enfoque cuantitativo, no experimental, transversal y correlacional. La muestra incluyó 53 futbolistas adolescentes varones (13–17 años) del club Ciclista Lima que cumplieron con los criterios establecidos. La composición corporal se evaluó mediante antropometría según el protocolo ISAK, utilizando el modelo de cinco componentes de Kerr y Ross. La estimación del VO_2 máx. se realizó mediante el Test de Course Navette de 20 metros. El coeficiente de correlación de Spearman ($p < 0,05$) fue de utilidad para el análisis estadístico **Resultados:** El VO_2 máx. promedio fue de 55,31 ml/kg/min, clasificándose la mayoría en nivel excelente. El porcentaje promedio de masa adiposa fue de 26,74 %, y el de masa muscular de 47,36 %, ambos predominando en el nivel promedio. Se halló una correlación inversa moderada y significativa entre la masa adiposa y el VO_2 máx. ($\rho = –0,529$; $p < 0,001$). No se evidenció asociación significativa entre la masa muscular y el VO_2 máx. ($\rho = 0,197$; $p = 0,158$). **Conclusiones:** El porcentaje de masa adiposa se asocia de manera inversa y significativa con el consumo máximo de oxígeno en futbolistas adolescentes, mientras que la masa muscular no mostró asociación significativa, resaltando la importancia de controlar el tejido adiposo para optimizar el rendimiento aeróbico.

Palabras clave: composición corporal, consumo de oxígeno, tejido adiposo, fútbol, adolescente.

ABSTRACT

Introduction: Body composition and aerobic capacity are determinants of physical performance in adolescent soccer players. An adequate balance between muscle mass and adipose tissue may influence maximal oxygen consumption (VO_2 max), especially in intermittent sports such as soccer; however, evidence in the Peruvian youth population is limited. **Objective:** To evaluate the association between body composition and maximal oxygen consumption (VO_2 max) in adolescent soccer players from a sports club in Lima, during September–October 2025. **Methods:** The study followed a quantitative, non-experimental, cross-sectional, and correlational design. The sample included 53 male adolescent soccer players (aged 13–17 years) from Ciclista Lima Club who met the established inclusion criteria. Body composition was assessed through anthropometry according to the ISAK protocol, using the Kerr and Ross five-component model. VO_2 max was estimated using the 20-meter Course Navette Test. Spearman’s correlation coefficient ($p < 0.05$) was used for statistical analysis. **Results:** The mean VO_2 max was 55.31 ml/kg/min, with most participants classified at an excellent level. The mean percentage of adipose mass was 26.74%, and muscle mass was 47.36%, both predominantly within the average level. A moderate and significant inverse correlation was found between adipose mass and VO_2 max ($\rho = –0.529$; $p < 0.001$). No significant association was observed between muscle mass and VO_2 max ($\rho = 0.197$; $p = 0.158$). **Conclusions:** The percentage of adipose mass is inversely and significantly associated with maximal oxygen consumption in adolescent soccer players, whereas muscle mass showed no significant association, highlighting the importance of controlling adipose tissue to optimize aerobic performance.

Keywords: body composition; oxygen consumption; adipose tissue; soccer; adolescent.

I. INTRODUCCIÓN

I.1 Planteamiento del Problema

La composición corporal (CC) nos puede indicar si un joven deportista se encuentra en un estado de salud adecuado, así como su nivel de rendimiento. Estudios en niños y adolescentes señalan que el porcentaje de adiposidad varía con el grupo etario y el sexo, afectando el desarrollo físico y metabólico. Datos muestran que en adolescentes el tejido adiposo representa entre 15-25% del peso corporal, con diferencias significativas de acuerdo a la actividad física. Esta variabilidad resalta la necesidad de evaluar la CC para prevenir riesgos metabólicos, lesiones y optimización del rendimiento deportivo (1)

El fútbol es un deporte con una muy alta exigencia física, donde las decisiones que se toman para intervenir en los diferentes detalles de la preparación del atleta pueden marcar la diferencia en su rendimiento(2).

Entre los factores clave encontramos a la nutrición, la suplementación y la CC, particularmente el porcentaje de tejido adiposo, un exceso de este representa un peso adicional al momento de realizar movimientos. Esto afecta su movilidad, agilidad y velocidad. Además, influye en la inercia biomecánica que debe superar al acelerar o cambiar de dirección, lo que compromete su capacidad de reacción en situaciones de juego(3).

Por el contrario, tener menores porcentajes de tejido adiposo corporal tiene una asociación positiva a una mayor eficiencia al momento de ejecutar los diferentes gestos deportivos. Las investigaciones demuestran que los jugadores con una mejor CC presentan mayor aceleración, velocidad en carrera y más agilidad al momento de hacer cambios de dirección(4). Asimismo, el desempeño al momento de saltar y rematar de cabeza va a ser favorable para las disputas en área(5).

En los futbolistas adolescentes, el desarrollo de la masa muscular (MM) puede desempeñar un papel importante en el rendimiento deportivo. Asimismo, este componente corporal se ha asociado con una mayor capacidad para producir fuerza explosiva, especialmente en acciones como los saltos y con una mejor capacidad aeróbica (CA). Esto evidencia que el desarrollo de la MM es un componente clave para optimizar el rendimiento deportivo en esta población(6).

Estos componentes adquieren especial importancia en el rendimiento deportivo, considerando las demandas fisiológicas propias de este deporte que requiere la ejecución repetida de esfuerzos de diferente intensidad intercalados con momentos de menor exigencia. La CA es otro componente crucial para el éxito en el fútbol. Para determinar esta variable, se recurre al consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.). Un futbolista con un VO_2 máx elevado tiene la capacidad de mantener esfuerzos prolongados y recuperarse más rápido entre los diferentes intervalos de alta intensidad(7).

En el contexto peruano, no hay suficientes estudios que aborden la CC y la CA en futbolistas jóvenes. Por ello, se resalta la necesidad de realizar estudios especializados enfocados en esta población para comprender su impacto en el rendimiento deportivo, medido a través del VO_2 máx (8). La escasez de evidencia disponible puede limitar la toma de decisiones, al no disponer de información objetiva que permita orientar el control antropométrico y la planificación del entrenamiento adecuado para los futbolistas adolescentes.

La evaluación antropométrica permite obtener una estimación práctica de la composición corporal. En particular, los pliegues cutáneos permiten estimar el porcentaje de tejido adiposo, mientras que los perímetros corporales aportan información para determinar el porcentaje de MM. Estos datos permiten realizar una evaluación más objetiva de la CC del deportista, aspecto que resulta crucial para el análisis y la comprensión de su rendimiento deportivo(9).

Aún existe poca evidencia sobre la relación entre la CC y el VO_2 máx en futbolistas adolescentes. Por ello, estudiar la relación del porcentaje de masa

adiposa y la MM con la capacidad aeróbica puede ayudar a conocer mejor los factores relacionados con el rendimiento físico durante una etapa importante del desarrollo deportivo. Asimismo, los resultados podrían ser de utilidad y referencia para futuras investigaciones afines con la nutrición y el entrenamiento deportivo.

Los resultados también podrán ser útiles para entrenadores, nutricionistas y otros profesionales relacionados con el deporte, ya que brindarán información que contribuya a planificar estrategias para mejorar el rendimiento físico y realizar un mejor seguimiento de la CC de los futbolistas adolescentes. Asimismo, al emplearse procedimientos antropométricos estandarizados bajo el protocolo ISAK y del Test de Course Navette se permitirá obtener información confiable y comparable con la de otros estudios realizados en poblaciones deportivas.

Formulación del problema

¿Cuál es la asociación entre la composición corporal y el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx) en adolescentes futbolistas de un club deportivo en Lima durante el periodo septiembre-octubre?

I.2 Bases teóricas

I.2.1 Composición corporal.

Composición corporal y su evaluación en el ser humano

La CC hace referencia a la proporción que representa cada componente corporal respecto al peso total del individuo, permitiendo evaluar su composición mediante valores cuantificables. Este concepto permite comprender la proporción de masa grasa (MG) , masa muscular (MM), masa ósea (MO) y masa residual (MR), estableciendo una relación con el entorno donde se desarrolla el individuo (10).

A inicios del siglo XX, Matiegka (1921) propuso uno de los primeros modelos de CC, fraccionando el cuerpo humano en cuatro componentes: MG, MM, MO y MR. Gracias a esta división se logró un análisis más detallado de la estructura corporal y sentó las bases para estudios posteriores (11).

Posteriormente, Behnke desarrolló el modelo bicompartimental, donde hizo más sencilla la composición corporal: MG y MR. Para calcularla, utilizó el principio de Arquímedes, midiendo la densidad corporal y permitiendo estimaciones más precisas. Con el objetivo de mejorar este modelo, Keys y Brozek ampliaron esta clasificación y propusieron el modelo tetracompartimental, que consiste en el fraccionamiento de la composición del cuerpo en MG, MO, agua y proteínas. Este enfoque permitió una evaluación más precisa de los tejidos, considerando la importancia del agua y las proteínas en el organismo (11).

En la década de los noventa, Berral llevó esta clasificación aún más lejos con el modelo pentacompartimental. Este modelo se divide en cinco niveles al cuerpo humano: atómico, molecular, celular, histológico y global (12). Finalmente, Kerr y Ross plantearon el modelo pentacompartimental y lo fundamenta con datos de las masas de los tejidos de los cadáveres en conjunto con las mediciones antropométricas. De esta manera, para evaluar la CC en diferentes edades se elaboraron ecuaciones predictivas.(13).

Métodos de evaluación de la composición corporal

Existen varios métodos para determinar la CC, estas se dividen en tres categorías(14):

- Método directo: El estudio anatómico de cadáveres es considerada la técnica más precisa, pero su uso es limitado por su naturaleza invasiva.
- Método indirecto: Permite analizar la CC sin manipular los tejidos, realizándose en individuos vivos. Debido a su alta precisión, la absorciometría de rayos X de doble energía (DXA) constituye un método de alta precisión empleada en la evaluación de la CC. Su aplicación permite obtener estimaciones de tres compartimentos corporales. Además, existen otras técnicas como la hidrodensitometría y la pletismografía.
- Método doblemente indirecto: Técnica para medir la CC en sujetos vivos, presenta menor costo y mejor aplicación práctica. Se usan fórmulas predictivas para la estimación de los compartimentos estudiados en poblaciones con diferentes características étnicas, edad y actividad física. Dentro de estos métodos se incluyen la antropometría y la impedancia bioeléctrica, ampliamente empleadas en contextos clínicos y deportivos.(14).

