**CARRERA DE FISIOTERAPIA.**

**Proyecto de Trabajo de Disertación.**

**TÍTULO:**

Evaluación de las respuestas fisiológicas cardiorrespiratorias y de la capacidad aeróbica durante el entrenamiento deportivo en deportistas universitarios de fútbol en institución de educación superior. ESTUDIO OBSERVACIONAL.

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TITULO DE**

**LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA**

**AUTOR/A:**

Estupiñán Macías Danna Valeria.

**ASESOR:**

Mgt. Raúl Alejandro Torres Moreno.

ESMERALDAS, AGOSTO 2026.

# TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Trabajo de Integración Curricular en Modalidad Proyecto de disertación aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por Lineamientos de la Unidad de Integración Curricular de la Sede Esmeraldas previa la obtención del título de Licenciatura en Fisioterapia.




.....

Mgt. Raúl Alejandro Torres Moreno.
**Asesor de Tesis**




.....

Mgt. Ximena Paola Mancero Mayacela.
**Lector 1**




.....

Mgt. Christian Mauricio Simbaña Bastidas.
**Lector 2**




.....

Mgt. Mary Elena Cetre Cortes.
**Coordinador**

# AUTORÍA

Yo, Estupiñán Macías Danna Valeria Portador/a de la cédula de identidad No. 0805300746 declaro que los resultados obtenidos en trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Licenciatura en Fisioterapia son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola, exclusiva responsabilidad legal y académica.

.....

Estupiñán Macías Danna Valeria.
C.I. 0805300746.

# CERTIFICACIÓN

Mgt. Raúl Alejandro Torres Moreno, docente investigador de la PUCE Sede Esmeraldas, certifica que: El trabajo de integración curricular realizado por Estupiñán Macías Danna Valeria, bajo el título "Evaluación de las respuestas fisiológicas cardiorrespiratorias y de la capacidad aeróbica durante el entrenamiento deportivo en deportistas universitarios de fútbol en institución de educación superior. ESTUDIO OBSERVACIONAL", reúne los requisitos de calidad, originalidad y presentación exigibles a una investigación científica y que han sido incorporadas al documento final las sugerencias realizadas, en consecuencia, está en condiciones de ser sometido a la valoración del Tribunal encargado de juzgarla.

Y para que conste a los efectos oportunos, firma la presente en Esmeraldas, Agosto 2026.

Raul Alejandro Torres Moreno
Time Stamping Security Data

.....

Mgt. Raúl Alejandro Torres Moreno.
Asesor

# DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por ser mi guía, mi fortaleza y mi refugio en cada etapa de mi vida, gracias por concederme la sabiduría, la salud y la perseverancia necesarias para superar cada desafío y permitirme alcanzar una de las metas más importantes de mi formación profesional.

A mis queridas abuelitas, Ruth y Gladys, quienes hoy descansan en el cielo. Aunque ya no se encuentran físicamente a mi lado, su amor, sus enseñanzas y los recuerdos que dejaron en mi corazón permanecen vivos cada día. Sé que, desde el cielo, me acompañan y bendicen este importante logro, esta meta también está dedicada a ustedes, con todo mi amor y gratitud.

A mis amados padres, Rodrigo Estupiñán y Cinthya Macías, por su amor incondicional, sus sacrificios, sus consejos y el apoyo constante que me han brindado a lo largo de mi vida, gracias por creer siempre en mí, impulsarme a seguir adelante y enseñarme que, con esfuerzo, dedicación y fé es posible alcanzar los sueños.

A mis queridos hermanos, Rodrigo y Alisson, por su apoyo incondicional y por estar siempre presentes en cada etapa de mi vida, gracias por sus palabras de aliento, por creer en mí y motivarme a seguir adelante con confianza y perseverancia.

A mi enamorado, Ismael Morales, por su amor, compresión, paciencia y apoyo incondicional durante este proceso, gracias por motivarme a seguir adelante, por creer en mí incluso en los momentos de mayor dificultad y por acompañarme con cariño en cada paso de este camino.

Finalmente, dedico este trabajo a toda mi familia, quienes, con sus oraciones, palabras de ánimo y muestras de cariño estuvieron pendientes de mí durante este importante proceso académico, este logro también les pertenece, porque su amor y apoyo fueron fundamentales para hacerlo posible.

# AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco profundamente a Dios por haberme concedido la vida, la salud, la fortaleza y la sabiduría necesarias para culminar esta importante etapa de mi formación profesional, su guía y bendiciones fueron el sustento que me permitió superar cada desafío y mantener la perseverancia hasta alcanzar esta meta.

De manera muy especial, manifiesto mi gratitud a mi tutor de tesis, Mgt. Raúl Alejandro Torres Moreno, por su orientación, paciencia, compromiso y valiosos conocimientos compartidos durante el desarrollo de esta investigación. Su apoyo constante y sus acertadas observaciones fueron fundamentales para la culminación de este trabajo investigativo.

Asimismo, expreso mi reconocimiento y agradecimiento a la Mgtr. Ximena Paola Mancero Mayacela, por su disposición, acompañamiento y aportes académicos, los cuales enriquecieron significativamente en el desarrollo de esta tesis.

Deseo extender mi más sincero agradecimiento a los compañeros que la universidad puso en mi camino y con quienes compartí de esta formación. En especial, a mis queridas amigas Belén, Cristel y Andrea, por su amistad, apoyo, compañerismo y por cada momento compartido a lo largo de la carrera, su presencia y cariño fueron un gran impulso para alcanzar esta meta.

Expreso mi más sincero agradecimiento a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas, por brindarme una formación académica de calidad, así como los conocimientos, valores y herramientas que contribuyeron a mi crecimiento personal y profesional.

Finalmente, agradezco a los estudiantes que integran el Club Deportivo de Fútbol de la PUCESE, quienes participaron de manera voluntaria en esta investigación, su colaboración, compromiso y disposición hicieron posible la recolección de la información necesaria para el cumplimiento de los objetivos planteados.

A todos quienes, de una u otra manera, contribuyeron a la realización de este trabajo de investigación, les expreso mi más sentido agradecimiento.

## Índice de contenido

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN ..... 2
AUTORÍA ..... 3
CERTIFICACIÓN ..... 4
DEDICATORIA ..... 5
AGRADECIMIENTO ..... 6
INTRODUCCIÓN ..... 11
PROBLEMA ..... 15
JUSTIFICACIÓN ..... 16
OBJETIVOS ..... 17
OBJETIVO GENERAL ..... 17
OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 17
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO ..... 18
2.1 Bases teóricas ..... 18
2.1.1 Entrenamiento deportivo ..... 18
2.1.2 Riesgo cardiovascular en deportistas ..... 18
2.1.3 Respuestas fisiológicas respiratorias durante el ejercicio ..... 19
2.1.4 Capacidad aeróbica ..... 20
2.1.5 Test de Cooper ..... 20
2.2. Antecedentes ..... 21
2.3 Bases legales ..... 25
CAPÍTULO III. Metodología ..... 26
3.1 Delimitación espacio-temporal ..... 26
3.2 Enfoque de investigación ..... 26

3.3 Diseño ..... 26
3.4 Población ..... 26
3.5 Muestra ..... 26
3.6 Operacionalización de variables ..... 28
3.7 Técnicas de recolección de datos. ..... 44
3.8 Instrumentos de recolección de datos. ..... 44
3.9 Procedimientos de análisis de datos ..... 49
3.10 Aspectos éticos ..... 49
3.11 Recursos ..... 49
CAPÍTULO IV. Resultados y discusión ..... 52
4.1 Presentación de datos ..... 52
4.2 Análisis de datos ..... 74
4.3 Discusión ..... 77
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 80
5.1 CONCLUSIONES ..... 80
5.2 RECOMENDACIONES ..... 81
REFERENCIAS ..... 83
ANEXOS ..... 91
Anexo 1. Llenado de la historia clínica ..... 96
Anexo 2. Toma de signos vitales ..... 96
Anexo 3. Calentamiento pretest. ..... 96
Anexo 4. Realización del Test de Cooper. ..... 97
Anexo 5. Toma de signos vitales para recuperación post 1 min. ..... 97
Anexo 6. Recuperación de los signos vitales. ..... 98

Anexo 7. Llenado de la historia clínica ..... 98
Anexo 8. Toma de signos vitales. ..... 98
Anexo 9. Calentamiento pretest. ..... 99
Anexo 10. Realización del Test de Cooper. ..... 99
Anexo 11. Toma de signos vitales para recuperación post 1min. ..... 99
Anexo 12. Recuperación de los signos vitales ..... 100
Anexo 13. Llenado de la historia clínica. ..... 100
Anexo 14. Toma de signos vitales. ..... 101
Anexo 15. Calentamiento pretest. ..... 101
Anexo 16. Realización del Test de Cooper. ..... 101
Anexo 17. Toma de signos vitales para recuperación post 1 ..... 102
Anexo 18. Recuperación de los signos vitales. ..... 102

**Índice de tablas**

Tabla 1 - Variables sociodemográficas. ..... 28
Tabla 2 - Variables antropométricas ..... 30
Tabla 3 - Variables de antecedentes ..... 35
Tabla 4 - Variables clínicas- signos vitales ..... 38
Tabla 5 - Variables del test de cooper. ..... 43
Tabla 6 - Test de cooper- hombres de 18- 25 años. ..... 49
Tabla 7 - Recursos financieros. ..... 51
Tabla 8 - Presión arterial en reposo. ..... 60
Tabla 9 - Resultados de la aplicación del test de COOPER ..... 95

**Índice de figuras**

Figura 1 - Plano de la cancha de usos múltiples de la PUCESE. ..... 47
Figura 2 – Participantes. ..... 52
Figura 3 - Rango de edad de los deportistas. ..... 53
Figura 4 - Antecedentes patológicos personales. ..... 54
Figura 5 - Antecedentes cardiorrespiratorios personales. ..... 55
Figura 6 - Antecedentes familiares patológicos. ..... 56
Figura 7 - Hábitos de consumo de alcohol. ..... 57
Figura 8 - Hábitos alimenticios. ..... 58
Figura 9 - Hábitos de actividad física. ..... 59
Figura 10 - Peso corporal ..... 61
Figura 11 – Talla. ..... 62
Figura 12 - Índice de masa corporal. ..... 63
Figura 13 - Saturación de oxígeno en reposo. ..... 64
Figura 14 - Frecuencia cardíaca en reposo. ..... 65
Figura 15 - Frecuencia cardíaca máxima teórica. ..... 66
Figura 16 - Escala de Borg en reposo. ..... 67
Figura 17 - Distancia recorrida en metros. ..... 68
Figura 18 - VO2max estimado. ..... 69
Figura 19 - Categorización del test de cooper ..... 70
Figura 20 - Frecuencia cardiaca final al finalizar el test de COOPER ..... 71
Figura 21 - Escala de Borg al finalizar el test de Cooper ..... 72
Figura 22 - Frecuencia cardiaca de recuperación ..... 73

# INTRODUCCIÓN

El fútbol constituye una de las disciplinas deportivas más estudiadas dentro de las ciencias del deporte, debido a las elevadas demandas físicas, fisiológicas y técnicas que impone tanto en los entrenamientos como en los partidos. Desde el punto de vista fisiológico, el fútbol moderno se caracteriza por ser un deporte intermitente de alta intensidad, en el que los jugadores realizan constantemente acciones explosivas, como aceleraciones, desaceleraciones, cambios de dirección, saltos y esprints repetidos, alternadas con periodos de recuperación de baja intensidad, como caminar o trotar. Además, la intensidad del juego ha ido aumentando en los últimos años, principalmente por el aumento de las carreras a gran velocidad y los esprints, lo que ha elevado las exigencias físicas que enfrentan los futbolistas durante los partidos. Estas particularidades hacen que sea esencial el buen funcionamiento de los sistemas cardiovascular y respiratorio para responder a las elevadas demandas energéticas y metabólicas del juego (1).

Como consecuencia de las altas demandas del fútbol moderno, el entrenamiento deportivo se presenta como un proceso metódico y estructurado cuyo objetivo es desarrollar capacidades físicas, fisiológicas, técnicas y tácticas del atleta, con el propósito de mejorar el rendimiento y facilitar la adaptación del organismo ante los requerimientos de la competencia. La evidencia científica reciente indica que la planificación del entrenamiento debe tener en cuenta tanto la carga externa, representada por variables como la distancia recorrida, la velocidad, las aceleraciones y la duración de la sesión, como la carga interna, que representa la respuesta fisiológica individual al esfuerzo a través de indicadores como la frecuencia cardíaca, la percepción subjetiva del esfuerzo y otros parámetros fisiológicos. La valoración integrada de estos aspectos permite comprender con mayor precisión la adaptación del deportista al régimen de entrenamiento, personalizar las cargas de trabajo y favorecer una adaptación fisiológica individualizada del deportista. (2).

Aunque realizar ejercicio físico de manera regular y participar en actividades deportivas proporciona importantes beneficios para la salud cardiovascular y respiratoria, algunos deportistas pueden padecer enfermedades cardiovasculares subyacentes que no presentan síntomas durante prolongados períodos y que pueden manifestarse por primera vez al realizar esfuerzos intensos o durante competiciones. Dentro de estas afecciones se encuentran las cardiopatías estructurales, canalopatías y malformaciones congénitas de las arterias coronarias, que representan algunas de las principales causas de muerte súbita en jóvenes deportistas (3).

La evidencia científica indica que el ejercicio intenso no es la causa principal de estos sucesos, sino que puede actuar como un factor desencadenante en personas con enfermedades cardiovasculares que no han sido diagnosticadas con anterioridad. Por este motivo, es esencial llevar a cabo una evaluación cardiovascular antes de la participación en actividades deportivas y monitorear las respuestas fisiológicas durante los entrenamientos, ya que esto resulta fundamental para identificar factores de riesgo, detectar posibles alteraciones funcionales y fomentar una práctica deportiva segura. En deportes como el fútbol, donde las exigencias cardiovasculares y respiratorias son altas, estas evaluaciones adquieren una relevancia particular para evaluar la adaptación del cuerpo al ejercicio y guiar un seguimiento integral del deportista (3).

Desde una perspectiva preventiva, la evaluación cardiorrespiratoria previa a la práctica deportiva debe entenderse como un proceso sistemático de valoración clínica y funcional realizado antes del inicio de programas de ejercicio de intensidad moderada o alta, especialmente en deportistas universitarios, además de permitir valorar la elegibilidad de la intensidad, duración y frecuencia del programa de ejercicio previsto, así como establecer recomendaciones de entrenamiento (4).

La implicación en actividades deportivas dentro del contexto universitario, especialmente en deportes que exigen un gran esfuerzo físico como el fútbol, impone una elevada carga fisiológica al sistema cardiorrespiratorio. Estas adaptaciones producen beneficios para los sistemas cardiovascular y respiratorio, como el incremento del consumo máximo de

oxígeno, la reducción de la frecuencia cardíaca en reposo y la optimización de la ventilación. No obstante, también pueden generar respuestas fisiológicas inadecuadas cuando la carga de entrenamiento no es individualizada o si hay factores de riesgo que no han sido identificados. (5).

La evaluación cardiorrespiratoria adquiere especial importancia en los deportistas universitarios, quienes combinan las exigencias académicas con entrenamientos y competencias deportivas, condiciones que pueden influir sobre su respuesta fisiológica al ejercicio y hacen necesario un seguimiento periódico de su condición física. En este sentido, investigaciones recientes han demostrado que los deportistas universitarios han reportado niveles insuficientes de capacidad cardiorrespiratoria, lo que destaca la necesidad de llevar a cabo programas de entrenamiento convenientes y evaluaciones habituales (6).

Para la valoración de la capacidad cardiorrespiratoria, las pruebas de campo constituyen una estrategia ampliamente utilizada para monitorizar la condición física de los deportistas. El Test de Cooper, consistente en recorrer la mayor distancia posible durante 12 minutos, se considera un recurso práctico, de sencilla implementación y bajo costo para la evaluación de la aptitud cardiorrespiratoria, particularmente en entornos universitarios y deportivos donde las pruebas de laboratorio no siempre están disponibles. Investigaciones recientes en deportistas universitarios que compiten en deportes de equipo indican que, a pesar de que esta evaluación puede subestimar los niveles de $VO_2máx$ obtenidos a partir de pruebas cardiopulmonares en un laboratorio, posee una notable especificidad para detectar deportistas con una capacidad cardiorrespiratoria adecuada, lo que respalda su utilización como método de evaluación inicial y seguimiento del rendimiento físico. Así, el Test de Cooper sigue siendo una herramienta valiosa para la evaluación funcional de la capacidad aeróbica y la valoración de la respuesta fisiológica al ejercicio en el ámbito del deporte universitario (7).

A pesar de la relevancia que tiene la valoración cardiorrespiratoria en el contexto deportivo, la evidencia científica disponible acerca de las respuestas fisiológicas cardiorrespiratorias y de la capacidad aeróbica en futbolistas universitarios de Ecuador sigue siendo escasa, especialmente en la provincia de Esmeraldas. Esta carencia de datos complica la caracterización del estado funcional de los atletas y restringe el desarrollo de estrategias fundamentadas en evidencia que guíen la valoración fisiológica y la organización del entrenamiento en el entorno universitario. En este contexto, la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCESE), como institución dedicada a la formación de profesionales y la promoción de las actividades deportivas en la universidad, constituye un escenario adecuado para desarrollar investigaciones orientadas a la evaluación cardiorrespiratoria de sus deportistas.

Los hallazgos de este estudio contribuirán al desarrollo de futuros programas de fisioterapia deportiva orientados al seguimiento cardiorrespiratorio de deportistas universitarios. Asimismo, podrán servir como base para fortalecer los procesos de evaluación cardiorrespiratoria, orientar futuras estrategias de seguimiento fisiológico y promoción de una práctica deportiva segura.

## PROBLEMA

La participación en el deporte competitivo requiere que los deportistas universitarios mantengan un estado de salud cardiorrespiratoria adecuado para poder enfrentar de manera segura las elevadas exigencias fisiológicas del entrenamiento y la competencia. La investigación científica reciente muestra que algunos jóvenes deportistas pueden padecer enfermedades cardiovasculares, ya sean estructurales o funcionales, que no presentan síntomas y solo se revelan durante actividades físicas intensas, lo que incrementa el riesgo de sufrir eventos cardiovasculares graves. Por este motivo, la evaluación cardiovascular antes de la participación se considera una estrategia útil para detectar oportunamente cualquier anomalía que pueda poner en riesgo la seguridad del deportista y facilitar un adecuado seguimiento clínico. En consecuencia, la evaluación cardiorrespiratoria constituye un componente fundamental dentro del monitoreo integral de los deportistas universitarios, dado que brinda datos objetivos sobre su estado funcional y promueve un ejercicio deportivo más seguro (8).

