



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Educación

Escuela Profesional de Educación Física

**Estudio comparativo de la resistencia aeróbica en
estudiantes de nivel secundaria en dos instituciones de
Lima, año 2023**

TESIS

**Para optar el Título Profesional de Licenciada en Educación
Física**

AUTOR

Zarah Graciela FLORES MACIAS

ASESOR

Dr. Mitchell Alberto ALARCON DIAZ

Lima, Perú

2025



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

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

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

Referencia bibliográfica

Flores, Z. (2025). *Estudio comparativo de la resistencia aeróbica en estudiantes de nivel secundaria en dos instituciones de Lima, año 2023*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Escuela Profesional de Educación Física]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Zarah Graciela Flores Macias
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	61208229
URL de ORCID	0000-0001-8514-7754
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Mitchell Alberto Alarcón Diaz
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	09728050
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-8514-7754
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Hernando Diaz Andia
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06045204
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Carlos Alberto Giles Abarca
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09279470
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Gladys Adelaida Guillen Arce
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06152247
Miembro del jurado 3	
Nombres y apellidos	-
Tipo de documento	-

Número de documento de identidad	-
Datos de investigación	
Línea de investigación	Ciencias aplicadas y actividad física para la salud
Grupo de investigación	Educación Física
Agencia de financiamiento	Propio
Ubicación geográfica de la investigación	Lima
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2022 - 2024
URL de disciplinas OCDE	EDUCACIÓN – EDUCACIÓN GENERAL https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.03.01



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

N° 050-2025-EPEF-FE/UNMSM

En la ciudad de Lima, a los 17 días del mes de diciembre de 2025, siendo las 12:00 horas, se reunió en acto público el Jurado Examinador para la sustentación de la Tesis titulada: **ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA AERÓBICA EN ESTUDIANTES DE NIVEL SECUNDARIA EN DOS INSTITUCIONES DE LIMA, AÑO 2023**, que presenta el Bachiller; **ZARAH GRACIELA FLORES MACIAS**, para optar el **Título Profesional de Licenciado (a) en Educación Física**.

Luego de la exposición y absueltas las preguntas del Jurado Examinador se procedió a la calificación individual y secreta, habiendo sido evaluado **aprobado con MENCIÓN HONROSA**, con la calificación de **DIECIOCHO (18)**.

Como testimonio del acto realizado, cada uno de los miembros del jurado procedió a suscribir la presente ACTA para que sea remitida a las instancias correspondientes, a fin de que se expida previo trámite administrativo, el diploma que acredite al bachiller como Licenciado (a) en Educación Física.

En señal de conformidad, siendo las 12:50 horas se suscribe la presente acta, dándose por concluido el acto.


Dr. HERNANDO DIAZ ANDIA
Presidente


Dr. MITCHELL ALBERTO ALARCON DIAZ
Asesor


Dra. GLADYS ADELAIDA GUILLEN ARCE
Jurado Informante


Mg. CARLOS ALBERTO GILES ABARCA
Jurado Informante

Anexo 1
CERTIFICADO DE SIMILITUD
R.R. N°006482-2025-R/UNMSM

Yo, **Mitchell Alberto Alarcon Diaz**, en mi condición de asesor acreditado con el Dictamen N° **061-2025-EPEF-FE/UNMSM** de la EP Educación Física de la tesis, cuyo título es: **ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA AERÓBICA EN ESTUDIANTES DE NIVEL SECUNDARIA EN DOS INSTITUCIONES DE LIMA, AÑO 2023**, presentado por el bachiller; **ZARAH GRACIELA FLORES MACIAS**, para optar el título profesional de Licenciado (a) en Educación Física,

CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el 18% de similitud, nivel PERMITIDO para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**.

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

Lima, 15 de diciembre de 2025

Firma del Asesor



Nombres y Apellidos del asesor: **Mitchell Alberto Alarcon Diaz**

DNI: **09728050**

* Según corresponda: bachiller, magíster, doctor; título profesional o título de segunda especialidad

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

Dedicatoria

Dedico esta tesis con profundo cariño a mis padres, Javier Flores Llontop y Ercilia Macías Suárez, cuya guía y apoyo incondicional han sido mi mayor fortaleza para alcanzar cada meta. A mis hermanos, Jessica, Melissa, Lyanne y Javier, por ser mi constante fuente de inspiración. A mi querido Richard Parker, por su compañía silenciosa en cada desvelo y cada página escrita. Y a todas las personas que, de una u otra forma, hicieron posible este logro.