Papel de la composición corporal en la salud y el rendimiento físico

La CC representa un parámetro de importancia en la valoración de la salud, ya que la relación entre la MG y la MLG influye directamente en el riesgo de padecer determinadas enfermedades(15). Si bien una MM suficiente favorece la funcionalidad física y el metabolismo basal, el exceso de MG podría generar la aparición de enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 y múltiples neoplasias (15).

Evaluar la CC permite identificar desequilibrios que podrían predisponer a enfermedades crónicas. Por ejemplo, la antropometría constituye un método práctico y de fácil acceso. Se miden variables como la estatura, el peso, el grosor del pliegue cutáneo y las circunferencias corporales (11).

Asimismo, monitorear la CC es fundamental para gestionar patologías metabólicas y en la implementación de intervenciones nutricionales y de ejercicio físico. Comprender las relaciones entre los distintos componentes del cuerpo y cómo afectan a la salud permite desarrollar métodos más eficientes con el fin de prevenir y tratar diversas patologías. (15).

Adicionalmente, en actividades que demandan esfuerzos intermitentes de alta intensidad, como aquellos que implican el uso explosivo de las piernas, es fundamental contar con una óptima capacidad cardiorrespiratoria (7). La CC es fundamental para lograrlo, ya que afecta la eficiencia metabólica y la funcionalidad del organismo en el rendimiento físico (8).

Se ha evidenciado que el aumento del rendimiento deportivo está inversamente relacionado con la MM y la MG en los deportes que requieren fuerza, velocidad y agilidad, mientras que una composición inadecuada con exceso de adiposidad corporal, afecta el rendimiento físico, reduciendo la eficiencia del movimiento y la capacidad para ejecutar acciones explosivas (16).

Modelo Pentacompartimental

La división del cuerpo humano en diferentes compartimentos estructurales constituye la base de la composición corporal, que pueden ser medidos y analizados mediante diversos métodos, como el enfoque pentacompartimental. En 1991, los investigadores Kerr y Ross identificaron cinco componentes principales del cuerpo humano a partir de estudios in vivo: la masa piel, osea, muscular, residual y el tejido adiposo. Gracias a este modelo, se comprende mejor la estructura corporal y favorece el análisis entre sus características, el estado de salud y el desempeño deportivo (13).

Por sus procedimientos sencillos y rápidos, además de requerir pocos recursos, la antropometría constituye una alternativa accesible para la evaluación de la CC. Esta se fundamenta en la medición sistemática del cuerpo y en el uso de ecuaciones de regresión para analizarlas, esto posibilita obtener información clave sobre la estructura corporal de cada persona(14).

Con el fin de lograr interpretar los resultados de los componentes a través de la evaluación de parámetros estandarizados para determinar el estado nutricional. Ross y Kerr describen cinco componentes fundamentales del cuerpo humano. Estos fueron adaptados de la tesis de Martin y Drinkwater(13,17):

- Tejido adiposo: Comprende la grasa subcutánea y las reservas de grasa internas, siendo las más importantes la grasa omental y visceral. Su estimación se realiza evaluando los pliegues cutáneos y perímetros óseos ajustados.
- Masa muscular: Incluye todo el tejido muscular esquelético, junto con estructuras asociadas como tejido conectivo, ligamentos, nervios, red vascular y componentes sanguíneos coagulados. También puede contener pequeñas cantidades de grasa que no pueden separarse físicamente del músculo.
- Piel: Formado por glándulas, folículos pilosos, estructuras nerviosas, músculo liso, tejido conjuntivo, una pequeña cantidad

de músculo estriado superficial y componentes vasculares que contienen sangre en estado de coagulación.

- Masa ósea: Constituida por tejido óseo y cartilaginoso, incluyendo el periostio y algunas estructuras musculares que no han sido completamente retiradas, además de nervios y vasos sanguíneos.
- Tejido residual: Comprende los principales órganos y vísceras, que están formados por estructuras nerviosas, tejido conjuntivo, componentes vasculares y otras estructuras internas necesarias para el funcionamiento del cuerpo.

Estos componentes se analizan a través de la antropometría, utilizando mediciones básicas como el peso, la estatura total y la estatura en posición sentada, junto con evaluaciones más específicas, que incluyen seis diámetros, ocho perímetros y seis pliegues cutáneos(13).

Así como el fútbol exige que los jugadores mantengan una buena CC, también ha experimentado un incremento constante en sus demandas físicas. Como resultado, los futbolistas deben desarrollar cada vez más distintos aspectos de su condición física (18). Entre los componentes que han ganado mayor importancia se encuentran la agilidad, la velocidad, la producción de fuerza, así como la resistencia cardiorrespiratoria (19).

Entre los más destacados elementos de la aptitud física vinculados con la salud se encuentran la flexibilidad, la fuerza y la resistencia, así como las características de la CC y la eficiencia del sistema cardiorrespiratorio;por el contrario, la agilidad, la coordinación, el equilibrio, la potencia, la velocidad y el tiempo de respuesta son elementos asociados a las habilidades deportivas (20).

I.2.2 Consumo de oxígeno máximo (VO2 máx)

Un elemento clave del rendimiento físico en el fútbol es la potencia aeróbica. Desde hace varias décadas se ha estudiado la relación entre el VO_2 máx. y el rendimiento en el fútbol. Apor (1988) evidenció una relación, al observar que los conjuntos con un mayor VO_2 máx. promedio alcanzaban mejores posiciones en la Primera División de Hungría. En dicho estudio, se evidenció que los equipos mejor posicionados presentaban mayores valores promedio de VO_2 máx., mientras que aquellos con menor rendimiento competitivo mostraron valores inferiores (21). Esto demuestra la importancia de evaluar y mejorar la potencia aeróbica en futbolistas para mejorar el rendimiento.

Test de Course Navette

La carrera de 20 metros es una prueba de campo que permite valorar el VO_2 máx. de los participantes a través de un esfuerzo físico de intensidad creciente Fue creado en 1982 por Léger y Lambert y consiste en correr varias veces una distancia de 20 metros, siguiendo señales sonoras que aumentan progresivamente la velocidad requerida para completar cada etapa (22).

Cuando un participante no logra mantener el ritmo indicado por la señal sonora durante dos intentos consecutivos, la prueba finaliza. El VO_2 máx. se calcula utilizando fórmulas matemáticas que han sido verificadas en numerosos experimentos basados en la velocidad alcanzada en la etapa final. (23).

Fiabilidad y Aplicaciones del Test

El Test de Course Navette ha evidenciado confiabilidad y validez para evaluar el VO_2 máx., tiene una fuerte relación con las mediciones realizadas en el laboratorio(22). Su utilidad se ha reportado en estudios de salud pública, educación física y alto rendimiento deportivo, permitiendo evaluar la capacidad aeróbica de manera práctica y eficiente (24).

Entre sus principales aplicaciones destacan:

- Determinación de la condición física en población adolescente.
- Seguimiento del rendimiento en deportes de resistencia
- Análisis del estado cardiorrespiratorio en estudios epidemiológicos.

I.3 Antecedentes del estudio

En 2025, Hernández-Martínez y colaboradores analizaron en futbolistas jóvenes amateurs de Chile la relación entre la CC y el rendimiento físico. El estudio comparó el desempeño de los participantes según su porcentaje de MG y MLG. Participaron 65 futbolistas varones, con una edad promedio de 16,8 ± 5,14 años. La CC se determinó mediante bioimpedancia eléctrica, mientras que el rendimiento físico se valoró aplicando test de salto vertical, velocidad de sprint y velocidad de golpeo del balón. Presentando un trabajo con un diseño transversal y correlacional.

Los resultados dieron a conocer que quienes presentaban menor porcentaje de MG obtuvieron un mejor rendimiento en las pruebas de velocidad. Asimismo, aquellos que presentaron una mayor MLG alcanzaron mejores resultados en el salto vertical, la velocidad de carrera y el golpeo del balón. Se concluyó que mantener una adecuada composición corporal, caracterizada por un bajo porcentaje de grasa corporal y una elevada masa libre de grasa, favorece el rendimiento físico en futbolistas jóvenes amateurs (25).

Estos hallazgos también coinciden con lo reportado por Nalbant y Özer

(2018) en Turquía, quienes, al medir los futbolistas pertenecientes a las categorías sub-15 hasta sub-19, observaron que porcentajes bajos de MG se asociaban con una mejor capacidad aeróbica. Asimismo, evidenciaron que la masa magra mantenía una relación positiva con el rendimiento aeróbico. Estos resultados respaldan la importancia de una composición corporal adecuada para optimizar el desempeño físico en futbolistas durante las etapas de formación (26).

En 2023, Tirado y colaboradores evaluaron la CA y el estado nutricional en 41 futbolistas adolescentes de alto rendimiento del club deportivo Selección Surco de Lima, Perú. Se utilizó el procedimiento ISAK y el test de Course Navette. El 51,2 % de los futbolistas tenía una CA normal; el 19,5 %, elevada y el 29,3 % tenía sobrepeso. El VO_2 máx. promedio fue de 42,2 ml/kg/min, mientras que el porcentaje promedio de MG resultó un 14,4 %. Se evidenció una relación inversa entre el IMC y el VO_2 máx. Por lo tanto, se observa que a mayor IMC, menor CA. Aunque el IMC puede indicarnos el estado nutricional, no nos dice de manera certera el % de MG y MM (8).

En el 2023, Zapata y colaboradores realizaron un estudio donde tuvieron como finalidad examinar la asociación existente entre la CA y diversos indicadores antropométricos. Para ello evaluaron a 110 participantes pertenecientes a las etapas infantil y adolescente. La prueba de Léger, se empleó para medir la CA, el IMC para el estado nutricional y el porcentaje de adiposidad se utilizó para calcular la CC. Los resultados indicaron que la CA estaba significativamente correlacionada negativamente con el estado nutricional, la edad, la masa y el porcentaje de adiposidad en el 47,7 % de los sujetos. Se concluye que la CA es inversamente proporcional al porcentaje de adiposidad en niños y adolescentes(27).

En el año 2023, en Portugal, Samuel Honório y colaboradores investigaron los cambios ocurridos en la CC y el rendimiento físico en futbolistas sub-17 a lo largo de una temporada deportiva. El estudio incluyó a 72 futbolistas del sexo masculino menores de 17 años pertenecientes a cuatro equipos de competición nacional en Portugal. Mediante la bioimpedancia eléctrica se evaluó la CC, mientras que el rendimiento físico fue determinado mediante

pruebas de potencia de miembros inferiores, velocidad de 20 metros, agilidad y el test RAST para evaluar la fatiga anaeróbica.