En la PUCESE, los deportistas universitarios de fútbol participan de manera habitual en sesiones de entrenamiento y competiciones que requieren un buen funcionamiento del sistema cardiorrespiratorio. En este contexto, contar con datos objetivos sobre las respuestas fisiológicas cardiorrespiratorias y la capacidad aeróbica de este grupo resulta de gran importancia para caracterizar su estado funcional y proporcionar información que sea útil en la evaluación fisiológico de los deportistas.

Por lo tanto, surgió la necesidad de evaluar las respuestas fisiológicas cardiorrespiratorias y la capacidad aeróbica de los deportistas universitarios del club de fútbol de la PUCESE mediante instrumentos de evaluación funcional que posibiliten caracterizar su condición cardiorrespiratoria y generar evidencia científica que contribuya a fortalecer la valoración fisiológica de los deportistas universitarios.

## JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se defendió por su contribución en los ámbitos científico, académico y social, al generar evidencia sobre las respuestas fisiológicas cardiorrespiratorias y la capacidad aeróbica de los deportistas universitarios de fútbol de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas.

En el ámbito académico, está investigación constituye una de las primeras iniciativas desarrolladas desde la carrera de Fisioterapia de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas orientadas a la evaluación de las respuestas fisiológicas cardiorrespiratorias y la capacidad aeróbica de los deportistas universitarios. Asimismo, contribuirá a fortalecer la producción científica institucional y servirá como antecedente para el desarrollo de futuras investigaciones relacionadas con la fisioterapia deportiva, cardiovascular y respiratoria.

La presente investigación se justifica desde un enfoque científico, dado que existe una necesidad de ampliar la evidencia científica disponible sobre las respuestas fisiológicas cardiorrespiratorias y la capacidad aeróbica en deportistas universitarios, un grupo que continúa siendo menos estudiado en comparación con los deportistas profesionales. Investigaciones científicas recientes indican que la valoración durante la actividad física permite una evaluación integral del funcionamiento de los sistemas cardiovascular y respiratorio a través del análisis de diversas variables fisiológicas vinculadas a la capacidad funcional del deportista, proporcionando datos objetivos sobre su respuesta ante el esfuerzo físico. En este sentido, los hallazgos obtenidos contribuirán a ampliar el conocimiento científico acerca del estado cardiorrespiratorio de los deportistas de la PUCESE y servirán como base para futuras investigaciones (9).

Los deportistas universitarios de fútbol representan a la PUCESE en competiciones deportivas locales y regionales, por lo que disponer de información objetiva sobre su condición cardiorrespiratoria resulta de interés para la comunidad universitaria y para los profesionales de la fisioterapia y las ciencias del deporte. En este contexto, los resultados de esta investigación podrán servir como apoyo para fortalecer los procesos de valoración fisiológica y aportar evidencia científica que contribuya al conocimiento de la condición cardiorrespiratoria y la capacidad aeróbica de los deportistas universitarios.

# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

Evaluar las respuestas fisiológicas cardiorrespiratorias y la capacidad aeróbica de los deportistas universitarios masculinos de 18 a 25 años del club de fútbol de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, durante el periodo académico 2026-1, mediante una valoración fisiológica que incluyó la aplicación del Test de Cooper.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Caracterizar el perfil cardiorrespiratorio de los deportistas universitarios de fútbol de la PUCESE, mediante la anamnesis deportiva, los antecedentes personales y familiares cardiovasculares, los hábitos, las mediciones antropométricas (peso, estatura y IMC), y la valoración de signos, síntomas y respuestas fisiológicas cardiorrespiratorias antes y después del ejercicio.
2. Determinar el nivel de capacidad aeróbica de los deportistas universitarios de fútbol mediante la aplicación del Test de Cooper, considerando la distancia recorrida y la clasificación de la condición física.
3. Describir las respuestas fisiológicas cardiorrespiratorias posteriores al esfuerzo en los deportistas universitarios, mediante la frecuencia cardíaca final, su recuperación al primer minuto y la percepción subjetiva del esfuerzo.

# CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

## 2.1Bases teóricas

### 2.1.1 Entrenamiento deportivo

El entrenamiento deportivo es un proceso estructurado y sistemático en el que se aplican estímulos físicos para generar adaptaciones que contribuyan a desarrollar las capacidades físicas, fisiológicas, técnicas y tácticas del deportista, así como a mejorar su rendimiento. La respuesta al entrenamiento no es igual para todos, incluso si tienen poseen el mismo nivel experiencia deportiva y siguen el mismo programa, ya que la adaptación está influida por factores físicos, fisiológicos, psicológicos y ambientales. Por ello, el entrenamiento debe adaptarse a cada deportista, dado que un mismo estímulo puede provocar reacciones diferentes según su condición física, nivel de recuperación, experiencia y capacidad de adaptación de cada uno. Esto pone de relieve la importancia de evaluar las respuestas fisiológicas del organismo durante el ejercicio, en lugar de centrarse únicamente en el trabajo realizado, ya que dichas respuestas aportan información valiosa sobre el proceso de adaptación a la actividad física (10).

### 2.1.2 Riesgo cardiovascular en deportistas

La actividad física continua aporta sinnúmero de beneficios para la salud cardiovascular y es una de las estrategias más importantes para prevenir enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, la evidencia científica actual muestra que el ejercicio puede causar complicaciones clínicas graves, incluidos eventos cardiovasculares potencialmente fatales en presencia de enfermedad cardiovascular o factores de riesgo. Por lo tanto, la identificación temprana de deportistas con alto riesgo cardiovascular es uno de los objetivos clave de la cardiología deportiva, ya que permite el desarrollo de estrategias evaluación y seguimiento de los deportistas que promuevan actividades deportivas más seguras (11).

La enfermedad cardiovascular en deportistas puede manifestarse mediante diversos sucesos clínicos durante la práctica deportiva. Los más importantes incluyen paro

cardíaco súbito, muerte súbita cardíaca, síndrome coronario agudo, accidente cerebrovascular y una serie de arritmias potencialmente graves, cuya aparición requiere atención medica inmediata y una evaluación adecuada del sistema cardiovascular (12).

Para contrarrestar a este riesgo, la evaluación cardiovascular previa a la competición es una estrategia muy recomendada para la evaluación inicial de los deportistas antes de participar en el entrenamiento y la competencia. La evidencia científica indica que esta evaluación tiene como objetivo identificar deportistas con enfermedades cardiovasculares que puedan aumentar el riesgo de eventos adversos durante las actividades deportivas y determinar la necesidad de pruebas o exámenes complementarios si se encuentran signos de enfermedad. De igual forma, las guías internacionales establecen que esta evaluación debe basarse en una entrevista clínica detallada, antecedentes personales y familiares y un examen físico enfocado, todos elementos necesarios para la detección temprana de alteraciones cardiovasculares (13).

### 2.1.3 Respuestas fisiológicas respiratorias durante el ejercicio.

Durante la actividad física, el sistema respiratorio responde de manera coordinada al aumento de las necesidades de energía metabólica del cuerpo. La evidencia científica muestra que mejorar la ventilación pulmonar, el intercambio gaseoso y la actividad de los músculos respiratorios ayudan a asegurar un suficiente oxígeno en la sangre y promueve la eliminación del dióxido de carbono durante la actividad física. Estas respuestas fisiológicas ocurren gradualmente a medida que aumenta la intensidad del ejercicio, lo que permite que el organismo suministre el oxígeno que necesita para metabolizar los músculos y mantener el rendimiento físico. Por lo tanto, la evaluación de las respuestas fisiológicas respiratorias durante el ejercicio se convierte en un elemento importante en la evaluación cardiorrespiratoria del deportista (14).

La respuesta del sistema respiratorio durante la actividad física es un proceso homeostático fundamental que mantiene la homeostasis del organismo en condiciones de mayor demanda metabólica. La evidencia científica muestra que, durante el ejercicio de intensidad baja a moderada, la ventilación alveolar aumenta proporcionalmente a la tasa metabólica, mantenido así la presión de dióxido de carbono en sangre a un nivel similar

al de reposo. Esto regula la capacidad del sistema respiratorio para adaptar continuamente la ventilación a las necesidades metabólicas del organismo durante el ejercicio (15).

### 2.1.4 Capacidad aeróbica

La capacidad aeróbica representa uno de los principales componentes de la condición física vinculada a la salud y al rendimiento deportivo. La investigación científica muestra que esta capacidad refleja la actividad integrada de los sistemas cardiovascular, respiratorio y muscular para captar, transportar y utilizar oxígeno durante el ejercicio, facilitando la actividad física de intensidad moderada o vigorosa. Por esta razón, la capacidad aeróbica se considera un indicador importante del estado funcional y la capacidad física de un deportista (16).

El consumo máximo de oxígeno ($VO_2$máx) es considerado una medida estándar de la salud cardiovascular y respiratoria. La evidencia científica muestra que el $VO_2$máx se define como la tasa máxima de utilización de oxígeno por minuto que trabajan, así como la capacidad de utilizarlo durante el ejercicio físico dinámico (17).

### 2.1.5 Test de Cooper

El Test de Cooper es una prueba de campo diseñada para estimar indirectamente el consumo máximo de oxígeno ($VO_2$máx) y valorar la capacidad aeróbica. La evidencia científica muestra que esta evaluación implica caminar o correr durante 12 minutos generalmente en una pista de atletismo de 400 metros, utilizando la distancia recorrida para estimar el $VO_2$máx. Además, sigue siendo ampliamente utilizado para evaluar la resistencia cardiorrespiratoria en diferentes poblaciones (18).

## 2.2. Antecedentes

En Europa específicamente en España, efectuaron una guía práctica clínica (GPC) con el tema "Guía ESC 2021 sobre la prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica" donde recalcan, que, en pacientes jóvenes y aparentemente sanos, la estimación del riesgo cardiovascular de por vida está disponible para respaldar decisiones terapéuticas y reemplaza a los algoritmos de estimación a 10 años, que sistemáticamente estiman un riesgo bajo a 10 años aún en presencia de factores de alto riesgo (19).

Por otro lado, Pelliccia et al. (2021) realizaron una GPC , con el tema "Guía ESC 2020 sobre cardiología del deporte y el ejercicio en pacientes con enfermedad cardiovascular" donde mencionan que los eventos cardiacos graves relacionados con el deporte incluyen: la parada súbita cardiaca (PSC) y la muerte súbita cardiaca (MSC), síndromes coronarios agudos como: isquemia miocárdica e infarto de miocardio, el accidente isquémico transitorio (AIT), el accidente cerebrovascular (ACV) y las taquiarritmias supraventriculares (TSV), es por ello que recalcan que la mayoría de los expertos creen que una detección temprana de enfermedades potencialmente letales en deportistas puede disminuir la morbilidad y la mortalidad cardiovasculares a través de la estratificación del riesgo, intervenciones específicas para cada enfermedad o modificaciones en el ejercicio (12).

En Estados unidos hicieron un estudio con el tema de "Prevalencia de enfermedades cardiovasculares y factores de riesgo entre exjugadores de la Liga Nacional de Fútbol Americano", donde mencionan que existe una gran discrepancia entre el autoconocimiento de los participantes y la prevalencia real de enfermedades cardiovasculares y sus factores de riesgo, lo que destaca una oportunidad significativa para las intervenciones de salud poblacional, y se observó anomalías cardíacas estructurales en la mayoría de los participantes, que fueron predichas independientemente por la hipertensión, lo que confirma la importancia de la ecocardiograma transtorácico (ETT) para el cribado de enfermedades cardiovasculares en esta población mayor de 50 años. Los autores destacaron la importancia de la detección cardiovascular para identificar alteraciones previamente desconocidas en esta población (20).

En República de Chipre, realizaron un estudio observacional con el objetivo de evaluar

la capacidad aeróbica de futbolistas profesionales antes y después de la infección por COVID-19. En el estudio participaron 21 jugadores de fútbol de primera división y se comparó su capacidad aeróbica antes de la infección y 60 días después de la recuperación. Para ello, los participantes se sometieron a una prueba de ejercicio cardiopulmonar, evaluando variables como el consumo máximo de oxígeno, el consumo de oxígeno en el umbral ventilatorio, el tiempo de carrera en banda sin fin, la velocidad alcanzada de VO2màx y frecuencia cardíaca. Los resultados evidenciaron una disminución significativa en las variables que evaluaron después de la recuperación de la infección. Los autores concluyeron que los futbolistas podrían no recuperar completamente su capacidad aeróbica dos meses después de la infección por el virus Covid-19 y señalaron la necesidad de implementar protocolos especiales antes de volver a jugar. Esta información es relevante para el presente estudio porque resalta la importancia de evaluar la capacidad aeróbica y las respuestas fisiológicas cardiovasculares en jugadores de fútbol; Sin embargo, se diferencia en que se realizó en atletas profesionales que se recuperaban de COVID-19, mientras que este estudio evaluará a jugadores de fútbol universitario aparentemente sanos mediante evaluación fisiológica y el uso de la prueba de Cooper (21).

En India se elaboró un estudio con el objetivo de validar la aplicabilidad del Test de Cooper de 12 minutos para estimar el consumo máximo de oxígeno (VO2màx), en jugadores de hockey y fútbol. El estudio comparó el valor de VO2 máx obtenido mediante una prueba incremental en cicloergómetro con el estimado a través del Test de Cooper. Los resultados mostraron diferencias significativas entre el $VO_2$máx predicho y el medido directamente en la población estudiada. No obstante, se encontró una asociación significativa entre el $VO_2$máx y la distancia recorrida, lo que permitió desarrollar ecuaciones específicas para dicha población. Este antecedente resulta relevante para la presente investigación porque evidencia la relación existente entre la distancia recorrida durante el Test de Cooper y el $VO_2$máx, al mismo tiempo que demuestra que las estimaciones indirectas deben interpretarse considerando las características de la población evaluada (22).

En Estados Unidos Thomas et al. (2022) realizaron un estudio para analizar la recuperación de la frecuencia cardíaca después del ejercicio y su relación con la aptitud cardiorrespiratoria en adultos jóvenes, incluyó a 61 participantes con una edad media de 25,2 años que realizaron una prueba de esfuerzo máximo en cinta rodante, la recuperación de la frecuencia cardíaca se determinó por la diferencia entre la frecuencia cardíaca máxima alcanzada durante el ejercicio y la registrada durante el primer, segundo y tercer minuto de recuperación, los resultados mostraron una disminución media de la frecuencia cardíaca en el primer minuto de 29,4 latidos por minuto; sin embargo, no se encontró una correlación significativa entre la recuperación de la frecuencia cardíaca en el primer minuto, los autores concluyeron que la recuperación de la frecuencia cardíaca por sí sola no debe considerarse un indicador válido de la aptitud cardiorrespiratoria en adultos jóvenes sedentarios. Estos antecedentes son relevantes para este estudio porque respaldan la evaluación de la recuperación de la frecuencia cardíaca después del ejercicio como una respuesta fisiológica cardiovascular medible en una población joven, sin embargo, muestra la necesidad de interpretarlo en conjunto con otras variables fisiológicas y la capacidad aeróbica (23).

En Latinoamérica, específicamente en Colombia, se encontró un artículo con el tema "Programa de entrenamiento deportivo para potenciar el V02 máximo en estudiantes universitarios", el estudio tuvo como objetivo evaluar la efectividad de un protocolo de entrenamiento en el cual utilizaron el test de Cooper, los resultados mostraron mejor significativas en la salud cardiovascular y el rendimiento físico de los estudiantes, recalcando la importancia del ejercicio en la calidad de vida y el bienestar general (24).

No se identificaron estudios con características similares durante la búsqueda bibliográfica realizada específicamente en la ciudad de Esmeraldas, sin embargo, en la ciudad de Quito se han elaborado estudios sobre la capacidad cardiorrespiratoria en futbolistas amateurs y universitarios, mostrando niveles moderados de $VO_2max$, según Guamán et al. 2024 realizaron un trabajo investigativo con el tema "Valoración de la capacidad aeróbica a través del test de cooper en futbolistas de la sub-23", el objetivo fue evaluar la capacidad aeróbica mediante el Test de Cooper a un total de 25 futbolistas, se

eligió de manera intencionada a ocho jugadores de la sub-23 de la Liga San Vicente en el área de Florida Alta, los hallazgos revelan que siete atletas se clasificaron en los niveles de bueno y promedio en la prueba, mientras que un jugador obtuvo una calificación de pobre, lo cual podría atribuirse a la falta de entrenamiento, ya que se agotó inmediatamente al realizar la prueba. El VO2 máx. es un indicador crucial, y en este caso, todos los participantes tuvieron un rendimiento bueno y excelente. Estos hallazgos resaltan la necesidad de implementar un entrenamiento individualizado para aumentar la resistencia aeróbica en las situaciones observadas. Esto permitirá, a la larga, crear programas de entrenamiento que mejoren la condición física de los futbolistas (25).

## 2.3 Bases legales

Este estudio se basó en el marco jurídica vigente del Ecuador, que garantiza el derecho a la salud, promueve la práctica del deporte como un medio para el desarrollo integral de las personas y fomenta la investigación científica en el ámbito académico. Estas disposiciones legales respaldan la realización de investigaciones orientadas a la prevención de riesgos cardiorrespiratorios y a la promoción de la salud en deportistas universitarios.

La Constitución de la República del Ecuador (2008), en su artículo 32, reconoce la salud como un derecho que garantiza el Estado y cuya realización se vincula con otros derechos fundamentales, entre ellos la cultura física y el deporte. Asimismo, el artículo 381 establece que es deber del Estado protegerá, promoverá y coordinará la cultura física, que comprende el deporte, la educación física y la recreación, como actividades que contribuyen al desarrollo integral y la salud de las personas. En este contexto, la evaluación cardiorrespiratoria y de la capacidad aeróbica contribuye a la promoción de la salud y a la prevención de riesgos durante la práctica deportiva, en concordancia con los principios establecidos en la Constitución (26).

La Ley Orgánica de Salud tiene por objeto regular las actividades que implementan el derecho universal a la salud con base en los principios de equidad, suficiencia, universalidad, calidad y eficiencia. De acuerdo con estos principios, este estudio promueve la salud al evaluar las respuestas fisiológicas cardiovasculares y la capacidad aeróbica de los jugadores de fútbol universitario, facilitando la identificación temprana de posibles factores de riesgo y promoviendo la participación deportiva segura (27).