Resumen

El objetivo general de la investigación es determinar si existen diferencias significativas en los niveles de resistencia aeróbica en los alumnos de 1° y 2° año de secundaria de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School, año 2023. Basada en una metodología de enfoque cuantitativo, tipo de investigación básica, diseño descriptivo comparativo, no experimental y específicamente transeccional o transversal, el método utilizado es el hipotético deductivo. Contiene una población de 298 estudiantes de 1° y 2° año de secundaria en la I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School y con una muestra de 208 de los mencionados los cuales fueron seleccionados con muestreo estratificado e intencional, la técnica de aplicación fue mediante el test de Navette. Los resultados fueron presentados en tablas y gráficos, el resultado descriptivo e inferencial, indican que no existe diferencias significativas entre los grupos los cuales fueron analizados.

Palabras claves: Resistencia aeróbica, adolescentes, educación física, VO2 máx, estudiantes

Abstract

The general objective of the research is to determine whether there are significant differences in the levels of aerobic endurance among 1st and 2nd year high school students at the I.E Albert Einstein 1181 and Joseph and Mery High School, year 2023. Based on a methodology with a quantitative approach, basic research type, comparative descriptive design, non-experimental and specifically cross-sectional or transversal, the method used is the hypothetical deductive. It includes a population of 209 students from 1st and 2nd year high school at the I.E Albert Einstein 1181 and Joseph and Mery High School, with a sample of 208 of the mentioned which were selected with stratified and intentional sampling, the application technique was through the Navette test. The results were presented in tables and graphs, the descriptive and inferential results indicate that there are no significant differences between the groups that were analyzed.

Keywords: Aerobic endurance; Adolescents; Physical education; VO₂ max; Students

ÍNDICE

CAPÍTULO I	3
INTRODUCCIÓN	3
1.1. Descripción de situación problemática	4
1.2. Formulación del problema	5
1.2.1 Problema general	5
1.2.2 Problemas específicos	5
1.3 Objetivos de investigación	5
1.3.1 General	5
1.3.2 Específicos	5
1.4 Justificación e importancia	6
1.4.1 Teórica	6
1.4.2 Práctica	6
1.4.3 Metodológica	6
1.5 Limitaciones de la investigación	6
CAPÍTULO II	8
REVISIÓN DE LA LITERATURA	8
2.1 Marco Teórico	9
2.2 Antecedentes del estudio	10
2.1.1 Internacionales	10
2.1.2 Nacionales	12
2.2 Bases teóricas	13
2.2.1 Definición de la resistencia aeróbica	13
2.2.2 Desarrollo de la resistencia aeróbica	13
2.2.3 La capacidad aeróbica como cualidad esencial de la condición física	14
2.2.4 Beneficios de la resistencia aeróbica	15
2.2.4 Dimensiones de la resistencia aeróbica	16
2.3 Definición de términos básicos	19
CAPÍTULO III	20
HIPÓTESIS Y VARIABLES	20
3.1 Formulación de hipótesis	21
3.1.1 General	21
1.2.2 Específicas	21
3.2 Variable	21
3.2.1 Definición conceptual	21
3.2.2 Definición operacional	21
3.3 Operacionalización de la variable	21
CAPÍTULO IV	23
MATERIALES Y MÉTODOS	23
4.1 Área de estudio	24
4.2 Diseño de investigación	24
4.3 Población y muestra	25
4.3.1 Población	25
4.3.2 Muestra	25

4.3.3 Muestreo	26
4.4 Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de información	26
4.4.1 Fichas técnicas de los instrumentos	27
4.4.2 Validez de los instrumentos	28
4.4.3 Fiabilidad del instrumento	29
4.5 Análisis estadístico	30
CAPÍTULO V	32
RESULTADOS	32
5.1 Presentación y análisis de los resultados	32
5.1.1 <i>Resultados descriptivos</i>	32
5.1.2 <i>Resultados Inferenciales</i>	37
CAPÍTULO VI	40
DISCUSIÓN	40
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
Conclusiones	44
ANEXOS	52

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción de situación problemática