Tras el periodo de seguimiento, los participantes redujeron significativamente la MG y un aumentaron la MM y ósea ($p < 0,05$). También mejoraron de manera significativa la potencia de los miembros inferiores y el tiempo obtenido en la prueba de velocidad de 20 metros. Además, se identificaron asociaciones positivas entre la MM y la potencia de los miembros inferiores, de la misma manera, en algunos componentes de la CC y las variables de rendimiento físico. Se concluyó que el entrenamiento desarrollado durante la temporada produjo mejoras tanto en la composición corporal como en el rendimiento físico de los futbolistas adolescentes (28).

En el año 2020, Erik Nughes y colaboradores realizaron una investigación en Italia con el fin de evaluar la relación entre indicadores antropométricos y las capacidades funcionales en futbolistas juveniles. Participaron 47 futbolistas varones de la categoría sub-17, todos ellos con participación en competencias de nivel regional. Además, se evaluaron diferentes capacidades físicas y técnicas a través de pruebas de potencia de los miembros inferiores, velocidad en 5 y 15 metros, agilidad, sprint repetido, capacidad de recuperación intermitente mediante el test Yo-Yo IR1 y regate.

Se encontraron en los resultados que futbolistas con mayor masa corporal, talla y porcentaje de MG registraron tiempos de sprint más elevados, indicando un menor rendimiento en velocidad en los jugadores con mayor tamaño corporal y adiposidad. Además, la potencia de miembros inferiores se relaciona significativamente con la agilidad, el rendimiento en sprint y la capacidad para recuperarse intermitentemente. Se concluyó que una mayor adiposidad y tamaño corporal pueden afectar negativamente el rendimiento físico, mientras que una mayor capacidad de salto y velocidad se asocian con un mejor desempeño aeróbico y funcional en futbolistas adolescentes (29).

En el 2020, López y colaboradores desarrollaron una investigación en la que se examinó la CC, la frecuencia cardíaca y la capacidad aeróbica de 139 futbolistas del Real Murcia C.F. de entre 10 y 14 años en España. Se utilizó la bioimpedancia, el test de Course Navette y un oxímetro de pulso. La MM y la CA de los futbolistas aumentaban con la edad según los resultados. Además, los jugadores de fútbol presentaron una menor adiposidad relativa y una mayor capacidad aeróbica al compararse con jóvenes de la misma edad que no practicaban este deporte. Se concluye que la capacidad aeróbica y la CC constituyen factores determinantes en el rendimiento deportivo de los futbolistas jóvenes, influyendo de manera significativa en su desarrollo físico(30).

I.4 Importancia y alcance de la investigación

El fútbol es una disciplina que demanda elevados niveles de exigencia física; en este contexto, tanto la CC como el VO_2 máx. influyen de manera directa en el rendimiento del deportista. Por ello, resulta fundamental mantener una adecuada proporción entre la MM y el tejido adiposo, ya que esto puede influir en su resistencia aeróbica y, en consecuencia, en su desempeño dentro del campo. Investigaciones previas han señalado que un mayor porcentaje de tejido adiposo suele tener relación indirecta con el VO_2 máx., situación que podría repercutir de manera negativa en el rendimiento y la condición física de los jugadores.(31).

El presente estudio es relevante dado que aporta información útil para optimizar el entrenamiento y el monitoreo del estado nutricional en futbolistas adolescentes. El análisis de la asociación entre la CC y el VO_2 máx. permitirá plantear estrategias más eficaces orientadas a mejorar el rendimiento deportivo y prevenir posibles alteraciones físicas, en conjunto con un adecuado control nutricional. Del mismo modo, los resultados podrían utilizarse como base para desarrollar planes de alimentación y regímenes de entrenamiento personalizados según las necesidades fisiológicas específicas de cada jugador.

Se consideraron a los adolescentes que hacen parte del club deportivo “Ciclista Lima”. Al centrarse en este grupo, el estudio generará datos representativos que podrían ser útiles para analizar a jugadores de características similares en otros clubes del país. Además, investigaciones previas han destacado lo importante que es medir la CC al evaluar la capacidad aeróbica de los futbolistas (8,31).

En consecuencia, la presente investigación podría generar un impacto relevante en el ámbito académico, sirviendo como base para futuros estudios sobre la fisiología del deporte en adolescentes. Asimismo, los resultados del estudio podrían aportar elementos para el desarrollo de estrategias de salud y nutrición dirigidas a jóvenes deportistas, fomentando una mejor preparación física y un rendimiento óptimo. En el ámbito deportivo, cada vez se presta más atención a la relación con respecto a la CC de dichos deportistas, incluido el porcentaje adiposo, y el VO_2 máx., resaltando su importancia en el desempeño de los atletas (32).

I.5 Objetivos

Objetivo general

Evaluar la asociación entre el consumo máximo de oxígeno y la composición corporal en futbolistas adolescentes de un club deportivo de Lima, durante el periodo septiembre-octubre, 2025.

Objetivos específicos

- Determinar la asociación entre el porcentaje de masa adiposa y el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx) en futbolistas adolescentes de un club deportivo en Lima.
- Determinar la asociación entre el porcentaje de masa muscular y el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx) en futbolistas adolescentes de un club deportivo en Lima.

I.6 Finalidad

El presente estudio tuvo como finalidad contribuir al fortalecimiento del conocimiento científico sobre la asociación del VO_2 máx. y la CC en futbolistas adolescentes, durante el año 2025 de un club deportivo de Lima a través de la antropometría y el test de Course Navette. Las estrategias pueden diseñarse a partir de los resultados obtenidos para brindar un asesoramiento y una orientación nutricional ajustados a las necesidades fisiológicas de los jóvenes futbolistas, contribuyendo a optimizar su desempeño deportivo y prevenir posibles deficiencias físicas.

En la misma línea, el presente estudio tiene como finalidad aportar evidencia científica que contribuya al desarrollo del conocimiento en el ámbito del rendimiento físico en población adolescente de modo que, se permita el desarrollo de programas de nutrición y salud dirigidos a jóvenes atletas, teniendo en cuenta lo relevante de la CC al momento de evaluar el rendimiento deportivo, a través de la capacidad aeróbica(8,14).

II. METODOLOGÍA

II.1 Área de estudio

El Centro de Alto Rendimiento y Entrenamiento (CARFIP), ubicado en el distrito de Chorrillos, Lima, fue el área de estudio. Sus coordenadas son las siguientes:

- Latitud: -12.20429185002026,
- Longitud: -77.00066930491424

II.2 Tipo de investigación

El estudio, debido a la recolección y la evaluación de datos cuantificables, adopta un enfoque cuantitativo(33).

II.3 Diseño de investigación

Es de tipo transversal, correlacional y no experimental(33).

II.4 Población

Compuesto por 100 futbolistas adolescentes varones de 13 a 17 años, integrantes del club deportivo Ciclista Lima F.C. ubicado en el distrito de Chorrillos, provincia y departamento de Lima.

II.5 Muestra

La muestra estuvo constituida por 53 futbolistas adolescentes pertenecientes al club deportivo Ciclista Lima F.C. El tipo de muestreo fue censal o poblacional. Se tuvo en cuenta los criterios de inclusión, así como el consentimiento informado y la manifestación de aceptación del asentimiento informado de los futbolistas adolescentes. Asimismo, no se consideraron a aquellos participantes que presentaron uno o más de los criterios de exclusión planteados.

Criterios de Inclusión:

- Pertenecer al sexo masculino y presentar una edad comprendida entre 13 y 17 años.
- Gozar de un estado de salud aparentemente bueno y estar entrenando de manera regular.
- Cumplir con los requisitos necesarios para la evaluación antropométrica de acuerdo con el Protocolo ISAK
- Contar con el consentimiento del representante legal, tal y como se demuestra con su firma de consentimiento (ANEXO 1).

Criterios de Exclusión:

- No cumplir con los requisitos necesarios para una adecuada evaluación antropométrica
- Participantes que no cuentan con la autorización de los apoderados
- Abandono del club y durante la toma de mediciones antropométricas y test

II.6 Variables

Composición corporal

Fragmentación del cuerpo en compartimentos y su interacción con el entorno, permitiendo la evaluación del estado nutricional(12).

Consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx)

Potencial de los sistemas respiratorio y circulatorio para proporcionar oxígeno durante el ejercicio prolongado.(34).

Tabla 1. Operacionalización de la variable

Variables	Definición operacional	Indicadores	Categoría	Puntos de corte	Escala de medición
Composición corporal	Proporción relativa de las distintas partes del cuerpo humano, como la MM y la MG (37)	Porcentaje de masa adiposa corporal	Muy bajo	menor de 17,9%	De razón
			Bajo	entre 17,9-20%	
			Promedio	entre 20-29,5%	
			Elevado	entre 29.5-34,1%	
			Muy elevado	mayor a 34,1%	
		Porcentaje de masa muscular	Muy bajo	menor de 41,7%	De razón
			Bajo	entre 41,7-44,7%	
			Promedio	entre 44,7-52,6%	
			Elevado	entre 52,6-54,8%	
			Muy elevado	mayor a 54,8%	
Consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx)	Cantidad máxima de oxígeno que un individuo logra consumir por minuto durante el ejercicio aeróbico, expresada en ml/kg/min (30)	VO_2 máx	Baja	≤38,3 ml/kg/min	De razón
			Regular	38,4-45,1 ml/kg/min	
			Buena	45,2-50,9 ml/kg/min	
			Excelente	≥51 ml/kg/min	

II.7 Hipótesis

La composición corporal se asocia al consumo máximo de oxígeno en adolescentes futbolistas pertenecientes al club deportivo Ciclista Lima – 2025.

II.8 Técnicas e Instrumentos, Recolección de datos

II.8.1 Composición corporal

La evaluación de la CC se llevó a cabo mediante el modelo antropométrico de cinco componentes propuesto por Kerr y Ross, sustentado en la estrategia Phantom (13). A partir de mediciones antropométricas estandarizadas, este modelo permite descomponer la masa corporal total en sus diferentes componentes: MG, MM, MO, MR y MP.

Las mediciones se registraron utilizando un formulario de registro de datos antropométricos. Las mediciones fueron realizadas siguiendo el perfil del protocolo ISAK. Ello garantiza adecuados niveles de confiabilidad, precisión y control del error técnico en la evaluación antropométrica (9).

Se midieron un total de 22 variables antropométricas (ANEXO 3), organizadas en cuatro categorías, Variables básicas como el peso corporal, talla y talla sentada. Pliegues cutáneos, Perímetros corporales y Diámetros corporales.

La recopilación de los datos, se obtuvo mediante las siguientes herramientas: una báscula digital SECA-813 previamente calibrada para evaluar el peso corporal. La evaluación de la altura se realizó mediante un tallímetro portátil de tres cuerpos de madera, construido de acuerdo a la Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adolescente (35).