El artículo 1 de la Ley Orgánica de Deportes, Educación Física y Recreación (2026) establece que tiene por objeto regular, promover y desarrollar el deporte, la educación física y el entretenimiento; establecer normas que regulen estas actividades con miras a mejorar la condición física de las personas y promover los derechos a la salud. De acuerdo con esta tesis, este estudio proporciona datos que evalúan la respuesta fisiológica cardiorrespiratorio y la capacidad aeróbica de los jugadores de fútbol universitario, contribuyendo a promover la participación deportiva segura y mejorando las intervenciones preventivas para proteger la salud de los atletas (28).

# CAPÍTULO III. Metodología

## 3.1 Delimitación espacio-temporal

El presente estudio se realizó en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, específicamente con los integrantes del club representativo de fútbol masculino de dicha institución, durante el periodo académico 2026-1, comprendido entre los meses de abril- agosto del presente año, en el cual se llevó a cabo la recolección de datos, aplicación de instrumentos, análisis e interpretación de resultados.

## 3.2 Enfoque de investigación

Se utilizó un enfoque cuantitativo, ya que se reunieron datos fisiológicos como: frecuencia cardíaca (FC), presión arterial (PA), saturación de oxígeno (SAT%O) de los deportistas universitarios; datos sociodemográficos: rango de edad, género y mediciones antropométricas: peso y talla.

## 3.3 Diseño

El estudio tuvo un diseño de investigación tipo observacional-transversal, por lo que se recolectaron datos en un solo periodo determinado, sin un seguimiento longitudinal a los deportistas universitarios.

## 3.4 Población

La población de estudio estuvo conformada por los deportistas universitarios que integran el club de fútbol de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE), esta población se caracteriza por ser jóvenes adultos en etapa de formación académica, que participan en entrenamientos y competencias deportivas representando a la institución, para el periodo de estudio, el club se encontró conformado por 38 deportistas inscritos y activos en la disciplina.

## 3.5 Muestra

Debido al reducido tamaño de la población y accesible para la investigación, se realizó un censo, incluyendo a la totalidad de los participantes que cumplieron los criterios de

inclusión y aceptaron participar voluntariamente en el estudio, lo cual quedo una muestra de 30 deportistas universitarios pertenecientes al club de fútbol de la PUCESE.

**Criterios de inclusión:**

- Deportistas universitarios de sexo masculino.
- Deportistas que hayan aprobado el consentimiento informado.
- Deportistas que asistan a los entrenamientos con frecuencia.
- Deportista con edades de 18 a 25 años.

**Criterios de exclusión:**

- Antecedente de enfermedad cardiovascular diagnosticada que contraindique la práctica deportiva sin seguimiento médico.
- Lesión aguda que impida la evaluación física en el momento del estudio.
- Deportistas universitarios que estén participando en otros ensayos de intervención al mismo tiempo que puedan afectar la respuesta cardiorrespiratoria (medicación o entrenamiento adicional supervisado).

## 3.6 Operacionalización de variables

- **VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS.**

| Variable | Tipo | Definición conceptual | Definición operacional | Indicadores | Escala de medición | Fuente de datos. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Edad | Independiente<br>Cuantitativa | La cantidad de tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de un organismo, es decir, la edad cronológica del individuo (29). | Años cumplidos al momento del estudio/evaluación | Años. | Razón (continua)<br>Rango: 18-25 años. | Historia clínica creada/ ficha de registro. |

Tabla 1 - Variables sociodemográficas.
Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria.

- **VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS:**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Peso | Independiente Cuantitativa | Representa la cantidad total de masa que tiene, es una manera de verificar si hay variaciones en su estado de salud, aunque no revela toda la información, esto ocurre porque su peso abarca músculos, huesos, grasa y líquido (30). | Medición del peso corporal en kilogramos utilizando balanza equilibrada, con ropa ligera y descalzo. | Kilogramos (Kg). | Razón (continua). | Medición directa con balanza/ historia clínica creada. |
| Estatura | Independiente cuantitativa | La distancia entre la parte superior de la cabeza y los talones, correspondiente a la longitud vertical del | Medición de la talla en centímetros, en posición de pie, descalzo, con talones juntos y mirada al | Centímetros (cm). | Razón (continua). | Medición directa con tallímetro/ historia clínica creada. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | cuerpo (cm) (31). | frente. | | | |
| IMC | Independiente Cuantitativa | Esta es una medida que combina el peso y la altura de una persona para determinar si se encuentra dentro de un rango saludable (32). | Cálculo mediante la formula: Peso (Kg)/ Estatura$^2$ ($m^2$). | $Kg/m^2$ | Razón (continua) Categorías: <18.5 Bajo peso. 18.5-24.9 Normal. 25-29.9 Sobrepeso. > =30 Obesidad (32). | Cálculo a partir de peso y estatura medidos/ historia clínica creada. |

Tabla 2 - Variables antropométricas
Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria.

**VARIABLES DE ANTECEDENTES.**

| Variable | Tipo | Definición conceptual | Definición operacional | Indicadores | Escala de medición | Fuente de datos. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Antecedentes familiares cardiovasculares/ respiratorios. | Independiente. | La recopilación de la historia familiar es un aspecto fundamental en la práctica, con el propósito de facilitar el diagnóstico y | Presencia de patologías cardiovasculares: muerte súbita, arritmias, miocardiopatías; y en patologías respiratorias como: asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, en padres, | -Si su familiar refiere antecedentes cardiorrespiratorios.<br>- Si su familiar no refiere antecedentes cardiorrespiratorios.<br>-Tipo de | Nominal. | Historia clínica creada / anamnesis deportiva. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | la prevención (33). | hermanos o abuelos. | patología. | | |
| Antecedentes personales cardiovasculares/ respiratorios | Independiente. | Corresponden a enfermedades, trastornos o diagnósticos previamente reportados que involucran los sistemas cardiovascular y respiratorio humanos, permitiendo su | Presencia o ausencia de antecedentes cardiovasculares/ respiratorios. | Si/No<br>-Tipo de patología. | Nominal. | Historia clínica creada/ anamnesis deportiva. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | identificación identificar condiciones preexistentes y factores de riesgo asociados para su evaluación clínica (34). | | | | |
| Consumo de alcohol | Independiente | Consumo de alcohol: El consumo de bebidas alcohólicas que contienen etanol, una sustancia | Consumo actual o histórico de alcohol. | -Consumo de alcohol (Si/No/Frecuencia ). | Nominal | Historia clínica creada/ anamnesis deportiva. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | psicoactiva y tóxica, puede provocar adicción y efectos nocivos para la salud (35). | | | | |
| Hábitos alimenticios | Independiente | Se refieren a las costumbres y rutinas que una persona desarrolla y sigue en relación con su alimentación a lo largo del tiempo (36). | Tipo de alimentación habitual referido por el deportista mediante la encuesta aplicada. | Alimentación equilibrada / Rica en proteínas / Alta en carbohidratos | Nominal. | Historia clínica creada/ anamnesis deportiva. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Actividad física | Independiente. | Abarca todos los movimientos, incluso en momentos de ocio, ya sea al desplazarse para entrar y salir de lugares, o como parte del empleo de un individuo o tareas del hogar (37). | Frecuencia con la que el deportista refiere realizar actividad física durante la semana. | Todos los días / 2–3 veces por semana / 1 vez por semana / No realizan. | Ordinal. | Historia clínica creada/ anamnesis deportiva. |

Tabla 3 - Variables de antecedentes
Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria.

**VARIABLES CLÍNICAS- SIGNOS VITALES.**

| Variable | Tipo | Definición conceptual | Definición operacional | Indicadores | Escala de medición | Fuente de datos. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Presión Arterial en reposo. | Independiente. | Fuerza que ejerce la sangre contra la pared de la arteria y se expresa en varios métodos de medición, como la presión arterial sistólica, la presión arterial diastólica (31). | Medición de la fuerza que ejerce la sangre, a medida que el corazón bombea sangre. | Milímetros de mercurio (mmHg). | Razón. | Historia clínica creada / medición directa. |
| Frecuencia cardiaca en reposo. | Independiente. | El número de latidos que registra el corazón en un minuto, es decir, cuántas veces se | Medición de pulsaciones por minuto tras 5 minutos de reposo en posición sedente, | Latidos por minuto (lpm). | Razón.<br>Valores normales: 60 a 100 latidos por minutos.<br>Bradicardia: <60 latidos por | Historia clínica creada / medición directa. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | contrae durante ese tiempo (38). | tomado manualmente. | | minutos.<br>Taquicardia: >100 latidos por minutos (39). | |
| Saturación de Oxígeno en reposo. | Independiente. | Es una evaluación no invasiva del porcentaje de hemoglobina arterial unida al oxígeno, utilizada como indicador del estado de oxígeno del cuerpo, obtenida mediante oximetría de pulso (40). | Medición de la cantidad de oxígeno, tras 5 minutos de reposo en posición sedente, tomado con el pulsómetro. | Sp02 | Razón. | Historia clínica creada/ medición directa. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Frecuencia cardiaca máxima. | Independiente. | Valor máximo teórico de frecuencia cardíaca que una persona podría alcanzar durante un esfuerzo físico máximo, estimado en función de la edad (41). | Se estimó individualmente mediante la fórmula FCmáx = 220 − edad. | FCmáx expresada en latidos por minuto (lpm). | Razón | Edad registrada en la ficha de evaluación y cálculo mediante fórmula predictiva. |

Tabla 4 - Variables clínicas- signos vitales
Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria.

- **VARIABLES DEL TEST DE COOPER.**

| Variable | Tipo | Definición conceptual | Definición operacional | Indicadores | Escala de medición | Fuente de datos. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Capacidad aeróbica. | Dependiente. | Es la capacidad del sistema cardiorrespiratorio para suministrar oxígeno a los músculos durante el ejercicio físico y la capacidad de utilizarlo de forma eficaz lo que permite mantener el rendimiento durante el ejercicio dinámico (42). | Se valorará mediante el Test de Cooper de 12 minutos, considerando la distancia recorrida y la estimación indirecta del $VO_2$máx. | Distancia recorrida, $VO_2$máx estimado y clasificación de la condición física. | Metros (m), mL/kg/min y categorías según edad/distancia<br>Razón. | Test de Cooper. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Distancia recorrida. | Dependiente Cuantitativa. | La distancia recorrida se utiliza en la fórmula utilizada para calcular el VO2 máx. y así poner a prueba la capacidad aeróbica de una persona (43). | Metros recorridos durante 12 minutos de carrera continua en un terreno plano medido. | Metros (m) | Razón. | Medición directa durante el Test de Cooper. |
| $VO_2$máx estimado | Dependiente. | Se toma en cuenta un estándar para evaluar la aptitud cardiorrespiratoria, abarcando varios sistemas entrelazados: el intercambio de gases en los pulmones, el bombeo del corazón, la | Se calculará de forma indirecta en función de la longitud del recorrido aplicando la ecuación del Test de Cooper: $VO_2$máx = (distancia recorrida − 504,9) / 44,73. | Valor estimado de $VO_2$máx | mL/kg/min.<br>Muy buena condición: >60<br>Buena condición: 52–60<br>Sobre el promedio: 47–51<br>Promedio: 42–46<br>Bajo el promedio: 37–41<br>Deficiente: 30–36<br>Muy deficiente: <30 | Cálculo a partir de la distancia recorrida |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | circulación de oxígeno en la sangre y la entrega de oxígeno a los músculos. (44) | | | mL/kg/min (45). | |
| Percepción de esfuerzo percibido | Dependiente. | La falta de aliento o dificultad para respirar es un síntoma complejo debido a la interacción entre factores fisiológicos, psicológicos, sociales y ambientales y sólo puede ser sentido por el "experimentador" (46). | Opinión sobre la cantidad de esfuerzo sentido por el atleta durante el ejercicio, evaluada al concluir el Test de Cooper. | Nivel de esfuerzo percibido. | Ordinal.<br>Escala de Borg:<br>0= Nada<br>0.5= Muy, muy suave.<br>1= Muy suave.<br>2= Suave.<br>3= Moderado.<br>4= Algo duro.<br>5= Duro.<br>7-8-9= Muy duro. | Observación durante Test de Cooper. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 10= Muy, muy duro. | |
| Frecuencia cardiaca final. | Dependiente Cuantitativa | El número de latidos que registra el corazón en un minuto, es decir, cuántas veces se contrae durante ese tiempo (38). | FC final registrada tras finalizar el test de Cooper. | Latidos por minutos. | Razón.<br>Valores normales: 60 a 100 latidos por minutos.<br>Bradicardia: <60 latidos por minutos.<br>Taquicardia: >100 latidos por minutos (39). | Medición directa durante y después del test de cooper. |
| Frecuencia cardiaca de recuperación | Dependiente Cuantitativa | Mide la capacidad del corazón para regresar a su ritmo normal después del ejercicio, | Diferencia entre la frecuencia cardíaca registrada inmediatamente al | Recuperación de la frecuencia cardíaca al minuto 1 (HRR1) | HRR1 = FC final − FC al minuto 1.<br>>12 lpm: recuperación normal; ≤12 lpm: | Medición de frecuencia cardíaca posterior al Test de Cooper. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | lo cual es fundamental en el análisis de la salud del sistema cardiovascular (47). | finalizar el Test de Cooper y la frecuencia cardíaca registrada al primer minuto de recuperación. | | recuperación lenta. | |

Tabla 5 - Variables del test de cooper.
Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria.

## 3.7 Técnicas de recolección de datos.

- Encuesta estructurada.
- Medición antropométrica.
- Medición hemodinámica.
- Evaluación del esfuerzo percibido.
- Evaluación de VO2max.

## 3.8 Instrumentos de recolección de datos.

- Historia clínica creada: Los deportistas universitarios recibieron instrucciones claras sobre cómo completar el formulario creado con Microsoft Forms, este formulario incluyó: datos de identificación, antecedentes personales cardiovasculares/respiratorios y familiares, hábitos/ hábitos deportivos, posteriormente, la investigadora tomó los signos vitales de cada participante y las registró en la sección correspondiente de la encuesta.
- Báscula de plataforma: Antes de comenzar y durante la evaluación de los deportistas universitarios, se tuvo que calibrar la báscula, luego, al deportista a evaluar, se colocaba descalzo sobre la báscula, con ropa ligera, paralelo al centro de la plataforma, de frente al examinador, sin moverse y con los brazos a los lados, cuando la aguja de la báscula se detenga y se encuentre en el centro de los dos márgenes, se realizó la toma de la lectura. (48).
- Tallímetro: El deportista que se va a evaluar se encontraba descalzo, con los talones juntos y los dedos ligeramente separados, la espalda recta, mirada hacia al frente y la cabeza tocando la estructura vertical del tallímetro, el tope móvil de la estructura se colocó en la coronilla para registrar la medida (48).
- Medición de la presión arterial (PA): Para medir la PA se utilizó esfigmomanómetro y estetoscopio, el deportista a evaluar debía de estar sentado cómodamente y relajado durante al menos cinco minutos antes de la medición, se debe ubicar la arterial braquial para posicionar el estetoscopio en el brazo derecho,

que se encontraba apoyado en una mesa y ligeramente flexionado. El manguito se coloca de manera circular a 2.5cm por encima del pliegue del codo, debajo de la columna del mercurio hay una válvula de aire, inicialmente en posición "off" (hacia la derecha), la cual se gira a la posición "on" (hacia la izquierda), el maguito se infla primero hasta 80mmHg y luego se aumenta en incrementos de 10mmHg hasta que el pulso radial ya no se sienta, después, se suma 30mmHg adicionales. La primera lectura que se obtuvo indica la presión sistólica, y el punto en el que los sonidos desaparecen corresponde a la presión diastólica, una vez completada la medición, el manguito se desinfla y se retiró (31).

Los valores considerados óptimos para la tensión arterial son 120/80 mmHg. (31).

- Medición de la saturación de oxígeno (%STO2): Para medir la %STO2 mediante un pulsómetro, se le solicitó al deportista a que ofrezca su dedo índice, asegurándose previamente de que esté se encontraba limpio, es necesario esperar entre 10 y 30 segundos para que la señal se estabilice, tras lo cual el dispositivo proporciono de manera inmediata el valor correspondiente a la saturación de oxígeno. Los rangos considerados típicos oscilan entre el 95% y el 100% (49).
- Medición de la frecuencia cardíaca (FC): Para la medición de la FC, el deportista debía de estar sentado o con el cuello relajado, primero se localizó el músculo esternocleidomastoideo y el pulso carotídeo se encuentra medial a este músculo, con los dedos índice y medio, se palpó suavemente la arteria carotídea, aplicando una ligera presión hasta que se sienta el latido, luego se realizó la medición de la frecuencia cardíaca , evaluando presencia, frecuencia, intensidad y ritmo del pulso, contando los latidos durante 60 segundos para máxima precisión, los valores normales de frecuencia cardiaca en personas adultas sanas oscilan entre 60 a 100 latidos por minuto, mientras que deportistas o atletas de alto rendimiento pueden presentar frecuencias cardiacas de 40 latidos por minuto sin presentar problema alguno (50).
- Medición de la frecuencia cardiaca máxima: Para la medición de la FC máxima, se calculó utilizando la ecuación de Fox y Haskell (220 − edad), ya

que es una de las fórmulas más simples y utilizadas para determinar la frecuencia cardíaca máxima (41).

- Para la medición del esfuerzo percibido antes y después de la realización de la prueba, se realizó mediante la escala de Borg CR-10, preguntándole cuan cansado se siente del 0-10, donde cada número tendrá su propia característica de la sensación de esfuerzo:

0= Nada

0.5= Muy, muy suave.

1= Muy suave.

2= Suave.

3= Moderado.

4= Algo duro.

5= Duro.

7-8-9= Muy duro.

10= Muy, muy duro (51).

- **Test de Cooper,** se realizó mediante tres convocatorias a los deportistas, una convocatoria en la playa "las palmas" de la ciudad de Esmeraldas y dos convocatorias en la cancha de uso múltiples de la PUCESE del campus central, por lo que se requirió un área nivelada sin deformaciones, espacio despejado de impedimentos, se va a repartir en cuatro etapas:
- **Fase 1: Evaluación pre-test (reposo)**

  Se registró el llenado de la historia clínica y toma de los signos vitales mencionados anteriormente.

  - **Fase 2: Calentamiento**

    Se comenzó con trotes suaves realizando una activación cardiovascular ligera de 5 minutos, utilizando una intensidad: 50-60% de la FC máx, luego movilidad articular con una duración de 2 minutos que incluyeron : rotaciones de cuello suaves, círculos de brazos y hombros, rotaciones de tobillos, rodillas, cadera, este calentamiento preparó al sistema cardiovascular al aumentar el flujo sanguíneo muscular, elevando la temperatura corporal y disminuye el

riesgo de lesiones o eventos cardiovasculares durante la prueba máxima.