En un mundo cada vez más digital y automatizado, la salud y la condición física óptima han cobrado mayor importancia. La dependencia tecnológica ha propiciado una

disminución en la actividad física, más notable en niños y adolescentes, quienes adoptan un estilo de vida sedentario y una dieta rica en grasas saturadas y azúcares. Este comportamiento alimenticio y la inactividad física están en la raíz de la epidemia global de sobrepeso y obesidad, incrementando el riesgo de enfermedades cardiovasculares (Pinel-Martínez et al., 2017). Este problema se agudizó durante el confinamiento por la pandemia de COVID-19 en 2020, que restringió aún más la actividad física, impactando negativamente en los niveles de actividad física (Celis-Morales et al., 2020). De acuerdo con Valdés & Yanci (2016), la condición física se compone de diversas cualidades que incluyen la capacidad aeróbica, fuerza y resistencia muscular, movilidad articular, velocidad para desplazarse, agilidad, coordinación, equilibrio y composición corporal. Entre ellas, la capacidad aeróbica, crucial para la salud, ha experimentado un descenso significativo, resaltando la urgencia de intervenciones destinadas a su fortalecimiento y mejora.

En Perú, la inactividad física ha aumentado significativamente, particularmente entre jóvenes y adultos, lo que ha llevado a una notable disminución en la capacidad aeróbica, esencial para la salud. Casi el 48% de los peruanos es sedentario y no realiza actividad física, lo que aumenta el riesgo de enfermedades como diabetes y cáncer de colon debido a una dieta rica en carbohidratos y grasas. Según la Dra. Tania López Zenteno, del Ministerio de Salud (Minsa), el sedentarismo está vinculado con la obesidad, que afecta a toda la población y la mejor forma de reducir estos riesgos es practicar deporte y mantener hábitos alimenticios saludables (Ministerio de Salud [Minsa], 2023). Durante el año 2020, casi el 40% de la población peruana de 15 años a más presentaron al menos un factor de riesgo o enfermedad crónica asociada a la salud, como la diabetes mellitus, hipertensión u obesidad, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2020), según datos de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES-2020).

En Lima, tanto la experiencia personal como la investigación previa revelan una preocupante tendencia hacia niveles bajos de resistencia aeróbica entre los estudiantes. La resistencia aeróbica es esencial para la salud y el bienestar general, y su disminución puede tener implicaciones significativas para el rendimiento físico y emocional de los jóvenes. Este estudio, por lo tanto, se centrará en dos instituciones educativas específicas en Lima con el objetivo de identificar las posibles diferencias en los niveles de resistencia aeróbica entre sus estudiantes. Este análisis no solo proporcionará una mayor

comprensión de la variabilidad de la resistencia aeróbica en diferentes contextos educativos, sino que también contribuirá con información valiosa para el diseño de intervenciones y programas de promoción de la actividad física.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Existen diferencias significativas en los niveles de resistencia aeróbica en los alumnos de 1° y 2° año de secundaria de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School?

1.2.2 Problemas específicos

P1: ¿Existen diferencias significativas en los niveles de VO₂ máx en los alumnos de 1° y 2° año de secundaria de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School?

P2: ¿Existen diferencias significativas en los niveles de frecuencia cardiaca en los alumnos de 1° y 2° año de secundaria de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School?

1.3 Objetivos de investigación

1.3.1 General

Determinar si existen diferencias significativas en los niveles de resistencia aeróbica en los alumnos de 1° y 2° año de secundaria de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School

1.3.2 Específicos

O1: Determinar si existen diferencias significativas en los niveles de VO₂ máx en los alumnos de 1° y 2° año de secundaria de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School

O2: Determinar si existen diferencias significativas en los niveles de frecuencia cardiaca en los alumnos de 1° y 2° año de secundaria de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School

1.4 Justificación e importancia

1.4.1 Teórica

Esta investigación se realiza con la finalidad de informar y concientizar acerca de este tema a padres, educadores y a la comunidad en general. La educación física es esencial para el fortalecimiento de las capacidades físicas básicas, entre las que se incluye la

resistencia aeróbica, capacidad que será útil tanto en la vida académica como en el ámbito laboral y que cobran especial relevancia pensando en la adultez o vejez. Esta investigación ayudará a ampliar y profundizar el entendimiento acerca de la resistencia aeróbica entre estudiantes de secundaria y además, proporcionará información relevante para el campo de la educación física y la salud estudiantil, reforzando el cuerpo de conocimientos existente y los resultados obtenidos de este estudio servirán como una base sólida para futuras investigaciones en estas áreas.