El plicómetro Slim Guide, se utilizó para medir el espesor del pliegue cutáneo. El uso de la cinta métrica antropométrica metálica inextensible de la marca Lufkin, se utilizó para determinar las circunferencias corporales, reconocida por ISAK. La talla sentada se obtuvo mediante una caja antropométrica y los diámetros óseos se midieron con un paquímetro y un antropómetro largo de la marca Cescorf, ambos con una precisión de 1 mm (36).

En una primera etapa, se estimaron todas las masas fraccionales del modelo. Posteriormente, los porcentajes de MM y MG se determinaron utilizando sus valores absolutos(13).

La MG se estimó mediante la ecuación antropométrica de Kerr, basado en el total de seis pliegues cutáneos que se han modificado según la estatura del sujeto (13).

Masa adiposa (kg) = [(Z ADIP* × 5,85) + 25,6] / (170,18 / talla)

**donde Z_adiposa corresponde al puntaje de proporcionalidad Phantom derivado de la sumatoria de los pliegues cutáneos.*

La estimación del componente muscular se realizó empleando la fórmula propuesta por Kerr, considerando perímetros corporales corregidos por pliegues cutáneos y el perímetro del antebrazo no corregido (13).

Masa muscular (Kg) = (Zmuscular* x 5,4) + 24,5 / (170,18 / talla)

**donde Z muscular representa el puntaje de proporcionalidad Phantom obtenidos a partir de los perímetros corporales corregidos.*

II.8.2 Consumo de oxígeno máximo (VO_2)

Para determinar el VO_2 máx. de los participantes, se empleó la prueba de carrera de ida y vuelta de 20 metros (20m-SRT), creada por Léger, el cual permitió estimar el VO_2 máx de los participantes (34). El VO_2 se expresó en mililitros por kilogramo de peso corporal por minuto (ml/kg/min) (ANEXO 4).

El 20m-SRT consiste en un test que se realiza siguiendo estímulos sonoros, progresivos y constantes, diseñado para llevar al participante hasta la fatiga, mediante aceleraciones y desaceleraciones manteniendo un desplazamiento continuo en un trayecto de 20 metros de ida y retorno. La prueba se aplicó en el campo de fútbol del mismo club deportivo. La distancia fue previamente medida y delimitada sobre el terreno. Antes de la evaluación, se explicó a los participantes el procedimiento y la técnica de ejecución, de acuerdo con el protocolo del test, previamente se realizó el calentamiento que incluyó ejercicios de movilidad articular y activación general.

El intento es válido si el participante pisa detrás de la línea al momento exacto del “beep”. Cuando un jugador no logra mantener el ritmo, comete dos errores consecutivos, muestra signos de agotamiento voluntario o demuestra intolerancia al esfuerzo físico, la prueba finaliza.

Los resultados fueron registrados en la ficha correspondiente según la ecuación siguiente.

$$VO_2 \text{ máx. (ml/kg/min)} = 31{,}025 + (3{,}238 \times VFA) - (3{,}248 \times E) + (0{,}1536 \times VFA \times E)$$

E = Edad en años VFA = Velocidad Final Alcanzada

II.8.3 Plan de recolección de datos

El acceso a los jugadores se programó con antelación en colaboración con el director deportivo del club para poder llevar a cabo el estudio. Se explicó la metodología general del estudio y se acordaron los criterios de evaluación. Además, se solicitó una lista de jugadores varones de entre 13 y 17 años.

Una semana previa a la recolección de datos, se organizó una reunión con los padres y los jugadores seleccionados para darle el alcance informativo, donde se explicaron los objetivos del estudio, los procedimientos, la posibilidad de algún riesgo y beneficios, además de las condiciones en las que debían presentarse los participantes. En la

reunión fue donde se recolectaron la autorización mediante consentimiento informado otorgado por los padres(ANEXO 1).

La recolección de datos se ejecutó de manera programada en función de los horarios y fechas de asistencia de los participantes al club deportivo, desarrollándose en cuatro días distribuidos dentro de una misma semana. En una primera etapa, durante el primer día de evaluación, se solicitó el asentimiento informado a los adolescentes y se realizó la evaluación antropométrica a un primer grupo, quienes ingresaban al club en dicha fecha. Posteriormente, en un segundo día, coincidiendo con su horario habitual de entrenamiento, se aplicó el Test de Course Navette a ese mismo grupo.

En una tercera jornada, dentro de la misma semana, se realizó la valoración antropométrica de los futbolistas restantes que no habían sido evaluados inicialmente. Finalmente, en un cuarto día, y nuevamente respetando los horarios de entrenamiento establecidos por el club, se aplicó el Test a este segundo grupo de participantes.

II.9 Análisis Estadístico

Los datos obtenidos durante la investigación fueron digitalizados mediante el software Microsoft Excel . Se utilizó un software de cineantropometría basado en el modelo de cinco componentes de Holway para calcular la masa corporal(17). Mediante este procedimiento fue posible determinar los componentes de MG y MM tanto en términos absolutos (kilogramos) como relativos (porcentaje). Asimismo, se estimaron los valores de puntuación Z (Z-score) empleando el método Phantom como referencia de análisis (37).

Después de organizar los datos en Microsoft Excel, la base de datos se exportó a SPSS versión 29 para su análisis estadístico.

El análisis descriptivo se llevó a cabo utilizando distribuciones de frecuencia absoluta y relativa, presentando resultados mediante tablas y gráficos presentados en función de las categorías definidas para cada variable.

Para contrastar la hipótesis y determinar si existe asociación entre el VO_2 máx y la CC (MG y MM), se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman, dado que la variable de VO_2 máx, no presentó una distribución normal. Se estableció un nivel de significancia estadística de $p < 0,05$.

II.10 Consideraciones éticas

El desarrollo del presente estudio se llevó a cabo considerando los principios éticos internacionales establecidos por Helsinki, asegurando en todo momento la participación libre y voluntaria, así como la confidencialidad y anonimato de la información proporcionada(38). Antes de iniciar el estudio, se explicó de forma presencial a los adolescentes y sus apoderados en qué consistía la investigación, incluyendo sus objetivos y las actividades previstas durante su desarrollo. El consentimiento informado fue entregado y explicado a los apoderados, asimismo, los adolescentes otorgaron su asentimiento informado para participar, respetando su derecho a aceptar o rechazar su participación.

Se dejó claro a los participantes y a sus representantes legales que la participación en el estudio era totalmente voluntario y que podían abandonarlo en cualquier etapa sin que esto generara consecuencias. Los datos recopilados fueron codificados para garantizar su anonimato, evitando el uso de nombres u otros elementos que permitieran la identificación directa de los participantes.

III. RESULTADOS

Participaron 53 futbolistas adolescentes varones. La edad media fue de 14,87 años. Al evaluar la composición corporal, resultaron los siguientes promedios: VO2 máx de 55,31, % Masa grasa de 26,74 y % de Masa muscular de 47,36, según se observa en la tabla 2.

Tabla 2. Estadígrafos descriptivos de las variables evaluadas en adolescentes futbolistas de un club deportivo en Lima – 2025.

Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad (años)	13	16	14,87	0,962
Vo2 máx (ml/kg/min)	37,73	63,70	55,3164	4,77433
Masa grasa (%)	20,4	35,3	26,742	3,6715
Masa muscular (%)	40,5	53,9	47,360	3,0851

Los futbolistas evaluados presentaban un porcentaje de masa adiposa promedio, representando el 79,2 % de la muestra (n = 42). Asimismo, un 15,1 % presentó un nivel elevado (n = 8) y un 5,7 % se clasificó en el nivel muy elevado (n = 3). El gráfico 2 muestra que ninguna persona tenía nivel bajo o muy bajo.

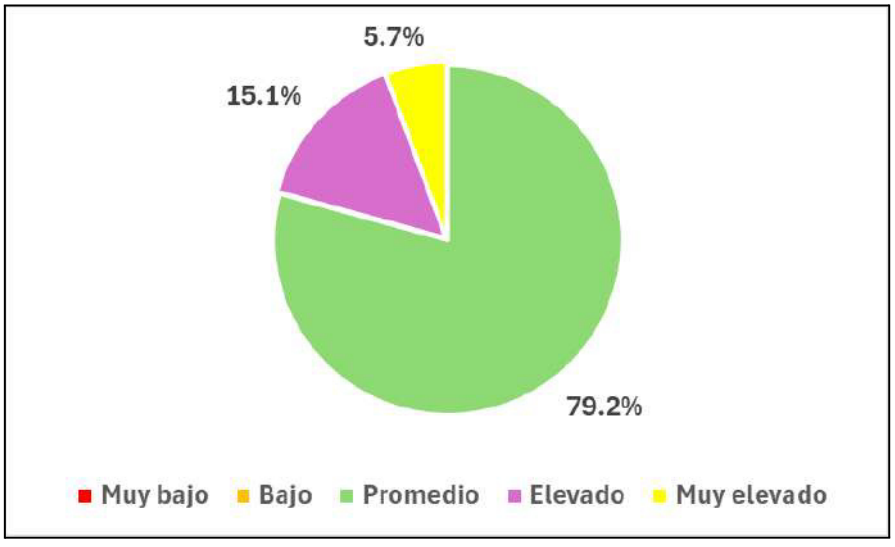


Figura 1. Clasificación del porcentaje de masa adiposa en futbolistas adolescentes de un club deportivo de Lima, 2025

Fuente: Elaboración propia

En la misma línea, el nivel promedio del porcentaje de MM mostró una distribución mayoritaria, correspondiente al 73,6 % de los participantes (n = 39). Asimismo, el 22,6 % se clasificó en el nivel bajo (n = 12), mientras que un 1,9 % presentó niveles muy bajo y elevado, respectivamente (n = 1 en cada caso). No se registraron participantes con nivel muy elevado.