- **Fase 3: Ejecución del Test de Cooper.**

  Se formaron grupos 2 compuestos por 4-5 deportistas universitarios, en cada convocatoria hasta completar la muestra de 30 deportistas.

  El primer grupo que realizó la prueba se colocó en el punto de partida, asegurándose que todos entendieran que deben recorrer la mayor distancia posible durante 12 minutos. Luego, se dio una señal de inicio, claramente audible mediante un silbato, y el cronómetro comenzó al mismo tiempo, lo cual indicó el momento en que los deportistas comenzarán a correr, mantenido un ritmo constante durante 12 minutos. Al final del tiempo, se registró la distancia total recorrida multiplicando el número de vueltas realizadas por el perímetro del área de la cancha.

**Distancia total:** Número de vueltas x perímetro del área (72m en total) (52).

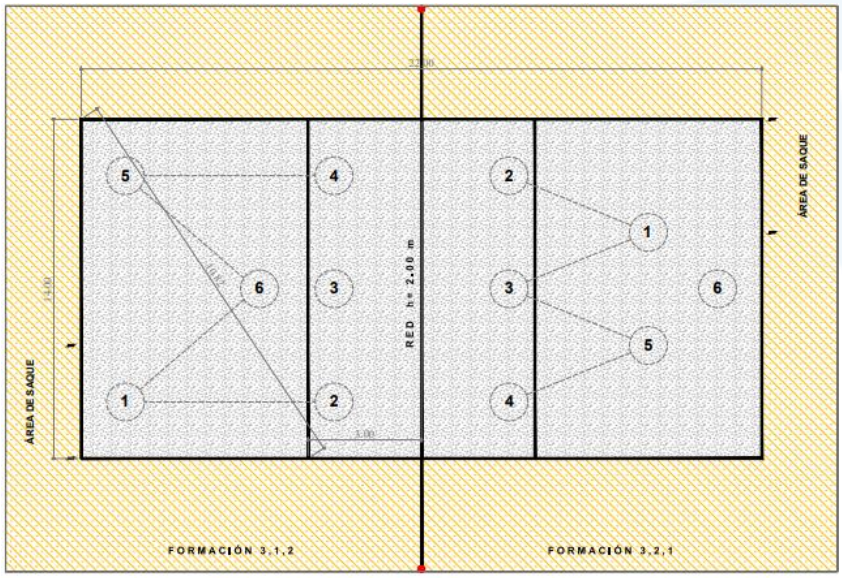



Figura 1 - Plano de la cancha de usos múltiples de la PUCESE.
Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria.

Durante la prueba, se tuvo que observar cómo van los signos vitales, en especial la FC y la SATO2% e igual se le preguntó al paciente si se encuentra bien y deseaba continuar o parar por algún signo de alarma lo cual hace que la prueba sea suspendida, como:

- Dolor torácico anginoso.
- Síncope o presíncopes (mareo severo).
- Disnea desproporcionada al esfuerzo.
- Palidez intensa o cianosis.
- Náuseas o vómitos.
- Cefalea intensa.
- Desorientación o confusión.
- Alteraciones significativas de la presión arterial.
- Caída o desplome del deportista universitario.

Al faltar un minuto para cumplirse los 12 minutos se avisó los deportistas universitarios para motivarlos, y luego se dio la señal de finalización clara y potente, y los deportistas se detenían inmediatamente en el lugar donde se encontraban para lograr registrar con precisión la distancia recorrida por cada deportista.

- **Fase 4: Recuperación y toma de signos vitales.**

Se les indicó a los deportistas universitarios que al finalizar la prueba no se sienten de inmediato o se detengan de manera brusca, si no que, caminen lentamente en el lugar donde pararon al finalizar el test, hasta recuperar la FC, SATO2% y HTA, antes de la toma de los signos vitales fue importante preguntarles sobre el esfuerzo percibido mediante la ESCALA DE BORG modificada, luego, la primera toma de los signos vitales se realizó apenas acaben el test es decir, al minuto, donde ya tenían que estar en los valores de recuperación.

Por último, se tuvo que realizar el registro y procesamientos de datos:

Para calcular el volumen máximo de oxígeno indirectamente, lo cual corresponde a la capacidad máxima de captación, transporte y utilización de oxígeno durante la actividad física, se utilizó la siguiente fórmula:

**VO2 máximo** = (distancia en metros-504.9) /44.73 (53).

Por eso es frecuente que todos los textos relacionados con el test de Cooper proporcionen unas tablas para evaluar esa condición física entre muy mala y excelente, a continuación, se mostrará las tablas para la evaluación:

**TEST DE COOPER- HOMBRES DE 18- 25 AÑOS** (53)**.**

| Edad | Muy bueno | Bueno | Normal | Malo | Muy Malo |
|---|---|---|---|---|---|
| **17-19 años** | 3000+m | 2700-3000m | 2500-2699m | 2300-2499m | 2300- m |
| **20-29** | 2800+m | 2400-2800m | 2200-2399m | 1600-2199m | 1600- m |

Tabla 6 - Test de cooper- hombres de 18- 25 años.
Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria.

## 3.9 Procedimientos de análisis de datos

La información recolectada fue estructurada en un archivo de Microsoft Excel y luego se llevó a cabo un análisis con métodos estadísticos descriptivos, se utilizaron gráficos para ilustrar los hallazgos de manera efectiva.

Al final, se interpretaron los resultados en función de los objetivos establecidos en el estudio, para la facilitación de la elaboración de conclusiones y sugerencias relevantes.

## 3.10 Aspectos éticos

Este estudio adhirió a los principios éticos de respeto, beneficio, no causar daño y equidad. Antes de comenzar a recolectar datos, el protocolo debía ser evaluado y aprobado por el comité de ética de la institución.

La información obtenida se mantuvo de manera confidencial: se asignó códigos a los datos para proteger la identidad de los participantes, y los documentos se registraron en archivos con acceso limitado, evitando cualquier procedimiento que pueda implicar riesgo innecesario.

La selección de la muestra se llevó a cabo sin prejuicios, garantizando igualdad de oportunidades para todos los deportistas que cumplan con los criterios establecido.

## 3.11 Recursos

- **Recursos humanos:**

✓ Investigador principal: Coordinación general, análisis y redacción.

✓ Asesor.

✓ Deportistas universitarios de fútbol de 18 a 25 de la PUCESE.

✓ Entrenador del equipo de fútbol de la PUCESE.

- **Recursos materiales:**

✓ Computadora con software de análisis estadístico: Excel.

✓ Báscula, tallímetro, tensiómetro, estetoscopio y pulsómetro.

✓ Cinta métrica.

✓ Cronómetro.

✓ Calculadora.

- **Recursos financieros:**

| Recursos. | Precios. |
|---|---|
| - 2 paquetes de hojas BOND, para el imprimir la historia clínica creada y la planilla del Test de Cooper aplicada a los 30 deportistas universitarios. | $7. |
| -Esferos, lápiz, borrador, resaltador, corrector y carpetas. | $10. |
| -Conos pequeños para señalización de los puntos de partida. | $10. |
| - Transporte para desplazamientos a entrenamientos. | $15 |

| | |
|---|---|
| -Impresiones. | $15. |
| - Refrigerios a los deportistas universitarios | $25. |
| Botellas de agua para darles a los deportistas universitarios. | $10 |
| Total | $92 |

Tabla 7 - Recursos financieros.
Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria.

# CAPÍTULO IV. Resultados y discusión

## 4.1 Presentación de datos

Del total de la población (n=38) participaron voluntariamente 30 deportistas lo cual corresponde al 78,95% y el 21,05% corresponde a los 8 jugadores que se negaron a participar.

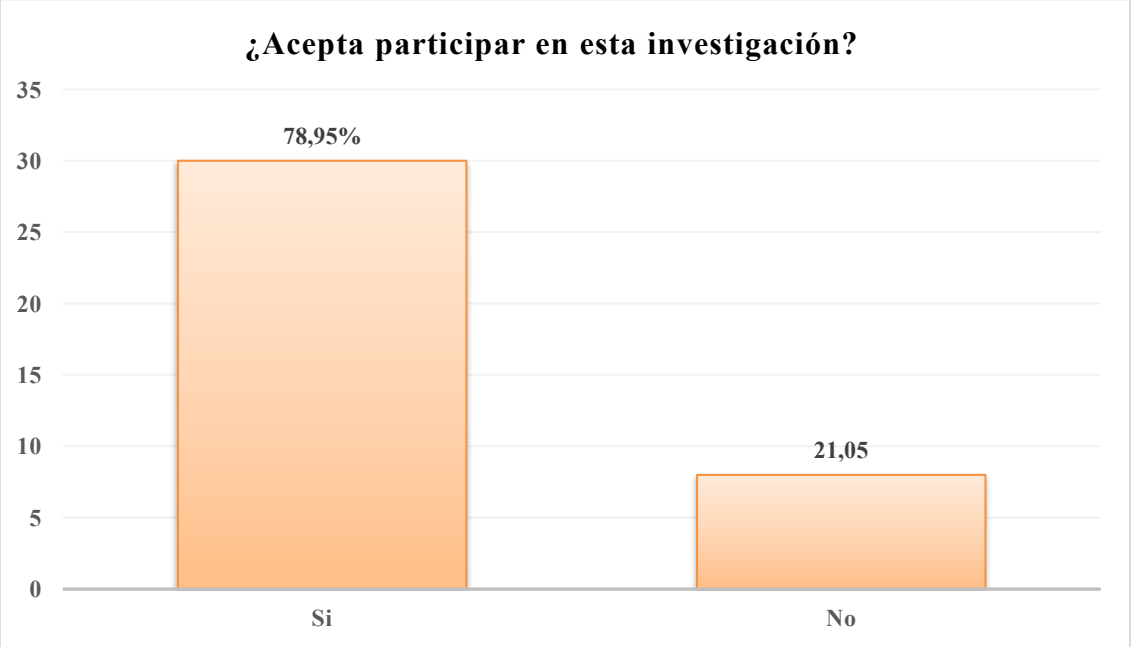



Figura 2 – Participantes.

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Del total de la muestra (n=30), se observó un predominio de deportistas comprendidos entre los 22-23 años quienes representaron el mayor porcentaje 36,67% (n=11) de la muestra estudiada, seguido por el grupo de 18-19 años con el 26,67%, (n=8), los deportistas de 20-21 años con el 20% (n=6) y, por último, los deportistas de 24- 25 años con el 16,67% (n=5).

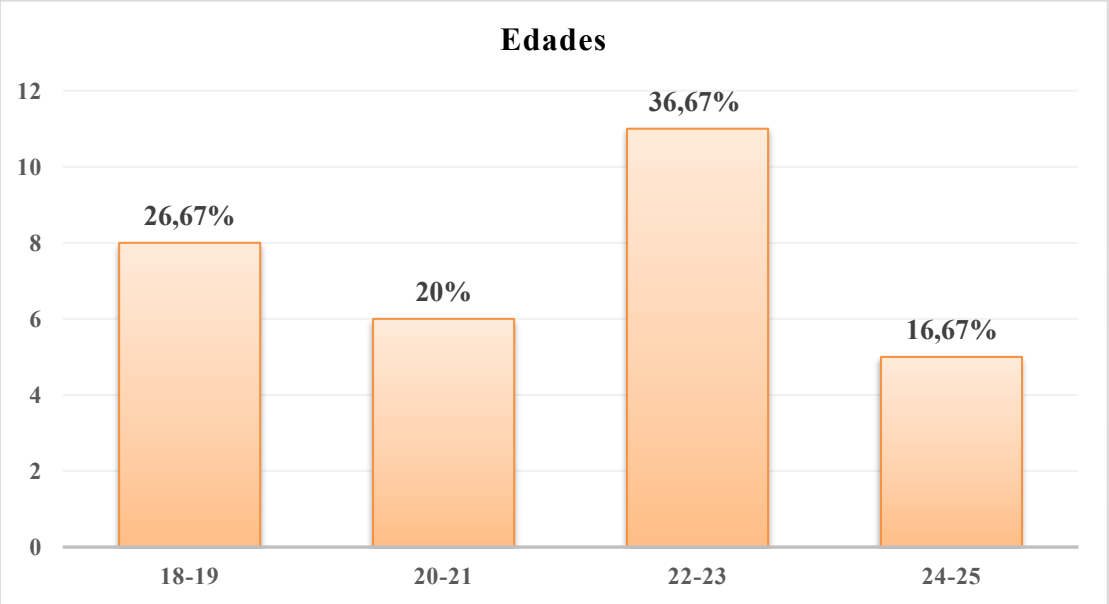



Figura 3 - Rango de edad de los deportistas.

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Se evidenció que el 100% es decir el total de la muestra (n=30), no presenta antecedentes patológicos como los mencionado en la pregunta.

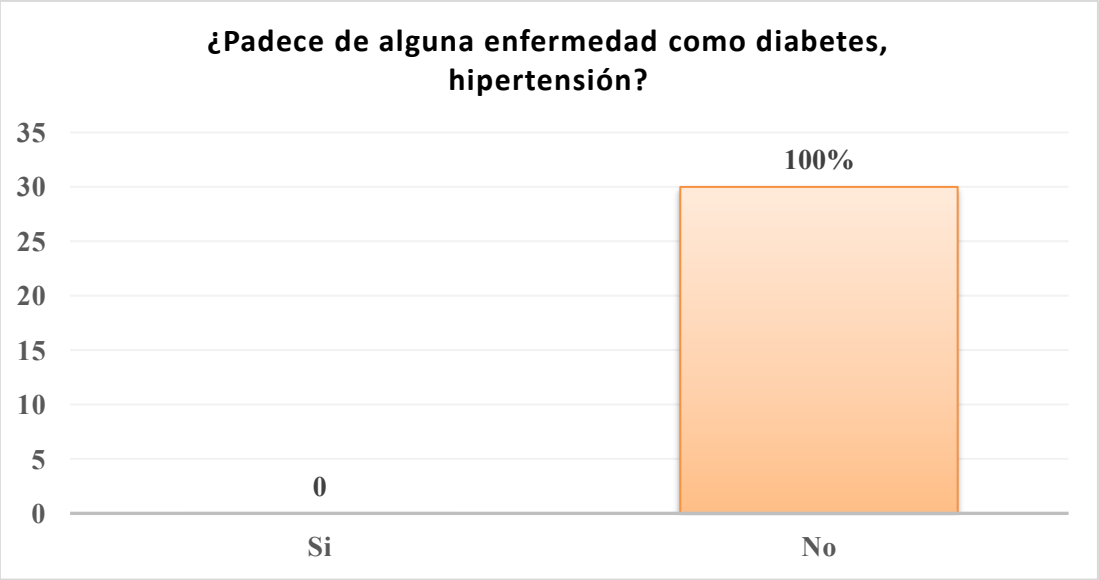



Figura 4 - Antecedentes patológicos personales.

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Se evidenció que el 100% es decir el total de la muestra (n=30), no presenta antecedentes cardiorrespiratorios personales como los mencionado en la pregunta.

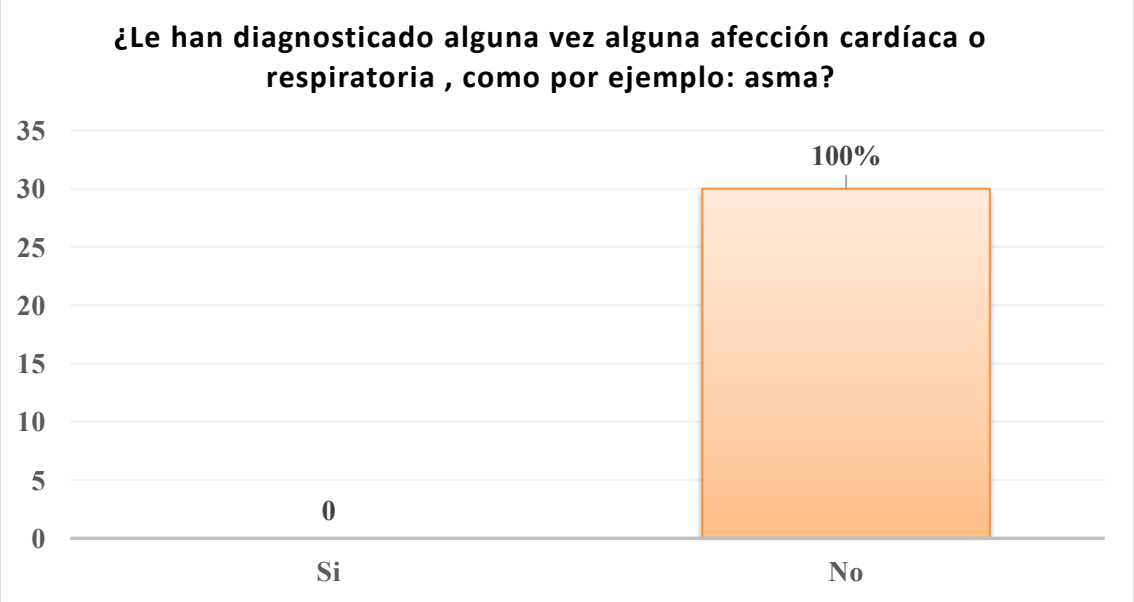



Figura 5 - Antecedentes cardiorrespiratorios personales.

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Se evidencia que el 60% es decir, 18 de los deportistas reportan antecedentes familiares patológicos, en contraste el 40% es decir, 12 de los deportistas no manifestaron antecedentes familiares patológicos.