1.4.2 Práctica

La realización de esta investigación es necesaria porque existe la necesidad de evaluar o valorar la resistencia aeróbica de los estudiantes de secundaria de la I.E Albert Einstein 1181 y de la I.E Joseph and Mery High School, y de esta manera crear sesiones de clases acorde a sus necesidades, teniendo presente que un adecuado desarrollo de esta capacidad física básica ayuda al desarrollo integral de los estudiantes, ya que contribuye a mejorar su salud tanto en el presente como en el futuro, además de influir positivamente en su bienestar y en la forma en que disfrutan sus actividades diarias, también es importante saber que esta capacidad puede mejorarse con la práctica constante de ejercicio y entrenamiento.

1.4.3 Metodológica

La técnica de evaluación de la capacidad física básica seleccionada, la resistencia aeróbica, se aplicará a los estudiantes de secundaria de la I.E Albert Einstein 1181 y de la I.E Joseph and Mery High School, será medida a través de una prueba o test físico específico aceptado por autores a nivel internacional. Con este procedimiento se buscará obtener información para poder evaluar el grado, nivel o escala de dicha capacidad. Basándonos mediante métodos científicos y realizando una técnica por experimentación se buscará que sea una investigación objetiva, cuantitativa a través de pruebas motoras y reafirmando la validez de dicho test o prueba física.

1.5 Limitaciones de la investigación

Esta investigación se centró únicamente en estudiantes de primer y segundo año de secundaria, lo que limita que los resultados puedan aplicarse a otros niveles educativos, además, no se pudo controlar aspectos personales como el estado de salud, la motivación, el sueño o la alimentación previa, que podrían haber influido en el rendimiento durante el Test de Navette y aunque se buscó aplicar la prueba de forma similar en ambos

colegios, es posible que algunas diferencias en la supervisión o en el ambiente hayan afectado los resultados.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 Marco Teórico

Este trabajo de investigación se inscribe en la línea de Ciencias Aplicadas y Actividad Física para la Salud. Según Arias (2011), esta línea se enfoca en la utilización del método científico para explorar cuestiones inherentes a la actividad física y al deporte, dividiéndose en dos grandes categorías: las ciencias biológicas y las sociales. La

particularidad de esta investigación es su enfoque predominante en aspectos cuantitativos, ya que el deporte, en su esencia, es una cuestión de cantidad, por lo que esto se refleja en objetivos típicos como correr más rápido, saltar más alto o lograr mejores marcas. Claro está, que la técnica tiene un rol importante para alcanzar un récord o para reducir el tiempo en una competencia, sin embargo, el foco principal recae en el resultado final, que generalmente tiene un carácter cuantitativo. En el marco de la Metodología de Investigación aplicada al deporte, las variables estudiadas suelen tener un carácter cuantitativo, y se miden mediante una escala de intervalos o de razón.

En esta investigación se buscará comparar la resistencia aeróbica en dos instituciones, para ello es imprescindible familiarizarse con el concepto de resistencia aeróbica, así como los factores que la influyen y su metodología de evaluación. Según el Dr. Cooper, en su libro "Aerobics" publicado en 1968, la resistencia aeróbica se refiere a la capacidad del cuerpo para mantener actividades de larga duración que requieren un suministro constante de oxígeno (Cooper, 1968), y su medición se realiza típicamente a través de pruebas de esfuerzo que evalúan la capacidad del corazón, pulmones y músculos para trabajar de manera eficiente durante el ejercicio. Una de las pruebas más comúnmente utilizadas es la prueba de VO₂ máx, la cual mide el volumen máximo de oxígeno que una persona puede utilizar durante el ejercicio intenso (Bassett & Howley, 2000), sin embargo, existen otros indicadores complementarios que aportan información relevante.

Uno de ellos es la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC), que refleja cómo se adapta de forma autónoma el sistema cardiovascular en individuos que participan en actividades de resistencia. Esta variabilidad tiene una conexión directa con la intensidad y la cantidad de ejercicio, lo que es vital para la organización efectiva de tales actividades físicas, asimismo, la VFC puede servir como marcador del estado de salud y ayudar en el diagnóstico no invasivo de estados de fatiga, sobreentrenamiento y agotamiento en las personas (Torres-Ortiz, 2021). La comparación de la resistencia aeróbica en dos instituciones de Lima puede proporcionar información valiosa para mejorar la eficacia de los programas de educación física y promover un estilo de vida más activo y saludable. Al entender las diferencias en la resistencia aeróbica entre estas instituciones, se pueden identificar áreas de mejora y desarrollar estrategias específicas para optimizar el rendimiento físico de los individuos involucrados.