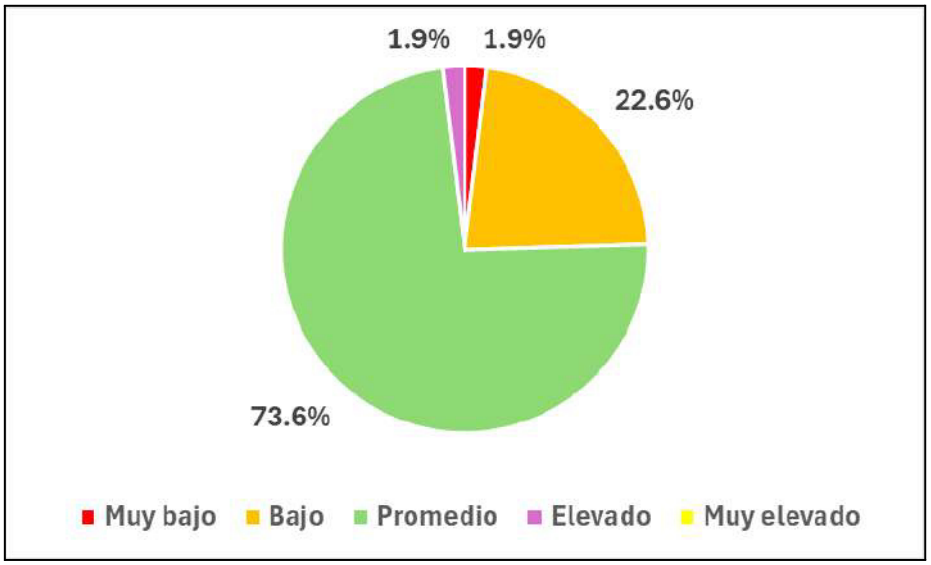


Figura 2. Clasificación del porcentaje de masa muscular en futbolistas adolescentes de un club deportivo de Lima, 2025

Fuente: Elaboración propia

Según los rangos de VO_2 máx, la muestra se clasificó predominantemente en el nivel excelente (n = 44), seguida del nivel bueno (n = 8). Del mismo modo, como ilustra el gráfico 1, solo una persona mostró un nivel regular y no se observaron casos de nivel bajo.

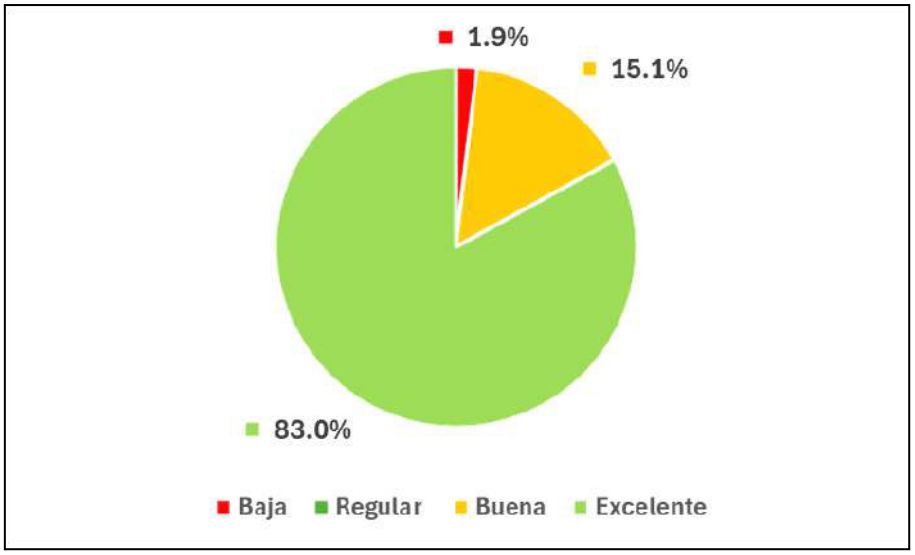


Figura 3. Clasificación del consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx) en futbolistas adolescentes de un club deportivo de Lima, 2025

Fuente: Elaboración propia

La Figura 4 muestra que entre el VO_2 máx. y el porcentaje de MM existe una correlación positiva (ρ = 0,197). Esta relación no es estadísticamente significativa (p = 0,158), por lo que no fue suficiente para establecer una asociación significativa entre ambas variables en los futbolistas adolescentes evaluados (ANEXO 5).

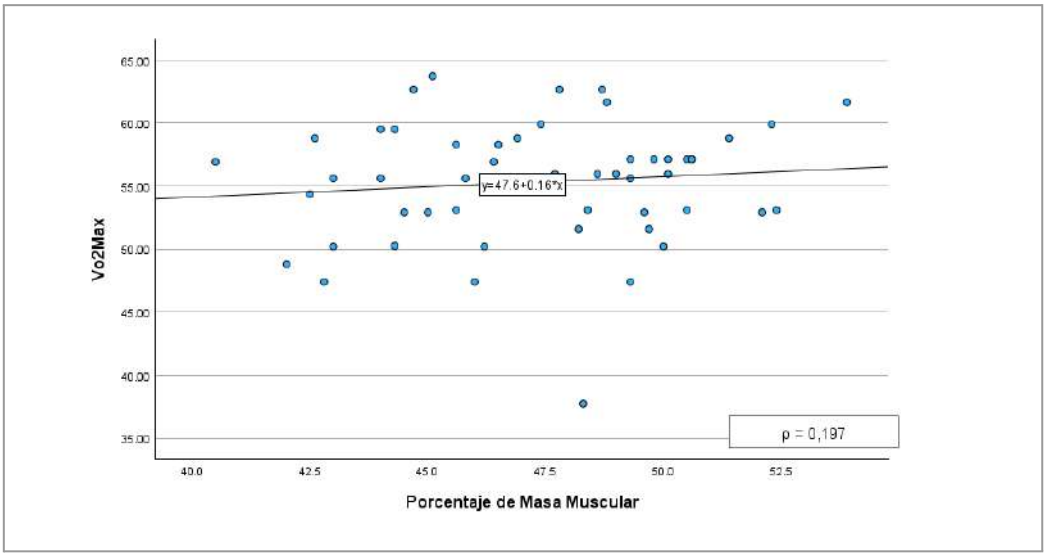


Figura 4. Correlación de Consumo de oxígeno máximo y porcentaje de masa muscular en futbolistas adolescentes de un club deportivo de Lima, 2025

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la asociación entre el VO_2 máx. y el porcentaje de MG fue analizada mediante el coeficiente de correlación de Spearman. Esto evidenció una asociación estadísticamente significativa, así como un nivel de significancia de 0,05 (bilateral), al obtenerse un valor de $p < 0,001$. El coeficiente de correlación fue de un valor $\rho = -0,529$, lo que indica una correlación inversa moderada (ANEXO 6).

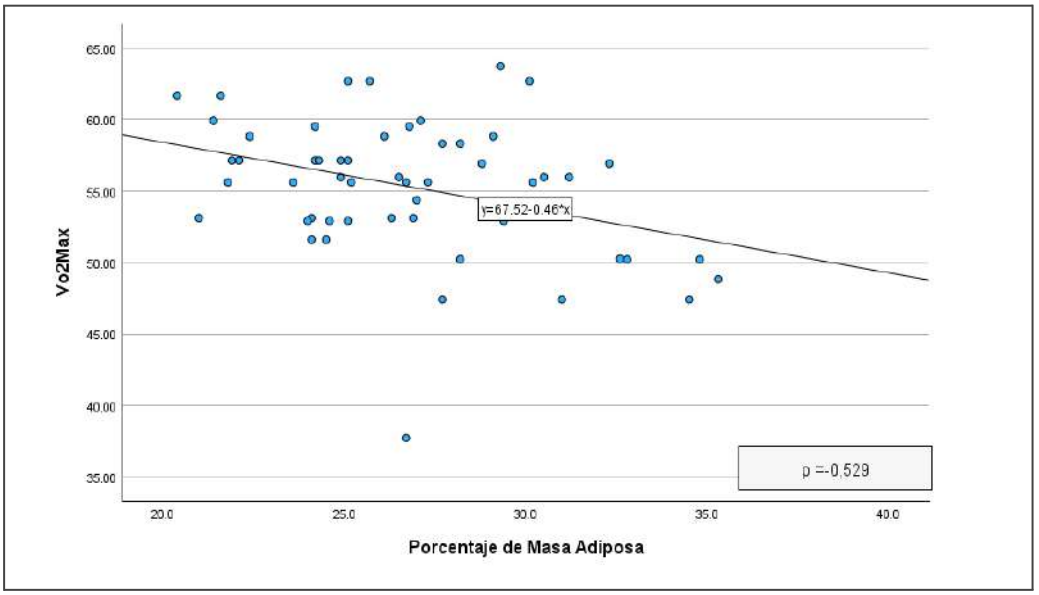


Figura 5. Correlación de Consumo de oxígeno máximo y porcentaje de masa adiposa en futbolistas adolescentes de un club deportivo de Lima, 2025

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados demuestran que, entre los futbolistas adolescentes evaluados, el VO_2 máx. tiene una relación inversamente proporcional al compararse con el porcentaje de MG. En consecuencia, existen suficientes datos que confirman que, en el grupo estudiado, el porcentaje de MG se asocia inversamente proporcional y de manera significativa al VO_2 máx.

IV. DISCUSIÓN

La presente investigación proporciona evidencia relevante acerca del VO_2 máx., considerado un importante indicador de la CA y del rendimiento cardiorrespiratorio durante el ejercicio físico, y la CC en futbolistas adolescentes, contribuyendo al entendimiento de cómo los componentes corporales influyen en el rendimiento aeróbico durante una etapa clave del desarrollo deportivo. El análisis de estas variables resulta relevante, ya que el VO_2 máx es uno de los principales indicadores de la capacidad cardiorrespiratoria en deportes con características intermitentes como el fútbol (7).

Respecto a la asociación entre la CC y el VO_2 máx., los hallazgos del presente estudio reflejaron una relación inversa con significancia estadística entre el porcentaje de MG y el VO_2 máx. en futbolistas adolescentes.

Los resultados observados muestran concordancia con lo descrito por Hernández-Martínez y colaboradores (2025), quienes evaluaron la relación entre la CC y el rendimiento físico en futbolistas jóvenes amateurs, encontrando una relación inversa entre la MG y el desempeño en pruebas de velocidad; por otro lado, a mayor MLG mejor rendimiento físico. Estos hallazgos coinciden con los resultados del presente estudio, ya que evidencian la importancia de mantener una composición corporal adecuada para optimizar el desempeño deportivo (25).

Es importante precisar que el IMC constituye un indicador antropométrico indirecto, que no discrimina entre los distintos componentes corporales. En este sentido, aunque la reducción de la capacidad aeróbica está relacionada con valores más altos de IMC, esta asociación puede estar mediada más por un mayor componente de MG que por el peso corporal total. De manera similar, Zapata Torres y colaboradores (2023) identificaron una asociación inversa entre el porcentaje de MG y los indicadores relacionados con el rendimiento cardiorrespiratorio, evidenciando que una mayor acumulación de tejido graso se relacionaba con menores niveles de capacidad aeróbica en niños y adolescentes colombianos. Esto confirma lo contraproducente que puede ser una alta adiposidad en la función cardiorrespiratoria desde una edad temprana (27).

El promedio encontrado en el presente estudio (55,31 ml/kg/min) en comparación a los niveles máximos de consumo de oxígeno fue superior al reportado por Tirado Nieto y colaboradores (2023), quienes hallaron un promedio de 42,2 ml/kg/min en futbolistas adolescentes (8). Esta diferencia podría explicarse por el nivel de entrenamiento, la categoría deportiva, la frecuencia de práctica y las características del mismo club.