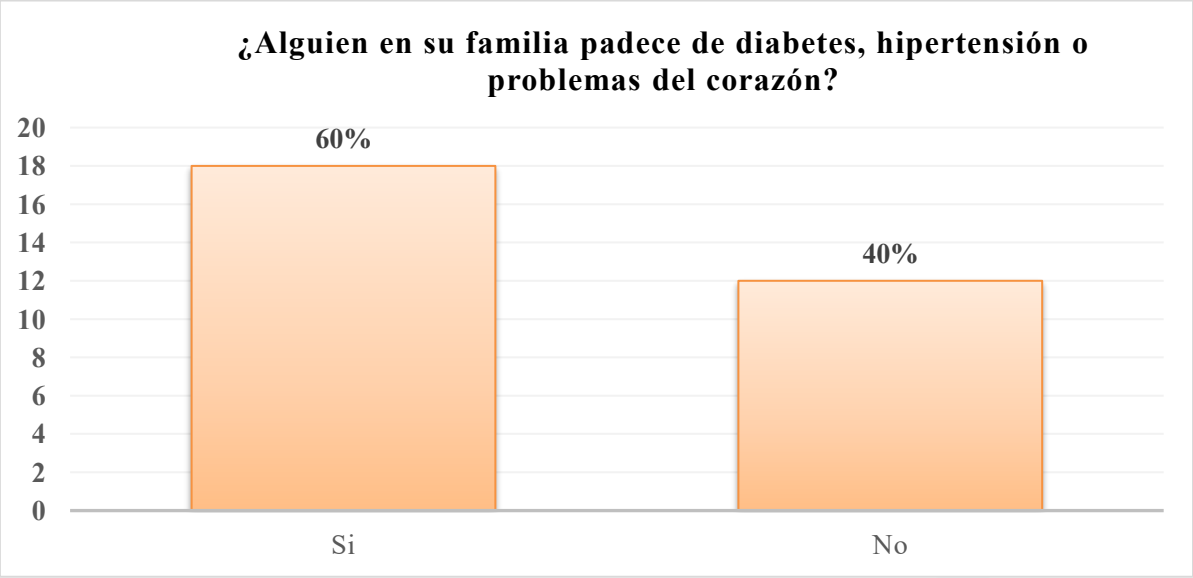



Figura 6 - Antecedentes familiares patológicos.

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

De acuerdo con el consumo de bebidas alcohólicas, el 60% es decir, 18 de los deportistas reportó un consumo ocasional, mientras que el 40%, es decir, el restante de los 12 deportistas refirió no consumir alcohol.




Figura 7 - Hábitos de consumo de alcohol.

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Se observó que el 70% es decir, que 21 deportistas refirieron mantener una alimentación equilibrada, mientras que el 16,67% es decir, 5 deportistas manifestaron tener una alimentación rica en proteínas y el 13,33% es decir, 4 deportistas indicaron una alimentación alta en carbohidratos.

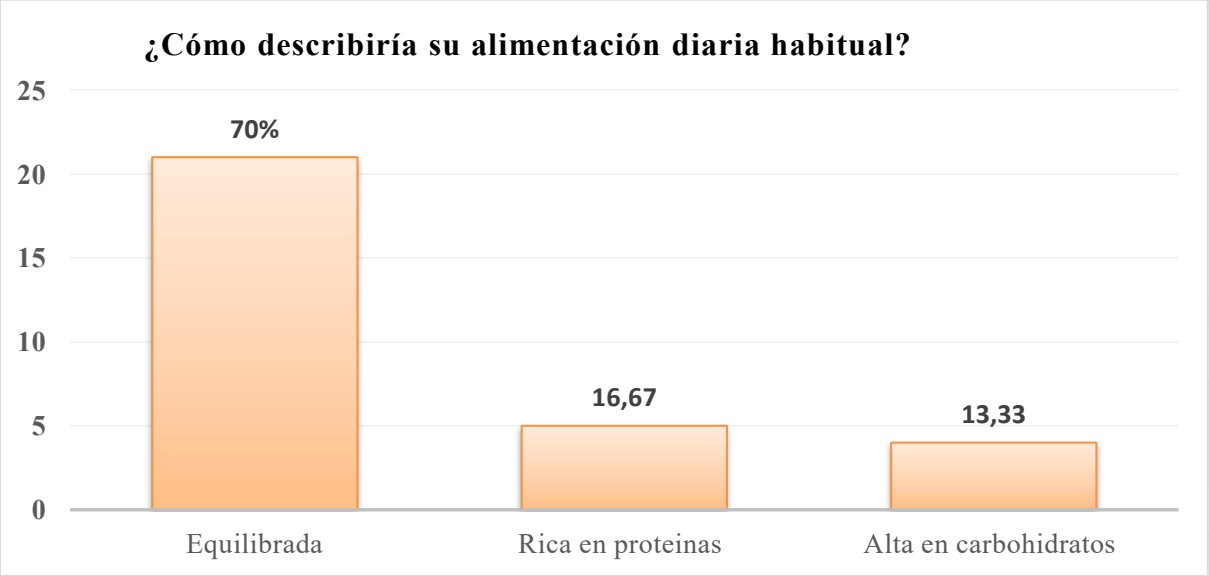



Figura 8 - Hábitos alimenticios.

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Se evidenció que el 36,67%, es decir, que 11 deportistas realizan actividad física 2 -3 veces a la semana, el 33,33% lo cual representa a 10 deportistas realizan actividad física 1 vez a la semana, el 23,33% representa a 7 deportistas los cuales reportaron realizar actividad física todos los días y el 6,67% representa 2 de los deportistas los cuales no realizan actividad física.

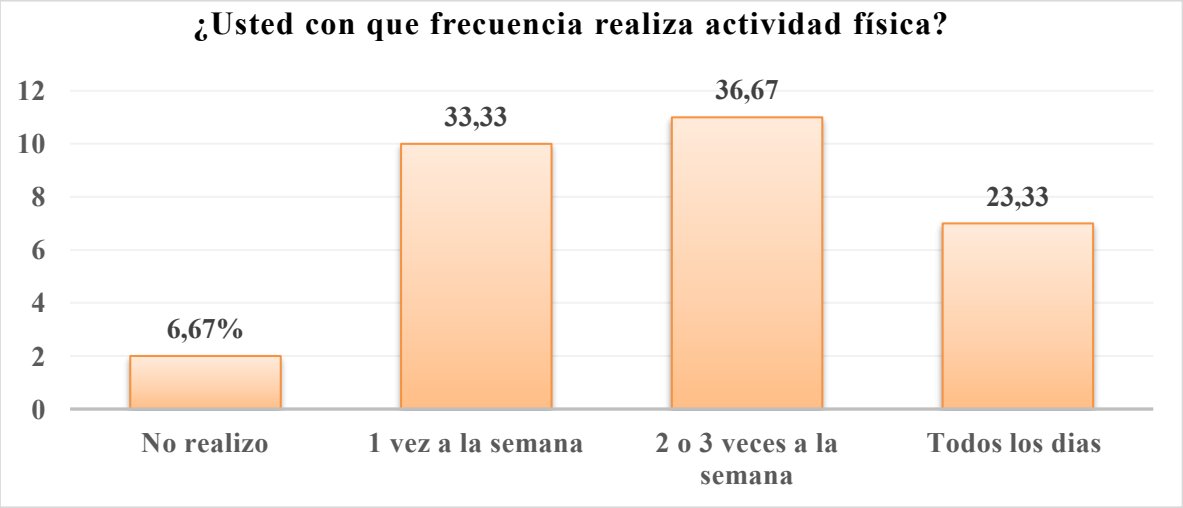



Figura 9 - Hábitos de actividad física.

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Del total de la muestra n=30, se calculó la mediana de los valores de la presión arterial utilizando la formula en Excel, lo cual dio como resultado 117/75mmHg y presentó una media de 116,93/76,33mmHg.

| **Muestra** | **N=30** |
|---|---|
| **Presión arterial, mediana, %** | **117/75 (100%)** |
| **Presión arterial media, %** | **116,93/76,33 (100%).** |

Tabla 8 - Presión arterial en reposo.

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Del total de la muestra n=30, se calculó utilizando la formula en Excel el peso de los deportistas y se evidenció que entre todos los valores el máximo es de 91kg, media de 58,77kg, mediana 70kg y el mínimo 58kg.

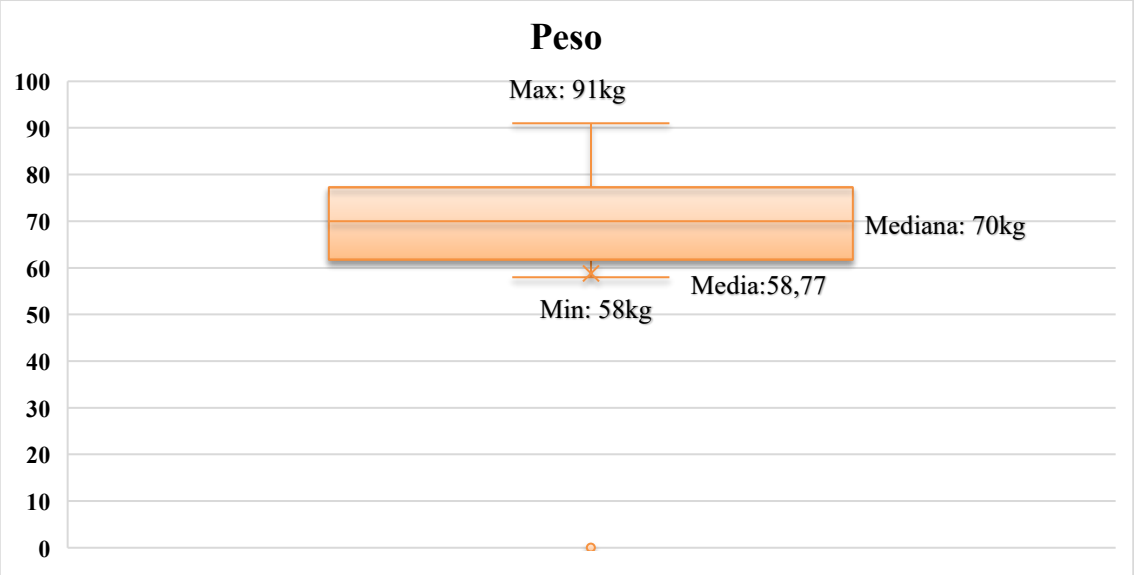



Figura 10 - Peso corporal

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Del total de la muestra n=30, se calculó utilizando la formula en Excel, la talla los deportistas y se evidenció que entre todos los valores el máximo es de 1,86m, media de 1,63m mediana de 1, 75m y el mínimo 1,57m.

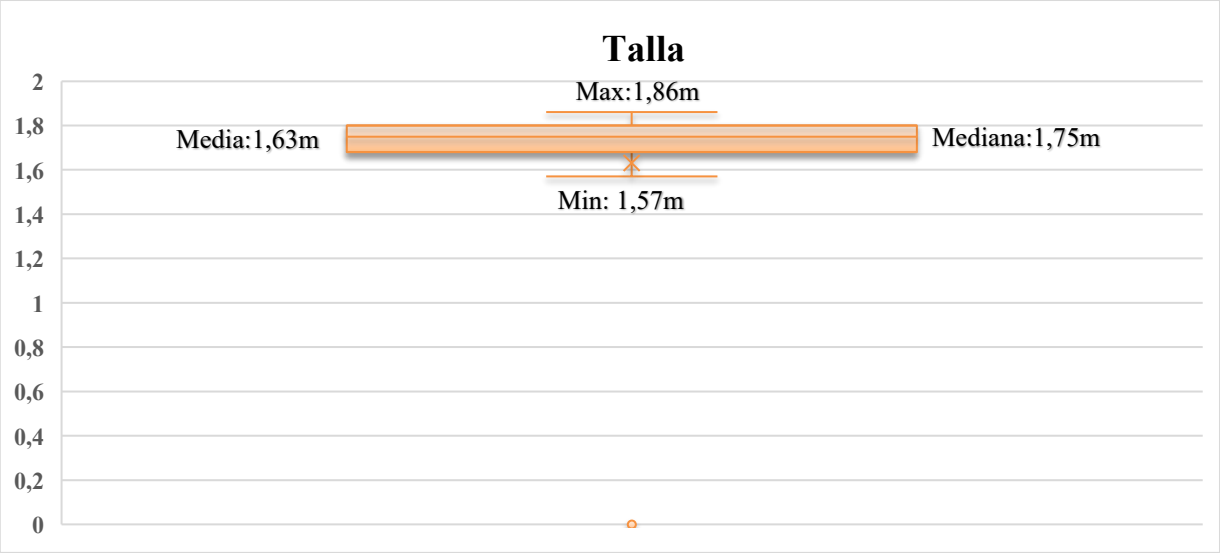



Figura 11 – Talla.

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Del total de la muestra n=30, se calculó utilizando la formula en Excel, el IMC de los deportistas y se evidenció que entre todos los valores el máximo es de 26,9, media 23,76, mediana 23,41 y el mínimo 20,1.

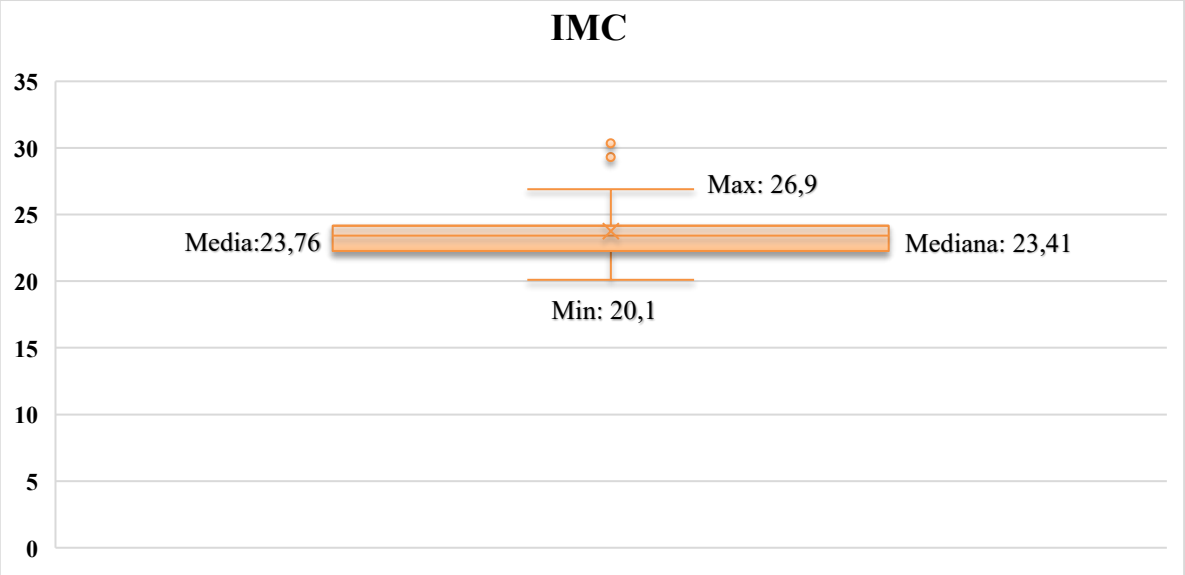



Figura 12 - Índice de masa corporal.
Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Del total de la muestra n=30, se calculó utilizando la formula en Excel, la saturación de oxígeno de los deportistas y se evidenció que entre todos los valores el máximo es de 99%, media 96,5 mediana 97 y el mínimo 93%.

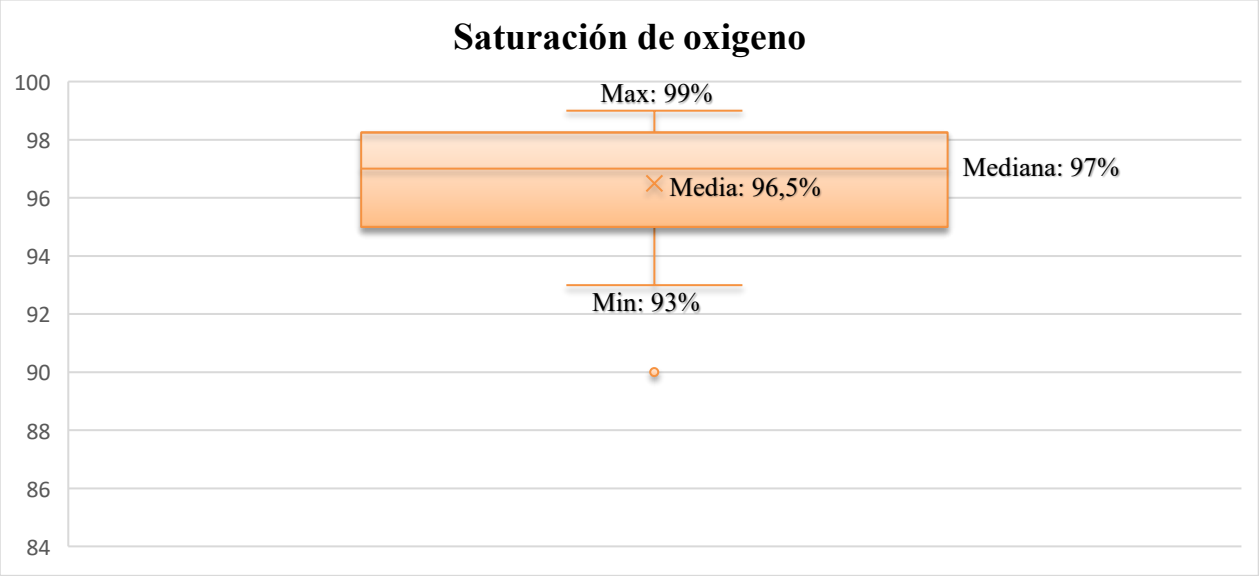



Figura 13 - Saturación de oxígeno en reposo.

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Del total de la muestra n=30, se calculó utilizando la formula en Excel, la frecuencia cardiaca en reposo de los deportistas y se evidenció que entre todos los valores el máximo es de 102lpm, media 76,43lpm, mediana de 77lpm y el mínimo 60lpm.

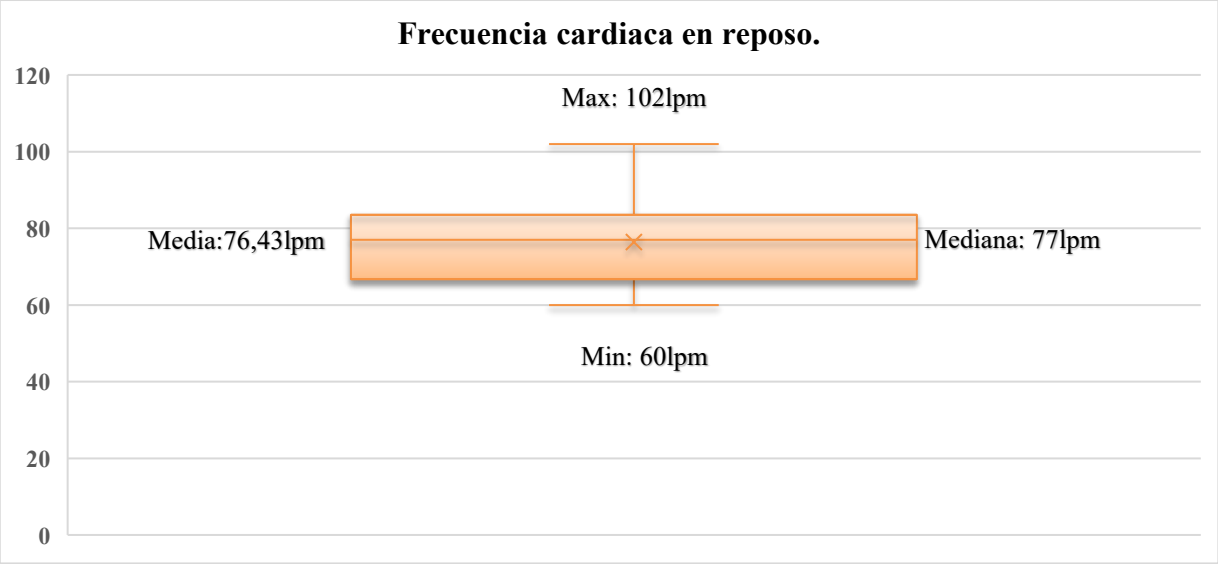



Figura 14 - Frecuencia cardíaca en reposo.
Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Del total de la muestra n=30, se calculó el máximo y mínimo utilizando la formula en Excel, de la frecuencia cardiaca máxima teórica de los deportistas y se evidenció que entre todos los valores el máximo es de 202lpm, media 192,13, mediana 198lpm y el mínimo 194lpm.