2.2 Antecedentes del estudio

2.1.1 Internacionales

Pereira Rodriguez, J., Bravo Acevedo, S., Flores Posadas, U., Flores Rodríguez, J., Marin Herrera, L., & Santamaría Pérez, K. (2019) en su artículo científico, *Estudio comparativo de la capacidad aeróbica y respuesta cardiovascular en estudiantes universitarios de México y Colombia*. Aplicaron la prueba de carrera de 20 metros (20mSRT) para evaluar la aptitud cardiorrespiratoria de universitarios. Este test evalúa la capacidad aeróbica máxima junto con el nivel de consumo de oxígeno. Se analizó la capacidad aeróbica de estudiantes en Puebla, México, y Cúcuta, Colombia, con dos grupos de 100 participantes, cuyas edades promedio fueron 20.5 años y 21 años, respectivamente. Aunque se evaluaron variables como el IMC, circunferencia abdominal y VO₂ máximo, no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos. No obstante, la capacidad aeróbica de los estudiantes se situó por debajo de los estándares considerados como "Bueno" o "Excelente".

Vargas (2020) en su tesis para optar el título profesional de Licenciado en Educación con especialidad en Educación Física, *Capacidad aeróbica, nivel de actividad física y riesgo cardiovascular de los estudiantes de Primer año de Nivel Medio de la Ciudad de Viedma – Río Negro*, esta investigación buscó medir la capacidad aeróbica de los estudiantes de primer año de la Escuela Secundaria Río Negro (ESRN) en Viedma, usando como indicador principal el volumen máximo de oxígeno (Vo₂Max), y su relación con su nivel de actividad física y estado de salud cardiovascular. Se aplicó a una muestra de 161 estudiantes de tres escuelas públicas de Viedma, usando una metodología cuantitativa, el Test de Navette y una encuesta estructurada (PAQ-A) para la recolección de datos. Se consultaron diversas fuentes bibliográficas para un análisis e interpretación adecuada de los datos. La hipótesis planteada sugiere que los estudiantes realizan poca actividad física cotidiana, resultando en un nivel bajo de capacidad aeróbica y un posible riesgo cardiovascular futuro. Los resultados de los test y encuestas ayudaron a establecer el nivel de actividad física semanal de los estudiantes, determinar su nivel de condición física y prever posibles riesgos cardiovasculares.

Ortiz-Sánchez (2021), en su artículo científico publicado en la Revista Internacional para la calidad educativa, *Efectos del periodo de confinamiento en la composición corporal y el rendimiento físico en niños*, analizó cómo el confinamiento obligatorio afectó distintos aspectos físicos y corporales en un grupo de 19 niños de 13

años. Para esto, se hicieron mediciones iniciales en el mes de marzo de 2020, como parte de un estudio que ya venía realizándose desde hacía cinco años con el mismo grupo, en el marco de una tesis doctoral. Luego, la primera semana de mayo del mismo año. Entre ambas mediciones transcurrieron 62 días, de los cuales 55 días se mantuvieron en confinamiento domiciliario obligatorio. Los resultados indicaron que el confinamiento tuvo un efecto negativo en la composición corporal de los niños, especialmente en su masa muscular. También se observó una disminución en el rendimiento físico, lo que sugiere que el confinamiento puede tener un efecto negativo en la salud física de los niños.

Ríos, Suarez, Ariza, Rangel (2023) en su artículo científico publicado en la Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas, *Rendimiento académico, capacidad aeróbica y composición corporal en estudiantes adolescentes futbolistas*, estudiaron la relación entre el rendimiento académico, la capacidad aeróbica y la composición corporal de 55 futbolistas adolescentes en Bucaramanga, Colombia. Se evaluó el rendimiento académico con el promedio de notas, la capacidad aeróbica mediante el test de ida y vuelta de 20 metros, y la composición corporal con el Índice de Masa Corporal y el porcentaje de grasa. En promedio, los participantes registraron un VO₂máx de 54.56 ml/kg-1/min-1 y un rendimiento académico de 79.25 puntos. Las medianas para el porcentaje de grasa e IMC fueron de 20.12 kg/m² y 13.8% respectivamente. Se encontró una correlación positiva significativa ($r= 0.4063$, $p= 0.0021$) entre la capacidad aeróbica y el rendimiento académico. En conclusión, la mayoría de los participantes registró niveles saludables de capacidad aeróbica y composición corporal, y una mayor capacidad aeróbica está asociada con un mayor rendimiento académico.