En la misma línea, Erik Nughes y colaboradores (2020) encontraron que un mayor porcentaje de MG y un mayor tamaño corporal se asociaban con un menor rendimiento físico y una menor capacidad de recuperación intermitente en futbolistas juveniles (29). Asimismo, López y colaboradores (2020) observaron concordancia con la mayor capacidad aeróbica de los futbolistas jóvenes con porcentajes de MG más bajos (30).

En cuanto al componente muscular, no se identificó una asociación significativa con el VO_2 máx., resultado que difiere de lo reportado por Samuel Honório y colaboradores (2023), quienes evidenciaron que, tras una temporada de entrenamiento, el incremento de la MM se acompañó de mejoras significativas en distintas pruebas de rendimiento físico, observándose además una relación positiva entre la MM y la potencia de los miembros inferiores. Estas diferencia con el presente estudio podrían explicarse debido al objetivo de ambos estudios, ya que el presente trabajo analizó la asociación entre la MM y el VO_2 máx. en un momento determinado, mientras que el estudio portugués evaluó los cambios producidos por el entrenamiento durante toda una temporada competitiva (28).

En cuanto al componente muscular, no se identificó una asociación significativa con el VO_2 máx., resultado que difiere de lo reportado por Molina-Márquez y colaboradores (2021), al evaluar futbolistas universitarios con una edad promedio de 22,4 ± 2,1 años, observaron que este grupo presentó menores valores de MM y de VO_2 máx. respecto a los futbolistas profesionales. Aunque los autores no analizaron la asociación entre ambas variables, sus hallazgos sugieren que un mayor desarrollo muscular suele acompañarse de una mejor capacidad aeróbica. La diferencia con el presente estudio podría explicarse por la edad, el nivel competitivo y las características propias de la población evaluada, ya que nuestra investigación se realizó en futbolistas adolescentes en etapa de crecimiento y desarrollo (39).

Fisiológicamente, un mayor porcentaje de MG representa una carga adicional durante el ejercicio, incrementando el costo energético del movimiento y reduciendo la eficiencia del sistema cardiorrespiratorio. Esto afecta directamente el VO_2 máx. al limitar el suministro de oxígeno y la capacidad de consumo, especialmente en deportes intermitentes como el fútbol, donde se requiere una alta capacidad aeróbica para sostener esfuerzos repetidos a lo largo del partido (7).

De manera complementaria, Castro-Infantes y colaboradores (2025) señalaron que la CC constituye un factor relacionado con el rendimiento físico en jóvenes futbolistas cuando se analiza junto con indicadores de condición física y desarrollo biológico. Estos hallazgos refuerzan la importancia de evaluar la composición corporal durante las etapas de formación deportiva, ya que sus variaciones pueden influir en el desempeño físico de los jugadores (40).

El presente estudio evaluó a futbolistas adolescentes pertenecientes a un mismo club deportivo, lo que permitió una mayor homogeneidad en cuanto al tipo de entrenamiento y contexto deportivo. Asimismo, se emplearon mediciones antropométricas estandarizadas bajo el protocolo ISAK y el modelo pentacompartimental, así como una prueba validada para estimar el VO_2 máx., es decir, el Test de Course Navette de 20 metros. Estas características mejoran la validez interna de los resultados y permiten que se utilicen como guía para futuros estudios sobre futbolistas jóvenes.

De manera similar, Nobari y colaboradores (2022) señalaron que factores como la maduración biológica y la carga de entrenamiento pueden influir en las características fisiológicas y en la CC de los futbolistas juveniles. Estos hallazgos respaldan la importancia de considerar dichas variables al interpretar los resultados, ya que en el presente estudio no fue posible controlar su posible influencia sobre la asociación observada (41).

Debido al carácter transversal del estudio, no fue posible inferir relaciones causales; además, la ausencia de control sobre potenciales factores como la confusión,la madurez biológica, la carga de entrenamiento y la dieta habitual, son algunos de sus principales limitaciones. A pesar de ello, los hallazgos aportan evidencia relevante sobre la importancia del control del componente adiposo en futbolistas adolescentes y constituyen un punto de partida para investigaciones longitudinales y de intervención que permitan profundizar y fortalecer dicha asociación.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

V.1 Conclusiones

- Existe una asociación significativa entre la CC y el VO_2 máx. en los futbolistas adolescentes, evidenciándose que el componente adiposo influye en la CA.
- Se halló que el porcentaje de masa grasa y el VO_2 máx. presentaban una correlación inversa significativa, lo que sugiere que los futbolistas con más adiposidad presentaban menor CA.
- No se evidenció asociación estadísticamente significativa entre el porcentaje de MM y el VO_2 máx. en los futbolistas adolescentes del estudio.

V.2 Recomendaciones

- **Para investigadores:**

  Ampliar futuras investigaciones incorporando variables adicionales que puedan influir en el VO_2 máx., tales como la carga de entrenamiento, incluyendo el volumen e intensidad, con el propósito de obtener un análisis más integral del rendimiento cardiorrespiratorio, el estado de maduración biológica, los hábitos alimentarios y el descanso.

  Asimismo, sería pertinente considerar muestras más amplias y realizar estudios longitudinales orientadas a analizar los cambios que se presentan con el tiempo con el propósito de un adecuado seguimiento de la composición corporal y del VO_2 máx a lo largo del tiempo, permitiendo comprender con mayor precisión la relación entre ambas variables en futbolistas adolescentes.

- **Para nutricionistas :**

  Reforzar el control y seguimiento de las componentes antropométricas en futbolistas adolescentes, con mayor énfasis en el manejo del porcentaje de masa adiposa, dado su impacto en la capacidad aeróbica. Además, es importante diseñar planes nutricionales individualizados y estrategias educativas orientadas a optimizar el rendimiento físico.

- **Para entrenadores y responsables de clubes deportivos:**

  Con el objetivo de optimizar el desempeño deportivo, resulta necesario incorporar evaluaciones sistemáticas y periódicas de la condición aeróbica, junto con el análisis de los componentes corporales, dentro de la planificación del entrenamiento. Esto favorece el crecimiento general de los futbolistas adolescentes y ayuda a evitar posibles lesiones.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Curilem Gatica C. Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: directrices y recomendaciones. Nutr Hosp [Internet]. 2016 [citado 14 de marzo de 2025];33(3). Disponible en: https://dx.doi.org/10.20960/nh.285.

2. Rivera Arturo DA. Tendencias actuales en la preparación física del futbolista: una revisión documental. PODIUM [Internet]. 2023;18(3):e1540. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522023000300023

3. Reilly T, Bangsbo J, Franks A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. J Sports Sci [Internet]. 2000 [citado 14 de marzo de 2025];18(9):669-83. Disponible en: https://doi.org/10.1080/02640410050120050

4. Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U. Physiology of Soccer: An Update. Sports Med [Internet]. 2005 [citado 14 de marzo de 2025];35(6):501-36. Disponible en: http://link.springer.com/10.2165/00007256-200535060-00004

5. Manson SA, Brughelli M, Harris NK. Physiological Characteristics of International Female Soccer Players. J Strength Cond Res [Internet]. 2014 [citado 14 de marzo de 2025];28(2):308-18. Disponible en: https://journals.lww.com/00124278-201402000-00003

6. Leão C, Silva AF, Badicu G, Clemente FM, Carvutto R, Greco G, et al. Body Composition Interactions with Physical Fitness: A Cross-Sectional Study in Youth Soccer Players. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2022 [citado 11 de agosto de 2026];19(6):3598. Disponible en: https://doi.org/10.3390/ijerph19063598

7. Helgerud J, Engen LC, Wisløff U, Hoff J. Aerobic endurance training improves soccer performance. Med Sci Sports Exerc [Internet]. 2001 [citado 14 de marzo de 2025];33(11):1925-31. Disponible en: http://journals.lww.com/00005768-200111000-00019

8. Tirado Nieto A, Vega González P, Palomino Quispe LP, Niño Montero J. Estado nutricional y capacidad aeróbica en futbolistas adolescentes de alto rendimiento. Nutr Clínica Dietética Hosp [Internet]. 2023 [citado 14 de marzo de 2025];43(2):90-6. Disponible en: https://doi.org/10.12873/432tirado

9. Eston RG, Reilly T, editores. Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual: Tests, Procedures and Data [Internet]. 3.ª ed. Abingdon, Oxon: Routledge; 2009. Disponible en: https://www.taylorfrancis.com/books/9781135252724 doi:10.4324/9780203868744

10. Kasper AM, Langan-Evans C, Hudson JF, Brownlee TE, Harper LD, Naughton RJ, et al. Come Back Skinfolds, All Is Forgiven: A Narrative Review of the Efficacy of Common Body Composition Methods in Applied Sports Practice. Nutrients [Internet]. 2021 [citado 15 de marzo de 2025];13(4):1075. Disponible en: https://doi.org/10.3390/nu13041075

11. Eraso-Checa F, Rosero R, González C, Cortés D, Hernández E, Polanco JP, et al. Body composition models based on anthropometry, systematic literature review. Nutr Hosp. 2023;40(5):1068-79. doi:10.20960/nh.04377

12. Heymsfield S, Wang Z, Baumgartner RN, Ross R. Human Body Composition: Advances in Models and Methods. Annu Rev Nutr [Internet]. 1997 [citado 16 de marzo de 2025];17(1):527-58. Disponible en: https://doi.org/10.1146/annurev.nutr.17.1.527

13. Ross WD, Kerr DA. Fraccionamiento de la masa corporal: un nuevo método para utilizar en nutrición clínica y medicina deportiva. Apunts Med Esport [Internet]. 1991;28(109):175-88. Disponible en: https://g-se.com/es/fraccionamiento-de-la-masa-corporal-un-nuevo-metodo-para-utilizar-en-nutricion-clinica-y-medicina-deportiva-261-sa-q57cfb27120415

14. Costa Moreira O, DA AA, Patrocinio de Oliveira CE, Luján RC. Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. Arch Med Deporte Rev Fed Esp Med Deporte Confed Iberoam Med Deporte [Internet]. 2015;32(170):387-94. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/287621488_Metodos_de_evaluacion_de_la_composicion_corporal_una_revision_actualizada_de_descripcion_aplicacion_ventajas_y_desventajas

15. Salmón-Gómez L, Catalán V, Frühbeck G, Gómez-Ambrosi J. Relevance of body composition in phenotyping the obesities. Rev Endocr Metab Disord [Internet]. 2023 [citado 15 de marzo de 2025];24(5):809-23. Disponible en: https://link.springer.com/10.1007/s11154-023-09796-3