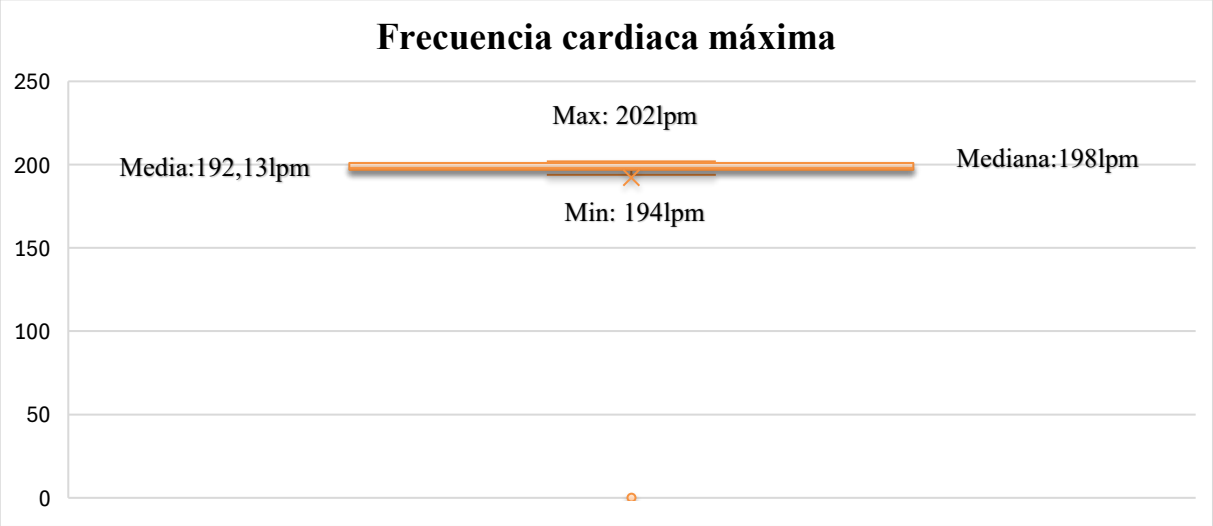



Figura 15 - Frecuencia cardíaca máxima.

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Se observó que el total de la muestra n=30, es decir el 100%, reportó una percepción de esfuerzo nula.




Figura 16 - Escala de Borg en reposo.

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Del total de la muestra n=30, se calculó utilizando la formula en Excel, la distancia recorrida en metros de los deportistas teniendo en cuento el número de vueltas y el perímetro de la cancha, se evidenció que entre todos los valores el máximo es de 2880m, media 2575,2 m, mediana 2556m y el mínimo 2160m




Figura 17 - Distancia recorrida en metros.

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Del total de la muestra n=30, se calculó utilizando la formula en Excel, del VO2max estimado con la formula VO2 máximo = (distancia en metros-504.9) /44.79, y se evidenció que entre todos los valores el máximo es de 53,10mL/kg/min, media 46,28mL/kg/min, mediana 45,86mL/kg/min y el mínimo 37mL/kg/min.

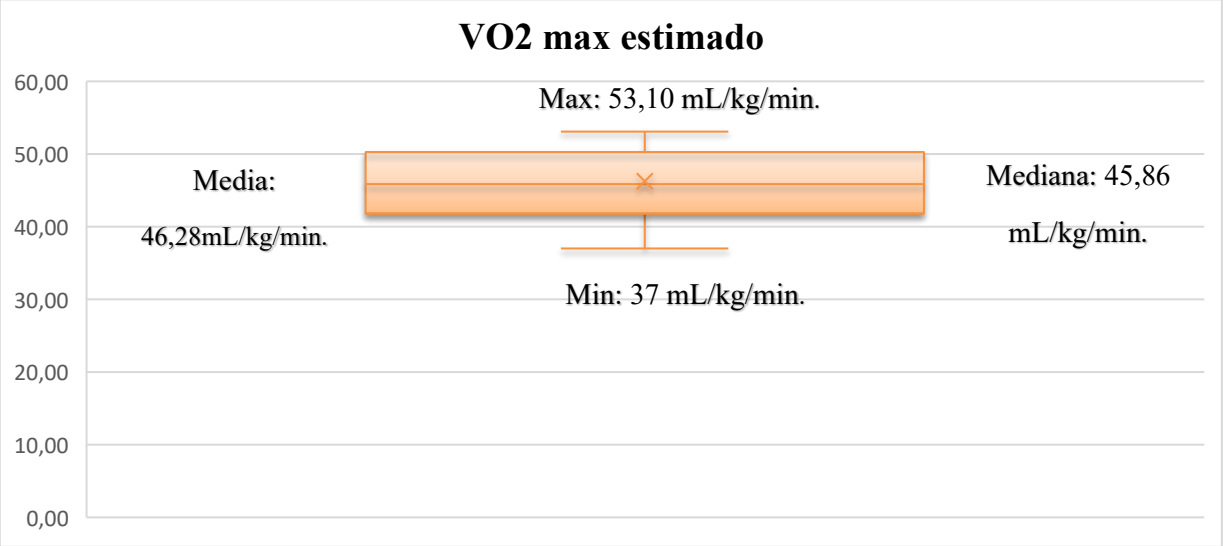



Figura 18 - VO2max estimado.

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Se evidenció que del total de la muestra n=30, que 12 deportistas lo cual representa el 40% al realizar el test de Cooper entraron dentro de la categoría “bueno”, mientras que 10 de los deportistas lo cual representa el 33,33% entraron en la categoría “normal”, 5 de los deportistas con el 16,67% entraron en la categoría “muy bueno” y el restante de 3 deportistas con el 10% entraron en la categoría “malo”.

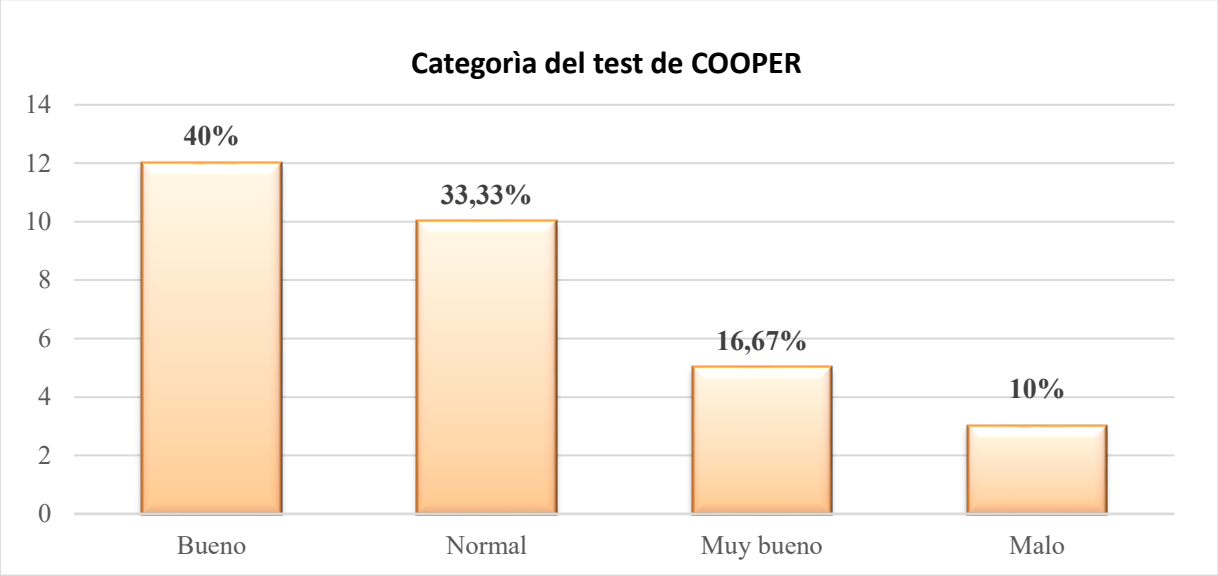



Figura 19 - Categorización del test de cooper

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Del total de la muestra n=30, se calculó utilizando la formula en Excel, la frecuencia cardiaca final y se evidenció que entre todos los valores el máximo es de 165lpm, media 141,97lpm, mediana 141lpm y el mínimo 115lpm.

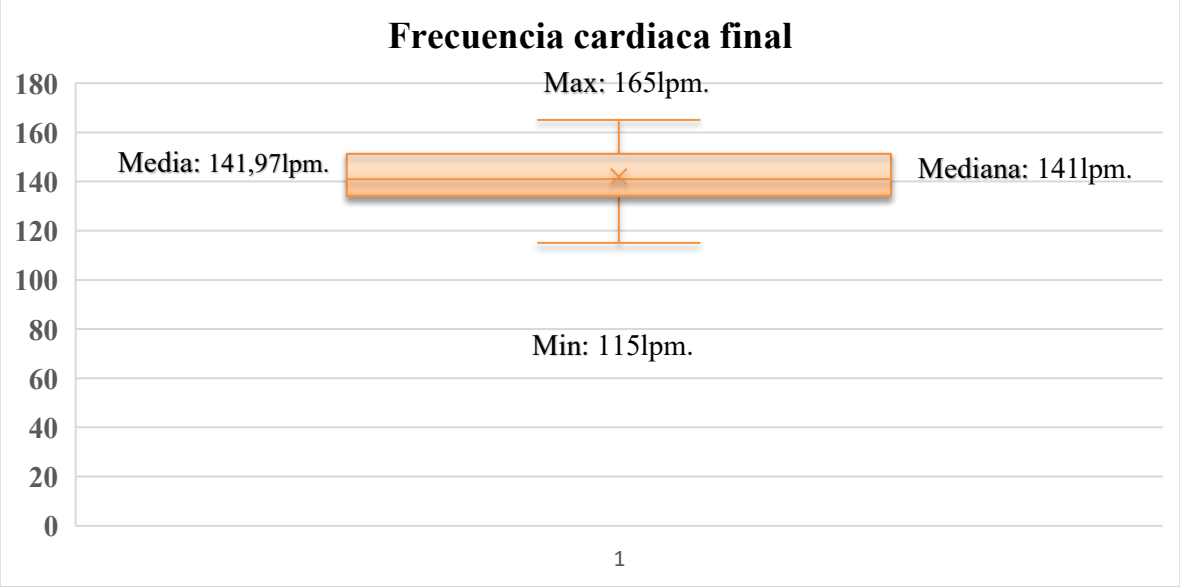



Figura 20 - Frecuencia cardiaca final al finalizar el test de COOPER

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Se evidenció que del total de la muestra n=30, que 12 deportistas lo cual representa el 40% al finalizar el test de Cooper refirieron un esfuerzo de “muy duro” mientras que 18 de los deportistas lo cual representa el 60% refirieron un esfuerzo de “muy, muy duro”.

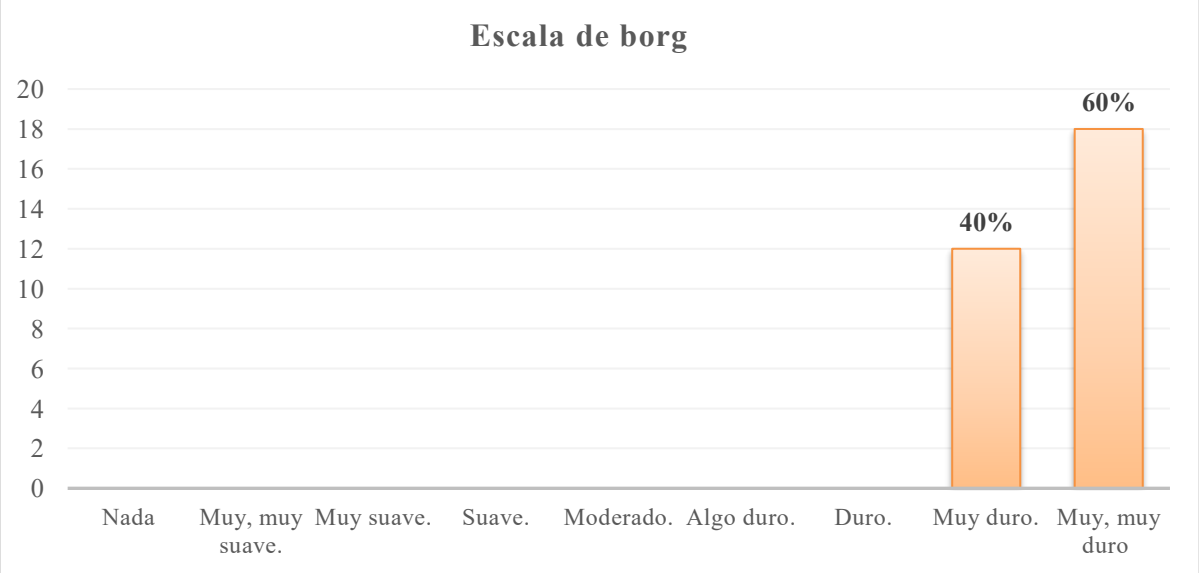



Figura 21 - Escala de Borg al finalizar el test de Cooper

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

Del total de la muestra n=30, se calculó utilizando la formula en Excel, la frecuencia cardiaca de recuperación al minuto, y se evidenció que entre todos los valores el máximo es de 22lpm, media 12,63lpm, mediana 12,5lpm y el mínimo 5lpm.

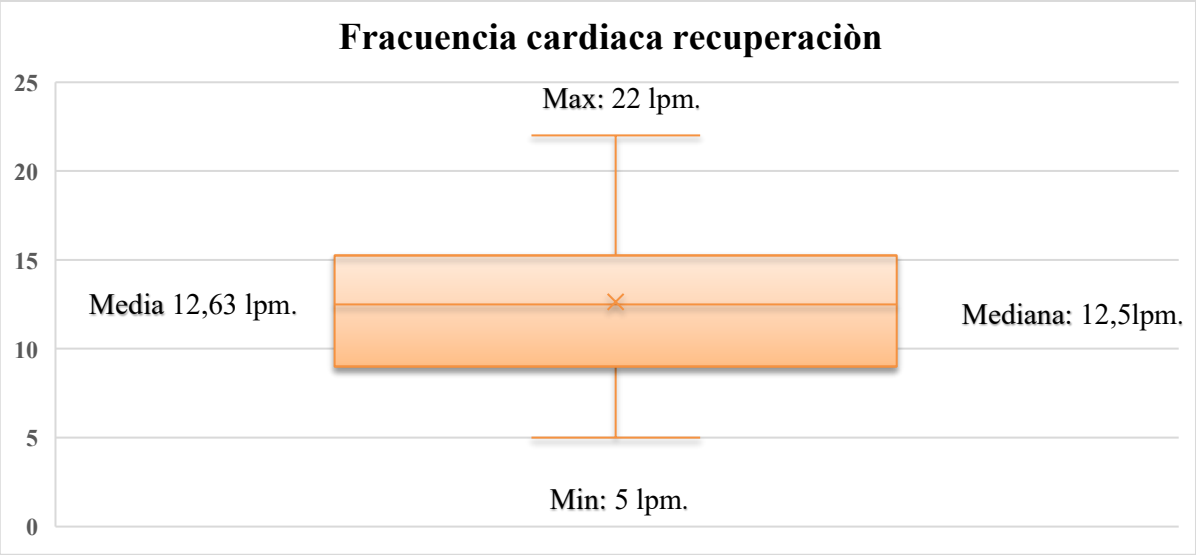



Figura 22 - Frecuencia cardiaca de recuperación al minuto.

Elaborado por: Estupiñán Macías Danna Valeria a partir de la creación de la historia clínica.

## 4.2 Análisis de datos

Se obtuvo una participación del 78,95% de los futbolistas convocados, correspondiente a 30 deportistas universitarios. En cuanto a la edad, predominó el grupo de 22 a 23 años, que representó el 36,67% de la muestra, seguido del grupo de 18 a 19 años con el 26,67%. Estos resultados permitieron caracterizar una población conformada principalmente por adultos jóvenes dentro del rango de edad establecido para la investigación.

El total de los participantes no presentaron antecedentes personales patológicos ni antecedentes cardiorrespiratorios lo cual indica que la muestra estuvo conformada por deportistas aparentemente sanos, así mismo, la mayoría de los participantes indicaron mantener hábitos saludables como una alimentación equilibrada, no obstante, el 60% manifestó el consumo ocasional de bebidas alcohólicas. Estos hallazgos permitieron complementar la caracterización del perfil de salud y los hábitos de los participantes.

En la evaluación fisiológica realizada antes de llevar a cabo el Test de Cooper, se registró una presión arterial media de 116,93/76,33 mmHg y un valor mediano de 117/75 mmHg. La saturación de oxígeno presentó una media de 96,5 % y una mediana de 97 %, mientras que la frecuencia cardíaca en reposo mostró una media de 76,43 lpm y una mediana de 77 lpm. Además, el 100 % de los participantes indicó una percepción subjetiva del esfuerzo de 0 en la escala de Borg. La proximidad entre la media y mediana de la saturación de oxígeno y frecuencia cardíaca sugiere que los valores centrales son similares dentro del grupo analizado, lo que permite establecer las condiciones fisiológicas básicas previas al ejercicio.