16. Ojeda-Aravena A, Herrera-Valenzuela T, García-García JM. Relación entre las características de la Composición Corporal y el Rendimiento Físico en atletas hombres de karate: Un estudio observacional. Rev Esp Nutr Humana Dietética [Internet]. 2020 [citado 15 de marzo de 2025];24(4):366-73. Disponible en: https://doi.org/10.14306/renhyd.24.4.1074

17. Holway F. Composición corporal en nutrición deportiva. En: Boullosa M, Peniche Z, editores. Nutrición aplicada al deporte [Internet]. 1.ª ed. Madrid: McGraw-Hill; 2011. p. 195-218. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/FrancisHolway/publication/257141125_Composicion_corporal_en_nutricion_deportiva/links/0c96052483cac6294f000000/Composicion-corporal-en-nutricion-deportiva.pdf

18. Collins J, Maughan RJ, Gleeson M, Bilsborough J, Jeukendrup A, Morton JP, et al. UEFA expert group statement on nutrition in elite football. Current evidence to inform practical recommendations and guide future research. Br J Sports Med [Internet]. 2021 [citado 17 de marzo de 2025];55(8):416-416. Disponible en: https://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2019-101961

19. Philippaerts RM, Vaeyens R, Janssens M, Van Renterghem B, Matthys D, Craen R, et al. The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. J Sports Sci [Internet]. 2006 [citado 17 de marzo de 2025];24(3):221-30. Disponible en: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640410500189371

20. Thompson PD, Arena R, Riebe D, Pescatello LS. ACSM’s New Preparticipation Health Screening Recommendations from ACSM’s Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Ninth Edition: Curr Sports Med Rep [Internet]. 2013 [citado 17 de marzo de 2025];12(4):215-7. Disponible en: http://journals.lww.com/00149619-201307000-00004

21. Reilly T, Lees A, Davids K, Murphy WJ, editores. Science and Football (Routledge Revivals) [Internet]. London: Routledge; 2013. Disponible en: https://www.taylorfrancis.com/books/9781135707682 doi:10.4324/9780203720035

22. Léger LA, Lambert J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO2 max. Eur J Appl Physiol [Internet]. 1982 [citado 17 de marzo de 2025];49(1):1-12. Disponible en: http://link.springer.com/10.1007/BF00428958

23. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. J Sports Sci [Internet]. junio de 1988 [citado 17 de marzo de 2025];6(2):93-101. Disponible en: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640418808729800

24. Tomkinson GR, Léger LA, Olds TS, Cazorla G. Secular trends in the performance of children and adolescents (1980-2000): an analysis of 55 studies of the 20m shuttle run test in 11 countries. Sports Med [Internet]. 2003 [citado 17 de marzo de 2025];33(4):285-300. Disponible en: http://link.springer.com/10.2165/00007256-200333040-00003

25. Hernández Martínez J, Pérez Cárcamo J, Canales Canales S, Coñapi Unión B, Cid Calfucura I, Herrera Valenzuela T, et al. Physical performance according to body fat percentage and fat-free mass in Chilean young amateur soccer players. Nutr Clínica Dietética Hosp [Internet]. 2025 [citado 24 de junio de 2026];45(2):221-30. Disponible en: https://doi.org/10.12873/452valdes

26. Nalbant Ö, Özer K. Evaluation of the relationship between body composition and aerobic fitness in youth soccer players. Phys Educ Stud

[Internet]. 2018 [citado 26 de julio de 2026];22(5):258-64. Disponible en: https://doi.org/10.15561/20755279.2018.0505

27. Zapata Torres DM, Sanjuanelo Corredor DW, Ochoa Reyes ND. Relación entre la capacidad aeróbica y la composición corporal en niños y adolescentes. Expomotricidad [Internet]. 2022. Disponible en: https://revistas.udea.edu.co/index.php/expomotricidad/article/view/352753

28. Honório S, Batista M, Serrano J, Petrica J, Rebelo M, Vieira F, et al. Analysis of anthropometric and physical performance variables in U-17 soccer players. Front Sports Act Living [Internet]. 2023 [citado 27 de junio de 2026];5:1284411. Disponible en: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fspor.2023.1284411/full

29. Nughes E, Aquino R, Ermidis G, Castorelli V, Raiola G, Rago V. Anthropometric and fitness associations in U17 Italian football players. J Sports Med Phys Fitness [Internet]. 2020 [citado 27 de junio de 2026];60(9):1254-60. Disponible en: https://www.minervamedica.it/index2.php?show=R40Y2020N09A1254

30. López N, López Sánchezz GF, Borrego Balsalobre F, Díasz Suárez A, Smith L. Composición corporal, capacidad aeróbica y frecuencia cardiaca de futbolistas de 10-14 años. J Sport Health Res [Internet]. 2020;12(2):212-27. Disponible en: https://recyt.fecyt.es/index.php/JSHR/article/view/80554

31. Saéz Abello GA, Ariza Viviescas AM, Cardenal Daza JE, Quintero Salas E de J, Alarcón Quigua F, Angarita Fonseca A. Evaluación del VO2max y composición corporal en futbolistas pre juveniles de fútbol en Santander, 2018. Rev Peru Cienc Act Física Deporte [Internet]. 2019;6(3):10. Disponible en: https://rpcafd.com/index.php/rpcafd/article/view/61

32. Salazar Martínez J, Jiménez Trujillo J. Evaluación del consumo máximo de oxígeno (VO2max) y el porcentaje de grasa en futbolistas jóvenes. VIREF Rev Educ Fis [Internet]. 2018;7(1):50-86. Disponible en: https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/334956

33. Vizcaíno Zúñiga PI, Cedeño Cedeño RJ, Maldonado Palacios IA. Metodología de la investigación científica: guía práctica. Cienc Lat Rev Científica Multidiscip. 2023;7(4):9723-62. doi:10.37811/cl_rcm.v7i4.7658

34. García GC, Secchi JD. Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. Apunts Med Esport [Internet]. 2014 [citado 17 de marzo de 2025];49(183):93-103. Disponible en: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S188665811400022X

35. MINSA. Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adolescente [Internet]. 2.ª. Lima; 2015 [citado 21 de diciembre de 2025]. (1). Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/390257/guia-tecnica-para-l

a-valoracion-nutricional-antropometrica-de-la-persona-adolescente.pdf?v=1571242432

36. The International Society for the Advancement of Kinanthropometry [Internet]. What is ISAK?; [citado 21 de diciembre de 2025]. Disponible en: https://www.isak.global/

37. Ross WD, Wilson NC. A stratagem for proportional growth assessment. Acta Paediatr Belg [Internet]. 1974;28:169-82. Disponible en: https://es.scribd.com/document/909821222/Ross-Wilson-a-Stratagem-for-Proportional-Growth-Assessment

38. Asociación Médica Mundial. The World Medical Association [Internet]. Finlandia; 2024 [citado 21 de diciembre de 2025]. Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones con seres humanos. Disponible en: https://forodepacientes.org/defensa-de-los-pacientes/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-con-participantes-humanos/

39. Molina Márquez II, Gómez Álvarez N, Hernández Mosqueira C, Pavez-Adasme G. Composición corporal, somatotipo, rendimiento en salto vertical y consumo máximo de oxígeno en futbolistas profesionales y universitarios. Rev Cienc Act Física [Internet]. 2021 [citado 15 de marzo de 2025];22(2):1-13. Disponible en: https://doi.org/10.29035/rcaf.22.2.4

40. Castro-Infantes S, Silva AF, Soto Hermoso VM, Olivares-Jabalera J, Clemente FM, González-Fernández FT. Evaluación del impacto de la composición corporal e indicadores de condición física en la predicción del rendimiento en jóvenes futbolistas. Retos [Internet]. 2025 [citado 1 de agosto de 2026];73:300-13. Disponible en: https://doi.org/10.47197/retos.v73.117113

41. Nobari H, Eken Ö, Prieto-González P, Brito JP, Oliveira R. Associations among Maturity, Accumulated Workload, Physiological, and Body Composition Factors in Youth Soccer Players: A Comparison between Playing Positions. Biology [Internet]. 2 de noviembre de 2022 [citado 26 de julio de 2026];11(11):1605. Disponible en: https://doi.org/10.3390/biology11111605

ANEXOS

ANEXO 1

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

TÍTULO DEL PROYECTO: Composición corporal y consumo máximo de oxígeno en adolescentes futbolistas de un club deportivo en Lima – 2025.

INVESTIGADOR: Wilder Rodolfo Sulca Huacre

Yo ……, con DNI N° …… por medio del presente estoy de acuerdo en que mi menor hijo participe en la investigación, dejando constancia de que participaré por mi propia voluntad del proyecto titulado: “Composición corporal y consumo máximo de oxígeno en adolescentes futbolistas de un club deportivo en Lima – 2025.”

Se me ha explicado que toda información brindada sobre mi persona o mi menor hijo no será expuesta en el presente proyecto, se mantendrá de forma confidencial y no se usarán dichos resultados para otros fines. Garantizando el manejo responsable de la información, la protección de la privacidad y el resguardo de la integridad física y emocional de mi hijo menor.

Lima, …… de …….. del **2025**.