En cuanto a las medidas antropométricas, el índice de masa corporal (IMC) dio una media de 23,76 kg/m² y una mediana de 23,41 kg/m², con un rango de entre 20,1 y 26,9 kg/m². La cercanía entre la media y mediana indica que los valores centrales del IMC fueron parecidos en el grupo analizado. Este dato añade información a la caracterización antropométrica de los deportistas y ayuda a situar los resultados que se obtuvieron más adelante en la evaluación de la capacidad aeróbica.

Durante la realización del Test de Cooper, la distancia recorrida varió entre 2160 y 2880

metros, con una media de 2575,2 metros y una mediana de 2556 metros. Estos resultados indican una variabilidad en el rendimiento logrado por los participantes durante los 12 minutos de la prueba. A partir de la distancia recorrida, se llevó a cabo una estimación indirecta del $VO_2$máx utilizando la fórmula del Test de Cooper, obteniendo valores que oscilaron entre 37 y 53,10 mL/kg/min, con una media de 46,28 mL/kg/min y una mediana de 45,86 mL/kg/min. La cercanía entre la media y mediana, tanto de la distancia como del $VO_2$máx estimado, sugiere que las medidas de tendencia central fueron comparables dentro de la población estudiada.

De acuerdo con la clasificación del test de Cooper, el 40% de los atletas mostró un rendimiento satisfactorio, el 33,33% tuvo un rendimiento aceptable, el 16,67% alcanzó una calificación de "muy bueno" y el 10% presentó un rendimiento deficiente. En total, el 90% de los participantes se ubicó entre las categorías normal, buena y muy buena, mientras que únicamente el 10% obtuvo una clasificación insatisfactoria. Estos resultados indican que hay una prevalencia de niveles de condición física que oscilan entre normal y buena, aunque también se observaron diferencias individuales en la capacidad aeróbica de los deportistas evaluados.

Al finalizar la prueba, la frecuencia cardíaca oscilo entre 115 y 165 latidos por minuto, lo que indica una respuesta fisiológica acorde al esfuerzo realizado, es probable que las variaciones individuales en el nivel de condición física y en la adaptación cardiovascular al ejercicio sean la causa de la variabilidad observada en los deportistas. Por lo general, una menor frecuencia cardíaca para una misma carga de trabajo suele relacionarse con una mayor eficiencia del sistema cardiovascular.

De acuerdo con la percepción subjetiva del esfuerzo evaluada mediante la escala de Borg, se evidenció que el 40% de los participantes lo calificó el test como muy duro, mientras que, el 60% lo consideró muy, muy duro. Estos resultados señalan que el test representó una exigencia física elevada para todos los deportistas, confirmando que la prueba fue adecuada para llevar a los participantes al límite de su capacidad funcional máxima. La coherencia entre la elevada percepción del esfuerzo, la respuesta de la frecuencia cardíaca y la clasificación obtenida en la aplicación del test de Cooper sostiene la utilidad de esta

evaluación como herramienta para valorar la capacidad cardiorrespiratoria en deportistas universitarios.

Finalmente, los resultados obtenidos permitieron describir las respuestas fisiológicas cardiorrespiratorias y la capacidad aeróbica de los deportistas universitarios de fútbol de la PUCESE. La valoración evidenció un incremento de la frecuencia cardíaca y de la percepción subjetiva del esfuerzo después del Test de Cooper, mientras que la evaluación de la capacidad aeróbica mostró una distancia media de 2575,2 metros, un $VO_2$máx estimado medio de 46,28 mL/kg/min y un predominio de las categorías buena y normal de condición física. En conjunto, los resultados muestran variabilidad individual tanto en las respuestas fisiológicas frente al esfuerzo como en la capacidad aeróbica alcanzada por los participantes.

## 4.3 Discusión

Desde una perspectiva preventiva, mantener una adecuada capacidad cardiorrespiratoria constituye un componente esencial para el rendimiento y la seguridad de los deportistas, ya que favorece una mayor tolerancia al esfuerzo y disminuye el riesgo de fatiga prematura durante la práctica deportiva. En este sentido, una revisión publicada en el British Journal of Sports Medicine señala que un mayor nivel de aptitud cardiorrespiratoria se asocia con un menor riesgo de enfermedades crónicas y de mortalidad por todas las causas, lo cual subraya la relevancia de evaluar periódicamente esta capacidad en deportistas jóvenes. En el ámbito del fútbol universitario, la valoración de la capacidad aeróbica permite identificar oportunamente a aquellos jugadores que presentan un rendimiento inferior al esperado, facilitando la implementación de estrategias preventivas y la planificación de entrenamientos acordes con sus necesidades individuales. (54).

En la población evaluada, la distancia recorrida durante el test de Cooper osciló entre 2160 y 2880 metros, con una media de 2575,2 m y una mediana de 2556 m. Según la clasificación utilizada, predominó la categoría buena (40%), seguida de la categoría normal (33,33%), mientras que el 16,67 % se ubicó en muy buena y el 10 % en mala. Estos resultados evidencian que la mayoría de los participantes posee una capacidad aeróbica adecuada para responder a las exigencias fisiológicas del fútbol universitario; sin embargo, la variabilidad encontrada demuestra que no todos los deportistas presentaron el mismo nivel de capacidad aeróbica. Estos hallazgos pueden relacionarse con la revisión sistemática de Xu et al, quienes concluyeron que intervenciones como el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) y los ejercicios con cambios de dirección producen mejoras significativas en la capacidad aeróbica y el rendimiento físico de los jugadores, destacando que la planificación del entrenamiento debe adaptarse a la edad, al nivel competitivo y a las características individuales de cada jugador. (55).

De manera similar, los resultados obtenidos en esta investigación son comparables con los reportados por Guamán Chiluisa y Hidalgo Parraga (2024), quienes evaluaron la capacidad aeróbica mediante el test de Cooper en futbolistas de la categoría sub-23 de la

Liga San Vicente. Los autores encontraron que la mayor parte de los jugadores alcanzó categorías de rendimiento clasificadas como bueno y promedio, mientras que un grupo reducido presentó una condición física inferior. Este comportamiento es semejante al encontrado en la presente investigación, donde predominaron las categorías buena y normal. La coincidencia entre ambos estudios evidencia que, aun dentro de poblaciones jóvenes vinculadas a la práctica del fútbol, pueden presentarse diferencias individuales en la capacidad aeróbica, lo que respalda la utilidad de realizar evaluaciones periódicas que permitan conocer el estado físico de los deportistas (25).

La frecuencia cardíaca y la percepción subjetiva del esfuerzo son herramientas ampliamente utilizadas para evaluar la respuesta fisiológica al ejercicio y monitorizar la carga interna del entrenamiento en futbolistas. De acuerdo con la revisión sistemática de Miguel et al, la evaluación conjunta de estas variables permite estimar con mayor precisión la carga interna del ejercicio y facilita la planificación de programas de entrenamiento adaptados a las características de cada deportista. En el presente estudio, la frecuencia cardíaca registrada al finalizar el test de Cooper osciló entre 115 y 165 latidos por minuto, mientras que el 40% de los participantes percibió el esfuerzo como muy duro y el 60% muy, muy duro, según la escala de Borg. Estos resultados indican que el test de Cooper constituyó un estímulo de elevada intensidad para la mayoría de los participantes y respaldan el empleo conjunto de ambas herramientas para monitorizar la respuesta al ejercicio, ajustar las cargas de entrenamiento y favorecer tanto el rendimiento deportivo como la prevención de la fatiga y de posibles complicaciones cardiorrespiratorias. En conjunto, estos hallazgos ponen de manifiesto la utilidad de estas herramientas durante la evaluación funcional, ya que permiten orientar la dosificación de las cargas de entrenamiento y el seguimiento de la condición cardiorrespiratoria de los futbolistas universitarios (56).

En cuanto a la capacidad aeróbica, en este estudio el $VO_2$máx estimado mostró una media de 46,28 mL/kg/min y una mediana de 45,86 mL/kg/min. Estos hallazgos son significativos al considerar que Asimakidis et al., en una revisión sistemática publicada en 2025 sobre la evaluación de la aptitud aeróbica en futbolistas masculinos mayores de

17 años, identificaron el $VO_2$máx como la variable más frecuentemente utilizada para valorar la capacidad aeróbica a través de pruebas de laboratorio, reportando una mediana de 58,2 mL/kg/min en futbolistas de élite. Si se comparan ambos resultados, se evidencia que los deportistas universitarios evaluados en este estudio tienen un valor inferior; no obstante, esta diferencia debe tomarse con precaución debido a las características de las poblaciones y a los métodos de evaluación utilizados. En esta investigación, el $VO_2$máx fue estimado de manera indirecta mediante el Test de Cooper, mientras que en gran parte de los estudios incluidos en la revisión se determinó a través de pruebas incrementales de laboratorio. Por lo tanto, la estimación del $VO_2$máx obtenida mediante el Test de Cooper ofrece información complementaria para describir la capacidad aeróbica de los futbolistas universitarios, sin que ello sustituya la medición directa realizada por medio de ergoespirometría (57).

# CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 5.1 CONCLUSIONES

1. Se logró caracterizar el perfil cardiorrespiratorio de los deportistas universitarios de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE). Los resultados evidenciaron que la mayoría presentó un estado de salud favorable para la práctica deportiva, sin antecedentes personales de enfermedades cardiorrespiratorias y con hábitos predominantemente saludables. En conjunto, los hallazgos permitieron establecer las principales características de salud y condición cardiorrespiratoria de la población estudiada identificándose un perfil favorable en los deportistas evaluados.
2. Se determinó el nivel de capacidad aeróbica de los futbolistas universitarios mediante la aplicación del Test de Cooper, considerando la distancia recorrida, el VO2màx estimado y la clasificación de la condición física. Los resultados evidenciaron que la mayoría de los participantes se ubicó predominantemente en las categorías de condición física buena y normal, lo que refleja un nivel de capacidad aeróbica favorable en gran parte de los deportistas evaluados. No obstante, también se identificó un grupo de participantes con un rendimiento aeróbico inferior, lo que evidencia diferencias individuales en la capacidad cardiorrespiratoria y resalta la importancia de realizar un seguimiento periódico para optimizar el rendimiento físico.
3. Las respuestas fisiológicas cardiovasculares posteriores al esfuerzo mostraron variabilidad entre los deportistas universitarios de fútbol de la PUCESE. Al finalizar el Test de Cooper, la frecuencia cardíaca presentó una media de 141,97 lpm y una mediana de 141 lpm. Durante el primer minuto de recuperación se registró una disminución media de 12,63 lpm y una mediana de 12,5 lpm; de acuerdo con el criterio establecido para recuperación activa, el 50 % de los participantes presentó una disminución superior a 12 lpm, mientras que el 50 % registró valores iguales o inferiores a 12 lpm. Asimismo, la percepción subjetiva

del esfuerzo fue elevada, ya que el 40 % calificó el esfuerzo como muy duro y el 60 % como muy, muy duro. Estos hallazgos evidencian diferencias individuales tanto en la respuesta cardiovascular al ejercicio como en la recuperación inmediata posterior al esfuerzo.

## 5.2 RECOMENDACIONES

1. Se recomienda al Club Deportivo de Fútbol de la Pontificia Universidad Católica Sede Esmeraldas implementar evaluaciones cardiorrespiratorias periódicas antes del inicio de cada temporada y durante el proceso de entrenamiento, que incluyan anamnesis deportiva, antecedentes familiares cardiovasculares, mediciones antropométricas, monitoreo de la frecuencia cardíaca y valoración de signos y síntomas cardiovasculares, con el propósito de identificar oportunamente posibles factores de riesgo y promover una práctica deportiva segura.
2. Incorporar el Test de Cooper como parte de las evaluaciones físicas periódicas de los futbolistas universitarios, considerando la distancia recorrida, la estimación del VO2 máx y la clasificación de la condición aeróbica, con el fin de evaluar y monitorear la capacidad aeróbica y realizar el seguimiento de su evolución. Los resultados obtenidos podrán utilizarse como referencia para orientar de manera individualizada las cargas de entrenamiento, de acuerdo con las necesidades y características de cada deportista.
3. Se recomienda incorporar el monitoreo periódico de la frecuencia cardíaca posterior al ejercicio y su recuperación al primer minuto, junto con la percepción subjetiva del esfuerzo mediante la escala de Borg, con el propósito de realizar un seguimiento de la respuesta fisiológica de los deportistas ante el esfuerzo y contribuir a una adecuada dosificación de la intensidad y recuperación durante el entrenamiento.
4. Se recomienda considerar las características de la superficie y las condiciones del entorno al planificar evaluaciones físicas y actividades deportivas, procurando utilizar espacios adecuados, seguros y, en lo posible, estandarizados. En

superficies como la arena, se deberá considerar la mayor demanda fisiológica que puede representar este tipo de terreno, adaptando las condiciones de ejecución y los periodos de recuperación de acuerdo con las características de los deportistas, a fin de favorecer evaluaciones más consistentes y una práctica deportiva segura.

# REFERENCIAS

1. Gualtieri A, Rampinini E, Dello Iacono A, Beato M. High-speed running and sprinting in professional adult soccer: Current thresholds definition, match demands and training strategies. A systematic review. Front Sports Act Living. 2023 Febrero; 13(5).

2. Alfonso P, Forte P, Branquinho , Ferraz R, Domingos Garrido N, Teixeira JE. Shaping Training Load, Technical–Tactical Behaviour, and Well-Being in Football: A Systematic Review. Sports (Basel). 2025 Julio; 13(8).

3. Finocchiaro G, Westaby J, Sheppard M, Papadakis M, Sharma S. Sudden Cardiac Death in Young Athletes: JACC State-of-the-Art Review. J Am Coll Cardiol. 2024 Enero; 83(2).

4. Botia M, Fernàndez K, Dueñas R. Propuesta para evaluación preparticipativa y seguimiento en la prescripción del ejercicio y el deporte en el entrenamiento de resistencia. Revista Colombiana de Cardiología. 2023 Enero-Febrero; 30(1).

5. Khalafi M, Sakhaei MH, Kazeminasab F, Symonds ME, Rosenkranz SK. The impact of high-intensity interval training on vascular function in adults: A systematic review and meta-analysis. Front Cardiovas Med. 2022 Noviembre; 17(9).

6. Claros JA, Vera IL, Arroyave HD. Capacidad cardiorrespiratoria en deportistas universitarios de Manizales (Colombia). Archivos de Medicina. 2022 Julio-Diciembre; 22(2).

7. Soares E, Silva R, Cruz C, Porto L, Fontana K, Molina G, et al. Cooper's 12 Minute Run Systematically Underestimates VO2 max in Collegiate Team Sport Athletes: Validity and Classification Accuracy. Int J Exerc Sci. 2026 Junio; 19(2).

8. Oxborugh David , George K, Cooper R, Bhatia R, Ramcharan T, Zaidi A, et al. Echocardiography in the cardiac assessment of young athletes: a 2025 guideline

from the British Society of Echocardiography (endorsed by Cardiac Risk in the Young). Echo Res Pract. 2025 Marzo; 12(1).

9. Husaini M, Emery M. Cardiopulmonary Exercise Testing Interpretation in Athletes: What the Cardiologist Should Know. Cardiol Clin. 2023 Febrero; 41(1).

10. Anyadike-Danes K, Donath L, Klely J. Coaches' Perceptions of Factors Driving Training Adaptation. Sports Medicine. 2023 Julio; 53.

11. Dores H, Dinis P, Viegas JM, Freitas A. Preparticipation Cardiovascular Screening of Athletes: Current Controversies and Challenges for the Future. Diagnostics. 2024 Octubre; 14(21).

12. Pelliccia A, Sharma S, Bäck SG, Börjesson M, Caselli S, Jean-Philippe , et al. Guía ESC 2020 sobre cardiología del deporte y el ejercicio en pacientes con enfermedad cardiovascular. Revista Española de Cardiología. 2021 Junio; 74(6).

13. Donovan Denis , Nelson J, Monaco M. The cardiac preparticipation sports evaluation. Curr Opin Pediatr. 2023 Octubre; 35(5).

14. Dominelli P, Sheel W. The pulmonary physiology of exercise. Adv Physiol Educ. 2024 Enero; 48(2).

15. Welch J, Mitchell G. Inaugural Review Prize 2023: The exercise hyperpnoea dilemma: A 21st-century perspective. Exp Physiol. 2024 Marzo; 109(8).

16. Wu Z, Preobrazenski N, Renwick J, Khansari A, LeBouedec , Nuttall J, et al. Aerobic Exercise Training and VO2max: A Scoping Review of Study Populations and Protocols. J Funct Morphol Kinesiol. 2026 Febrero; 11(1): p. 395-402.

17. LaMonte M. Fitness cardiorrespiratorio en la prevención y manejo de enfermedades cardiovasculares. Rev Cardiovasc Med. 2022 Noviembre; 23(11).

18. Lee K, Kim D, Shin S, Choi H, Jang A, Chung J. Smartwatch-Derived VO2max Prediction Model for Korean Adults: Utilizing Heart Rate and GPS Data from the 12-Minute Cooper Test. Healthcare (Basel). 2025 Marzo; 13(7).

19. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carball D, C K, KoskinasMaria , et al. Guía ESC 2021 sobre la prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínic. Revista Española de Cardiología. 2022 Mayo; 75(5).

20. Okoh A, Amponsah M, Cheffet-Walsh S, Patel M, Carfagno D, Linton D. Prevalence of Cardiovascular Disease and Risk Factors Among Former National Football League Players. J Am Coll Cardiol. 2024 Mayo; 14(83).

21. Parpa K, Michaelides M. Aerobic capacity of professional soccer players before and after COVID-19 infection. Scientific reports. 2022 Julio; 11.

22. BandyoPadhyaya A. VALIDITY OF COOPER'S 12-MIN RUN TEST FOR ESTIMATION OF MAXIMUM OXYGEN UPTAKE IN HOCKEY AND SOCCER PLAYERS OF KOLKATA, INDIA. Journal of Human Ergology. 2021; 50(1).

23. Thomas , Black S, Kern PA, Pendergast JS, Clasey J. Heart rate recovery as an assessment of cardiorespiratory fitness in young adults. J Clin Exerc Physiol. 2022 Diciembre; 11(2).

24. Lopez FMV, Tigre Riviera À, Chica G, Lopez FM. Programa de entrenamiento deportivo para potenciar el VO2 máximo en estudiantes universitarios. GADE: REV. CIENT. Abril 2024; 4(1).

25. Chiluisa Guamàn EF, Parra Hidalgo L. VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD AERÓBICA A TRAVÉS DEL TEST DE COOPERENFUTBOLISTAS DE LA SUB-23. Revista INNDEV. 2024 Abril-Julio; 3(1).

26. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. [Online].; 2015. Available from: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/LOTAIP/2017/DIJU/octubre/LA2_OCT_DIJU_Constitucion.pdf.

27. LEY ORGANICA DE SALUD. [Online].; 2015. Available from: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORG%C3%81NICA-DE-SALUD4.pdf.

28. Asamblea Nacional Repùblica del Ecuador. LEY ORGÁNICA DEL DEPORTE, LA EDUCACIÓN FÍSICA Y LA RECREACIÓN. Sexto Suplemento Nº 223. Quito:; 2026.

29. American Psychological Association. Diccionario APA de psicología. [Online].; 2023. Available from: https://dictionary.apa.org/age.

30. MedlinePlus. MedlinePlus. [Online].; 2025. Available from: https://medlineplus.gov/spanish/bodyweight.html#:~:text=El%20peso%20corporal%20es%20la,%2C%20huesos%2C%20grasa%20y%20agua.

31. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). NIH CDE Repository. [Online]. Yucatán; 2021. Available from: https://cde.nlm.nih.gov/formView?tinyId=mkugwsfp3ie&utm_source=.

32. Clìnica de Sobrepeso/Obesidad/Mtabolismo. SOM. [Online].; 2026. Available from: https://somclinica.com/.

33. Seco Muñoz E. Anamnesis de antecedentes familiares en prevención. Formación Médica Continuada en Atención Primaria. 2020 Marzo; 27(3).

34. Otto C, Abdulah A, Davis L, Ferrari V, Fremes S, Mukherjee D, et al. Como

liberarse de los hábitos tóxicos (1. parte: Guía para conocer y vencer los hábitos). JACC Journals. 2025 Septiembre; 87(9).

35. World Health Organization. World Health Organization. [Online].; 2024. Available from: https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/alcohol?

36. Li B, Tang X, Le G. Hábitos alimenticios y salud metabólica. Nutrientes. 2023 Septiembre; 15(18).

37. World Health Organization. World Health Organization. [Online].; 2024. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity%E2%80%AF?utm_source.

38. Fernández C. Asosiación Española de Enfermería en Cardiología. [Online].; 2023. Available from: https://enfermeriaencardiologia.com/salud-cardiovascular/prevencion/factores-de-riesgo/frecuencia-cardiaca.

39. Sapra A, Malik A, Priyanka B. Evaluación de signos vitales. National Library of Medicine. 2023.

40. Lujan H, DiCarlo S. "Seeing red" reflects hemoglobin's saturation state: a discovery-based activity for understanding the science of pulse oximetry. Adv Physiol Educ. 2022 Septiembre; 46(3).

41. Lach J, Wiecha S, Sliz D, Price S, Zaborski M, Knechtle B. Predicción máxima de recursos humanos basada en la edad, la composición corporal, el nivel de condición física, la modalidad de prueba y el sexo en la población físicamente activa. Fronteras de la fisiologia. 2021 Julio; 12.

42. LaMonte M. Fitness cardiorrespiratorio en la prevención y manejo de enfermedades cardiovasculares. Rev Cardiovasc Med. 2022 Noviembre; 23(11).

43. Bruce C. Tua Saúde. [Online].; 2020. Available from: https://www.tuasaude.com/es/test-de-cooper/#:~:text=El%20test%20de%20Cooper%20es,capacidad%20cardiovascular%20de%20la%20persona.

44. Lopez Chicharro J. Fisiologia del ejercicio. [Online].; 2025. Available from: https://www.fisiologiadelejercicio.com/es-el-consumo-de-oxigeno-maximo-vo2max-un-marcador-adecuado-de-salud-metabolica/.

45. Festiawan R, Tria Raharja A, Kurnia Jusuf , Nanda Mahardika. The Effect of Oregon Circuit Training and Fartlek Training on the VO2Max. Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga. 2020 Abril; 5(1).

46. Sunjaya AP, Homaira N, Jenkins C. Assessment and diagnosis of chronic dyspnoea: a literature review. npj Primary Care Respiratory Medicine. 2022 Marzo; 32(10).

47. Cozgarea A, Cozma , Teodoru M, Lazăr-Höcher AI, Cirin. Recuperación de la frecuencia cardíaca: hasta la fecha en insuficiencia cardíaca: una revisión de la literatura. J Clin Med. 2024 Junio; 13(11).

48. Departamento de Fisiología. Guía: Composición corporal y medidas antropométricas. Facultad de Medicina, Departamento de Fisiología.

49. American Thoracic Society. Oximetría de pulso. American Thoracic Society. 2011 Diciembre; 184(1).

50. Mayo Clinic. MayoClinic. [Online].; 2024. Available from: https://www-mayoclinichealthsystem-org.translate.goog/hometown-health/speaking-of-health/know-your-numbers-heart-rate?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc.

51. Stahringer R, Salas JC, Palero F. Sensación del esfuerzo percibido: hacia un cambio en el modo de evaluar las conductas motrices. Asociación Científico Cultural en Actividad Física y Deporte (ACCAFIDE) LAS PALMAS DE GRAN CANARIA. 2018 Julio-Diciembre.

52. Bluecinante. [Video].; 2022. Available from: https://youtu.be/OKlLeImluA4?si=AdiE9c7d4TO_YLsj.

53. Bayzid , Mazumder R, Kamrujjaman M, Kamal Mustofa S, Shariful Hasan AR, Islam S. Relationship between Anthropometric Characteristics and VO2 Max among Young Male Taekwondo Players Residing in BKSP, Dhaka. Deportes Injr Med. 2019 Diciembre; 3(159).

54. Lang J, Prince S, Merucci K, Cadena-Sanchez C, Chaput JP, Fraser B, et al. Cardiorespiratory fitness is a strong and consistent predictor of morbidity and mortality among adults: an overview of meta-analyses representing over 20.9 million observations from 199 unique cohort studies. Br J Sports Med. 2024 Abril; 58(10).

55. Xu H, Li T, Weihuan X, Zhu J, Zirui Z, Chen Z. Comparative effectiveness of training interventions on VO2max in male soccer players: a systematic review and network meta-analysis. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2026 Julio.

56. Migel M, Oliviera R, Loureiro N, Garcìa Rubio J, Ibàñez S. Load Measures in Training/Match Monitoring in Soccer: A Systematic Review. Int J Environ Res Public Health. 2021 Marzo; 18(5).

57. Asimakidis ND, Bishop MB, Turner AN. Assessment of Aerobic Fitness and Repeated Sprint Ability in Elite Male Soccer: A Systematic Review of Test Protocols Used in Practice and Research. Sports Medicine. 2025 Abril; 55.

58. World Health Organization. World Health Organization. [Online].; 2026. Available from: https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/tobacco?

# ANEXOS

**Resultados del Test de Cooper de los deportistas universitarios.**

| Paciente | Edad | Peso | Talla | FC max teórica | FC basal | Distancia recorrida en metros | FC final | FC post 1 min | VO2 max estimado | Categorìa del test de COOPER | Escala de Borg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Deportista 1** | 24 años | 78kg | 1,80cm | 196lpm | 80lpm | **2592m** | 150lpm | 130lpm | **46,66** | **Bueno** | **9** |
| **Deportista 2** | 18 años | 63kg | 1,68cm | 202lpm | 70lpm | **2520m** | 145lpm | 134lpm | **45,05** | **Normal** | **8** |
| **Deportista 3** | 18 años | 91kg | 1,75cm | 202lpm | 60lpm | **2520m** | 125lpm | 120pm | **45,05** | **Normal** | **10** |
| **Deportista 4** | 20 años | 78kg | 1,8cm | 200lpm | 77lpm | **2304m** | 140lpm | 135lpm | **40,22** | **Normal** | **10** |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Deportista 5** | 23 años | 68kg | 1,70cm | 197lpm | 79lpm | **2736m** | 140lpm | 135lpm | **49,88** | **Bueno** | **10** |
| **Deportista 6** | 18 años | 60kg | 1,70cm | 202lpm | 60lpm | **2592m** | 115lpm | 103lpm | **46,66** | **Normal** | **7** |
| **Deportista 7** | 19 años | 80kg | 1,70cm | 201lpm | 77lpm | **2376m** | 135lpm | 113lpm | **41,83** | **Malo** | **8** |
| **Deportista 8** | 20 años | 70kg | 1.73cm | 200lpm | 80lpm | **2520m** | 140lpm | 130lpm | **45,05** | **Bueno** | **9** |
| **Deportista 9** | 21 años | 91kg | 1.84cm | 199lpm | 94lpm | **2664m** | 155lpm | 140lpm | **48,27** | **Bueno** | **10** |
| **Deportista 10** | 22 años | 70kg | 1,66cm | 198lpm | 65lpm | **2592m** | 135lpm | 120lpm | **46,66** | **Bueno** | **8** |
| **Deportista 11** | 24 años | 58kg | 1,60cm | 196lpm | 85lpm | **2736m** | 158lpm | 138lpm | **49,88** | **Bueno** | **9** |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Deportista 12** | 23 años | 72kg | 1,75cm | 197lpm | 83lpm | **2520m** | 138lpm | 125lpm | **45,05** | **Bueno** | **10** |
| **Deportista 13** | 18 años | 70kg | 1,80cm | 202lpm | 67lpm | **2808m** | 142lpm | 133lpm | **51,49** | **Bueno** | **10** |
| **Deportista 14** | 18 años | 78kg | 1,70cm | 202lpm | 60lpm | **2736m** | 132lpm | 120lpm | **49,88** | **Bueno** | **10** |
| **Deportista 15** | 22 años | 77kg | 1,75cm | 198lpm | 68lpm | **2880m** | 128lpm | 119lpm | **53,10** | **Muy bueno** | **10** |
| **Deportista 16** | 24 años | 65kg | 1,80cm | 196lpm | 75lpm | **2448m** | 138lpm | 127pm | **43,44** | **Bueno** | **9** |
| **Deportista 17** | 20 años | 75kg | 1,84cm | 200lpm | 80lpm | **2520m** | 140lpm | 133lpm | **45,05** | **Bueno** | **10** |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Deportista 18** | 23 años | 65kg | 1,67cm | 197lpm | 60lpm | **2304m** | 128lpm | 116lpm | **40,22** | **Normal** | **8** |
| **Deportista 19** | 19 años | 74kg | 1,80cm | 201lpm | 95lpm | **2376m** | 158lpm | 142lpm | **41,83** | **Malo** | **9** |
| **Deportista 20** | 20 años | 77kg | 1,78cm | 200lpm | 85lpm | **2880m** | 144lpm | 132lpm | **53,10** | **Muy bueno** | **10** |
| **Deportista 21** | 20 años | 75kg | 1,79cm | 200lpm | 69lpm | **2808m** | 142lpm | 128pm | **51,49** | **Bueno** | **8** |
| **Deportista 22** | 19 años | 72kg | 1,57cm | 201lpm | 86lpm | **2592m** | 127lpm | 112lpm | **46,66** | **Normal** | **9** |
| **Deportista 23** | 23 años | 75kg | 1,85cm | 197lpm | 71lpm | **2376m** | 142lpm | 122lpm | **41,83** | **Normal** | **10** |
| **Deportista 24** | 19 años | 56kg | 1,71cm | 201lpm | 80lpm | **2520m** | 146lpm | 133lpm | **45,05** | **Normal** | **10** |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Deportista 25** | 22 años | 72kg | 1,78cm | 198lpm | 72lpm | **2880m** | 130lpm | 116lpm | **53,10** | **Muy bueno** | **10** |
| **Deportista 26** | 25 años | 79kg | 1,78cm | 195lpm | 66lpm | **2880m** | 156lpm | 148lpm | **53,10** | **Muy bueno** | **10** |
| **Deportista 27** | 22 años | 66kg | 1,68cm | 198lpm | 83lpm | **2880m** | 158lpm | 142lpm | **53,10** | **Muy bueno** | **10** |
| **Deportista 28** | 25 años | 105kg | 1,86cm | 195lpm | 95lpm | **2160m** | 165lpm | 152lpm | **37,00** | **Malo** | **10** |
| **Deportista 29** | 23 años | 73kg | 1,80cm | 197lpm | 100lpm | **2232m** | 160lpm | 153lpm | **38,61** | **Normal** | **10** |
| **Deportista 30** | 22 años | 79kg | 1,83cm | 198lpm | 64lpm | **2304m** | 147lpm | 129lpm | **40,22** | **Normal** | **10** |

Tabla 9 - Resultados de la aplicación del test de COOPER

Elaborado por: Estupiñan Macias Danna Valeria.

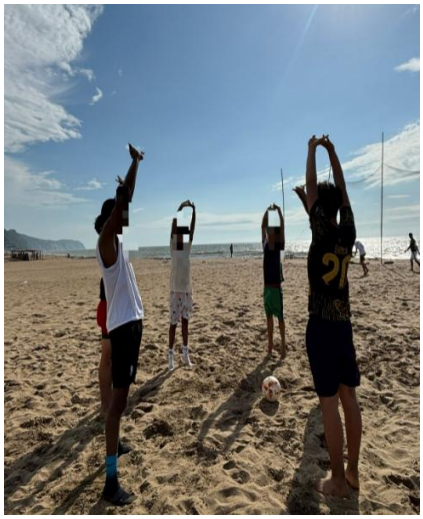
## PRIMERA CONVOCATORIA REALIZADA EN LA PLAYA




**Anexo 1.** Llenado de la historia clínica




**Anexo 2.** Toma de signos vitales




**Anexo 3.** Calentamiento pretest.



**Anexo 4.** Realización del Test de Cooper.

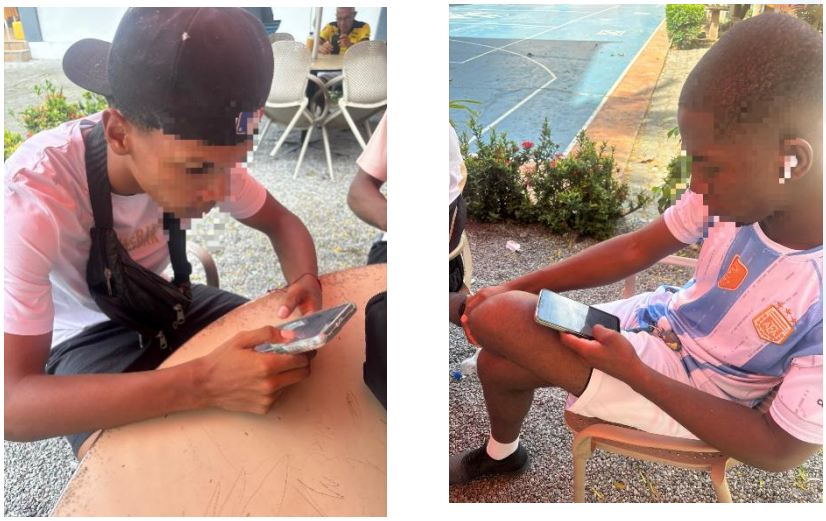


**Anexo 5**. Toma de signos vitales para recuperación post 1 min**.**



**Anexo 6.** Recuperación de los signos vitales.

**SEGUNDA CONVOCATORIA REALIZADA EN LA CANCHA DE USO MÙLTIPLES DE LA PUCESE.**



**Anexo 7.** Llenado de la historia clínica



**Anexo 8.** Toma de signos vitales**.**



**Anexo 9.** Calentamiento pretest.





**Anexo 10.** Realización del Test de Cooper.

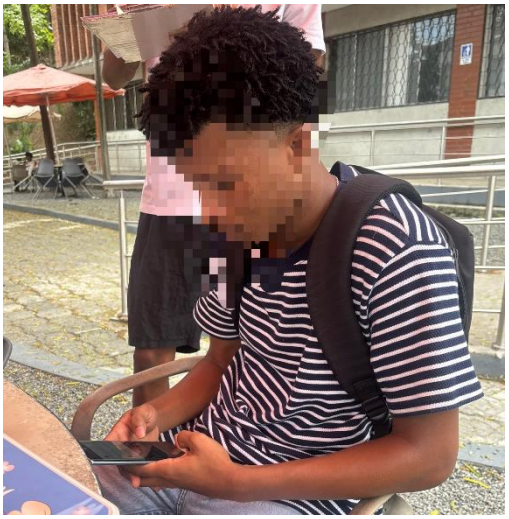


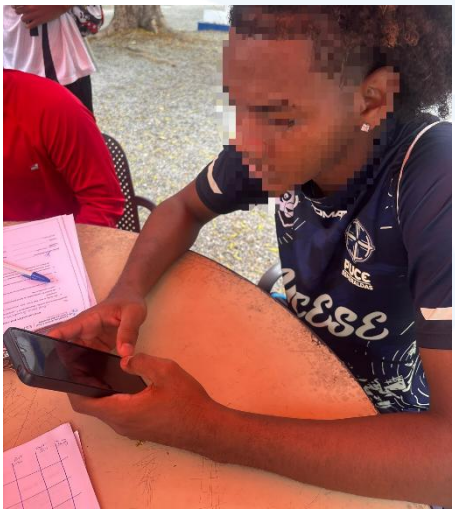
**Anexo 11.** Toma de signos vitales para recuperación post 1min**.**



**Anexo 12.** Recuperación de los signos vitales**.**

**TERCERA CONVOCATORIA REALIZADA EN LA CANCHA DE USO MÙLTIPLES DE LA PUCESE**





**Anexo 13.** Llenado de la historia clínica.

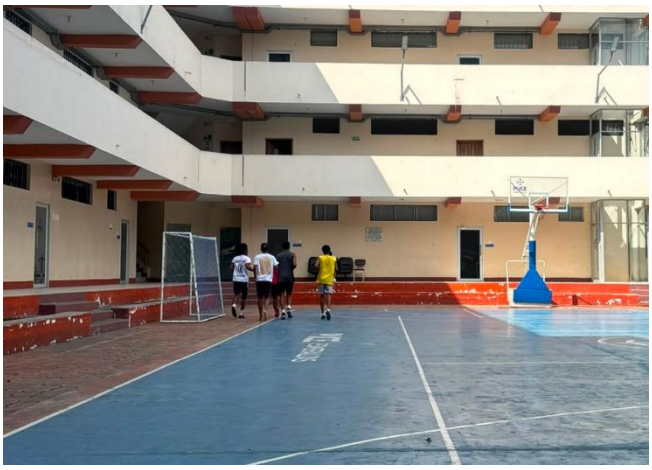




**Anexo 14.** Toma de signos vitales.



**Anexo 15.** Calentamiento pretest.





**Anexo 16.** Realización del Test de Cooper.





**Anexo 17**. Toma de signos vitales para recuperación post 1.





**Anexo 18.** Recuperación de los signos vitales.