Firma: ……

ANEXO 2

ANEXO 3

Ficha de datos antropométrico

Apellido y nombre		Código	
Fecha de evaluación		V= 1; M= 2 Sexo	
Fecha de nacimiento		Edad	
Evaluador			

MEDICIONES BÁSICAS		TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3
1	Peso Corporal (Kg)			
2	Estatura máxima (cm)			
3	Estatura sentado (cm)			

DIÁMETROS (cm)				
4	Biacromial			
5	Tórax transverso			
6	Tórax Anteroposterior			
7	Bi-iliocrestídeo			
8	Humeral			
9	Femoral			

PERÍMETROS (cm)				
10	Cabeza			
11	Brazo relajado			
12	Antebrazo máximo			
13	Tórax Mesoesternal			
14	Cintura mínima			
15	Muslo superior			
16	Pantorrilla máxima			

PLIEGUES (mm)				
17	Tríceps			
18	Subescapular			
19	Supraespinal			
20	Abdominal			
21	Muslo anterior			
22	Pantorrilla medial			

ANEXO 4

Ficha de evaluación de la potencia aeróbica e evaluación de la potencia aeróbica

EVALUACIÓN DE LA POTENCIA AERÓBICA Cod.:

Test course navette de 20 metros con etapas de 1 minuto (20m-SRT)

Etapa	Vel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	8,5	20	40	60	80	100	120	140								
2	9	160	180	200	220	240	260	280	300							
3	9,5	320	340	360	380	400	420	440	460							
4	10	480	500	520	540	560	580	600	620							
5	10,5	640	660	680	700	720	740	760	780	800						
6	11	820	840	860	880	900	920	940	960	980						
7	11,5	1000	1020	1040	1060	1080	1100	1120	1140	1160	1180					
8	12	1200	1220	1240	1260	1280	1300	1320	1340	1360	1380					
9	12,5	1400	1420	1440	1460	1480	1500	1520	1540	1560	1580					
10	13	1600	1620	1640	1660	1680	1700	1720	1740	1760	1780	1800				
11	13,5	1820	1840	1860	1880	1900	1920	1940	1960	1980	2000	2020				
12	14	2040	2060	2080	2100	2120	2140	2160	2180	2200	2220	2240	2260			
13	14,5	2280	2300	2320	2340	2360	2380	2400	2420	2440	2460	2480	2500			
14	15	2520	2540	2560	2580	2600	2620	2640	2660	2680	2700	2720	2740	2760		
15	15,5	2780	2800	2820	2840	2860	2880	2900	2920	2940	2960	2980	3000	3020		
16	16	3040	3060	3080	3100	3120	3140	3160	3180	3200	3220	3240	3260	3280		
17	16,5	3300	3320	3340	3360	3380	3400	3420	3440	3460	3480	3500	3520	3540	3560	
18	17	3580	3600	3620	3640	3660	3680	3700	3720	3740	3760	3780	3800	3820	3840	
19	17,5	3860	3880	3900	3920	3940	3960	3980	4000	4020	4040	4060	4080	4100	4120	4140
20	18	4160	4180	4200	4220	4240	4260	4280	4300	4320	4340	4360	4380	4400	4420	4440

Minutos	Velocidad Final Alcanzada	Distancia Recorrida

Consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx.)	ml/kg/min
Clasificación de la Potencia aeróbica	(Baja) (Regular) (Buena) (Excelente)

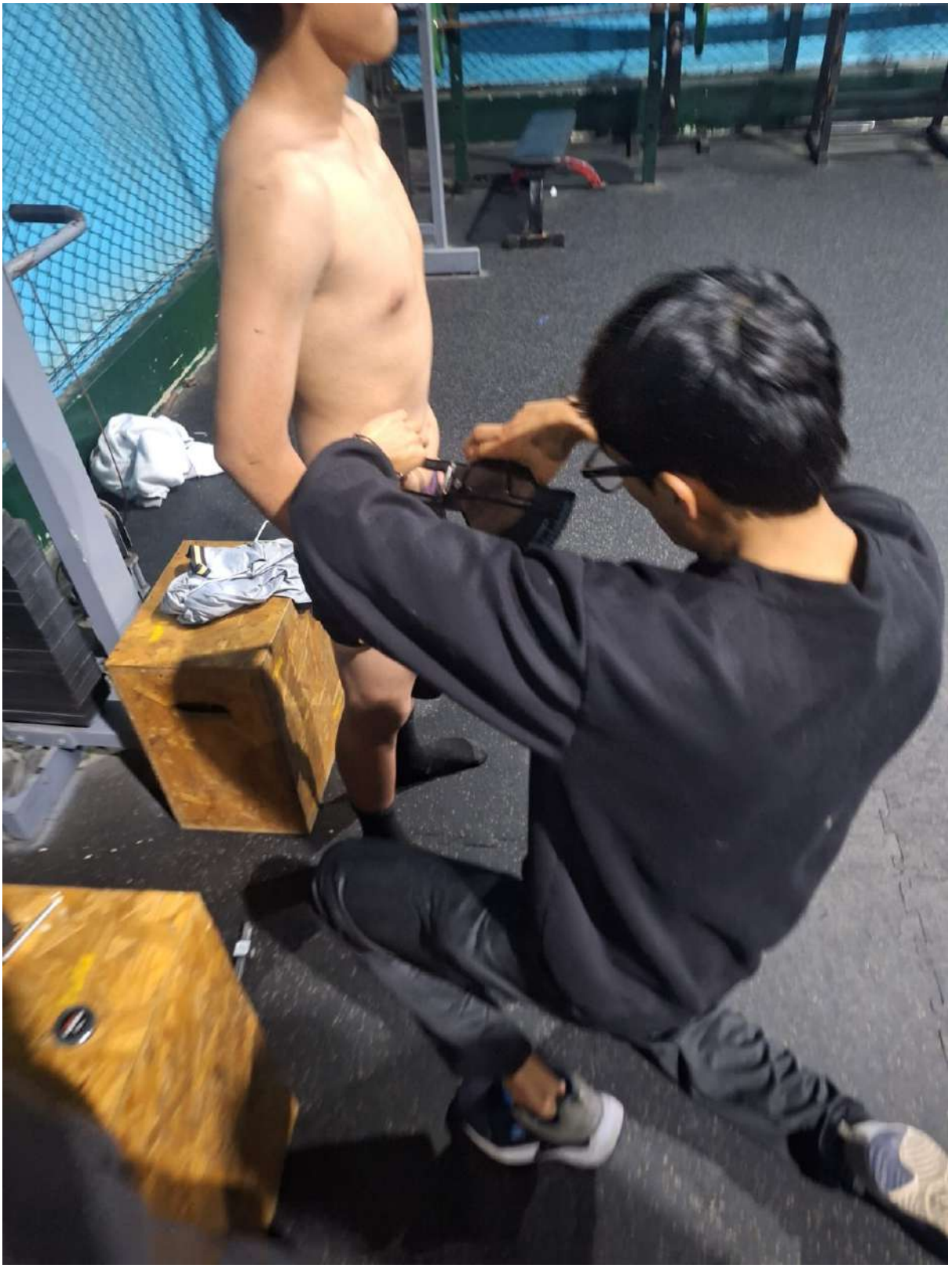
ANEXO 5

	Media	Consumo de oxígeno máximo	Porcentaje de masa muscular
Consumo de oxígeno máximo	Correlación de Spearman	1	0,197
	Sig. (Bilateral)		0,158
	N	53	53

ANEXO 6

	Media	**Consumo de oxígeno máximo**	**Porcentaje de masa adiposa**
Consumo de oxígeno máximo	Correlación de Spearman	1	-0,529
	Sig. (Bilateral)		<0,001
	N	53	53

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



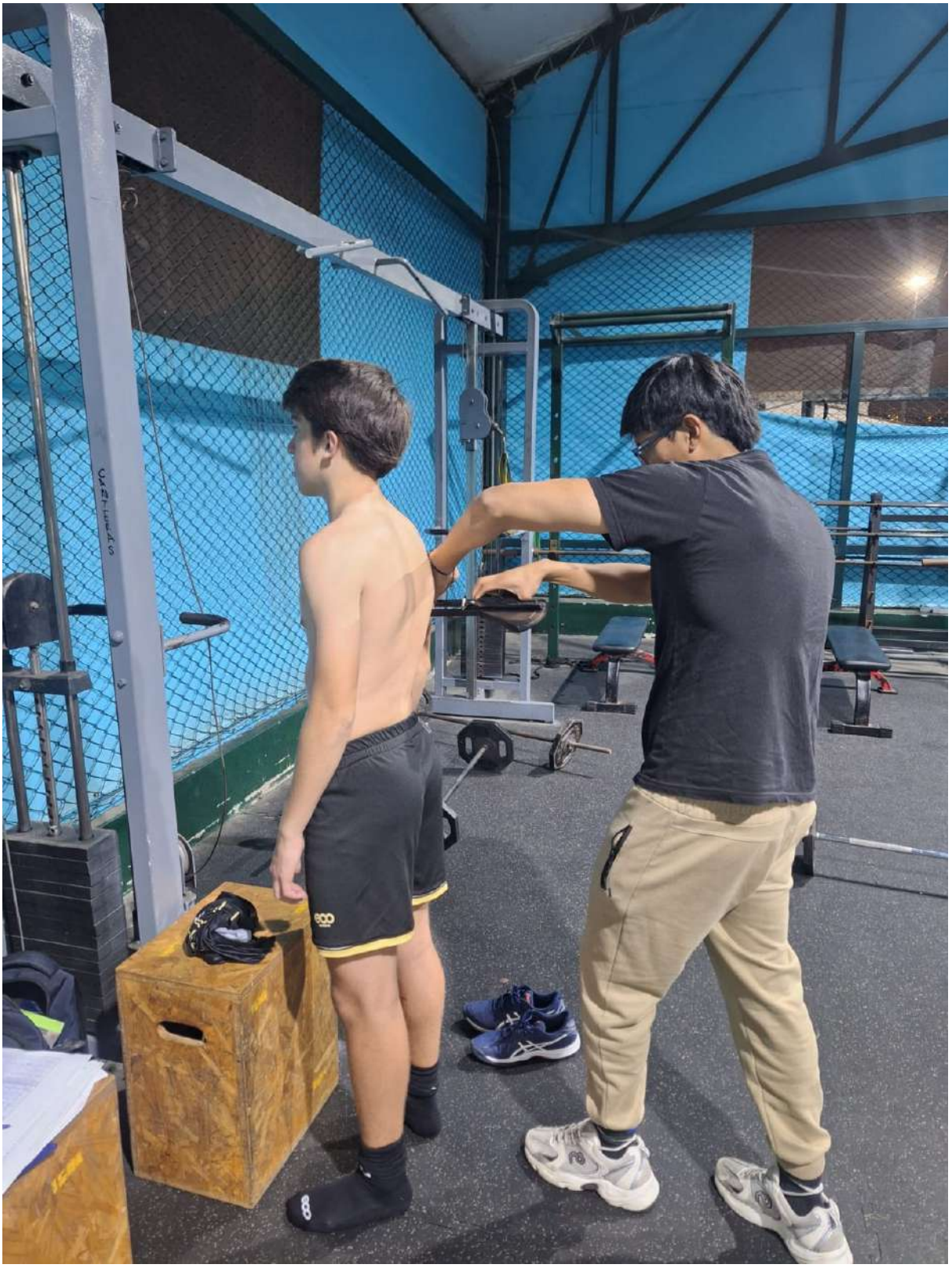
“Composición corporal y consumo máximo de oxígeno en adolescentes futbolistas de un club deportivo en Lima – 2025.”



“Composición corporal y consumo máximo de oxígeno en adolescentes futbolistas de un club deportivo en Lima – 2025.”



“Composición corporal y consumo máximo de oxígeno en adolescentes futbolistas de un club deportivo en Lima – 2025.”



“Composición corporal y consumo máximo de oxígeno en adolescentes futbolistas de un club deportivo en Lima – 2025.”





“Composición corporal y consumo máximo de oxígeno en adolescentes futbolistas de un club deportivo en Lima – 2025.”





“Composición corporal y consumo máximo de oxígeno en adolescentes futbolistas de un club deportivo en Lima – 2025.”