2.1.2 Nacionales

Zegarra (2019) en su tesis para optar el título profesional de licenciado en educación con especialidad en educación física, *Resistencia aeróbica y nivel de actividad física en los estudiantes de 5to grado de secundaria de la institución educativa “Josefa Carrillo y Albornoz” y de la institución educativa “San Mateo de Huanchor”*, llevó a cabo un estudio cuyo propósito fue comparar la resistencia aeróbica y la actividad física de estudiantes ubicados en diferentes zonas geográficas, considerando factores como estilo de vida, alimentación y ambiente. Se utilizó un diseño descriptivo correlacional y se evaluó a 31 alumnos de 5to grado de bachillerato de las escuelas mencionadas. Se utilizaron pruebas probabilísticas, el Test de Course Navette para la resistencia aeróbica, y el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) para medir la actividad física.

Los resultados indicaron una diferencia significativa en la resistencia aeróbica entre los estudiantes de las dos escuelas, atribuida a los factores ambientales, estilos de vida y estado nutricional.

Cáceres (2022), en su tesis para optar el título profesional de Licenciada en Tecnología Médica en el área de Terapia Física y Rehabilitación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, *Actividad física en estudiantes durante el periodo de clases virtuales en tiempos de Covid-19*, tuvo como objetivo principal determinar el nivel de actividad física de los estudiantes de EPTM durante el periodo de clases virtuales debido a la pandemia. Se trató de un estudio con enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, observacional y con diseño transversal. Para medir el nivel de actividad física, se utilizó la versión abreviada del cuestionario IPAQ, aplicada a una muestra de 115 estudiantes. Los resultados mostraron que el 60,20% masculino y 39,80% femenino, con edades entre 20 y 24 años. En cuanto al nivel de actividad física, el 56,12% de los estudiantes tuvo un nivel bajo, el 30,61% se encontraron dentro del nivel moderado y solo el 13,27% presentó un nivel alto de actividad física.

Jauregui (2022), en su tesis para optar el título profesional de Licenciada en Tecnología Médica con Especialidad en Terapia Física y Rehabilitación de la Universidad continental, *Nivel de actividad física en los estudiantes del Colegio Stanford en tiempos de COVID-19, Arequipa – 2021*, el objetivo de este estudio fue identificar el nivel de actividad física de los estudiantes del colegio Stanford durante el contexto de la pandemia por COVID-19. La investigación se desarrolló bajo un enfoque descriptivo, con un diseño no experimental y de tipo transversal. La muestra estuvo conformada por 66 estudiantes de dicha institución, a quienes se les aplicó el cuestionario diseñado para medir el nivel de actividad física en adolescentes. Los resultados indicaron que el 80% de los participantes presentaban un nivel de actividad física bajo.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Definición de la resistencia aeróbica

De acuerdo con lo que Giménez (2012) postula, la resistencia aeróbica se define como la habilidad que nos facilita mantener esfuerzos prolongados, de baja a moderada intensidad, respaldados por un aprovisionamiento adecuado de oxígeno. Durante estos esfuerzos, se emplea primordialmente el metabolismo aeróbico. Asimismo, la intensidad de estos esfuerzos puede considerarse moderada, ya que generalmente se encuentra en el rango de las 120-160 pulsaciones por minuto.

Según Márquez, Tabernero Sánchez, Villa Vicente y García López (2000), la resistencia en la edad escolar puede entenderse como una capacidad física que permite mantener esfuerzos prolongados, incluso de alta intensidad, sin mostrar signos evidentes de fatiga, utilizando principalmente mecanismos energéticos con intervención del oxígeno.

Por otro lado, Cienfuegos (2011) define la resistencia aeróbica como la capacidad de soportar, durante un período de tiempo que puede variar desde varios minutos hasta varias horas, una actividad física de intensidad específica que involucra gran parte de los músculos del cuerpo. En su perspectiva, esta capacidad depende en gran medida del corazón, los pulmones y el sistema circulatorio para proporcionar a los músculos el oxígeno y los nutrientes necesarios para la producción eficiente de energía.

2.2.2 Desarrollo de la resistencia aeróbica

La resistencia aeróbica constituye un componente fundamental del desarrollo físico, cuya entrenabilidad puede y debe iniciarse desde la niñez, ya que forma la base para el desarrollo de otras capacidades físicas más complejas (Hollman, 1978; Martín, 1982; Hann, 1982; S. Buñuelos, 1984; Weineck, 1988, citados en Barrón, 2010). Estudios sugieren que, ante estímulos prolongados, los niños experimentan adaptaciones fisiológicas similares a las de los adultos, lo que permite trabajar esta capacidad de forma segura y progresiva (Luchterg, 1978; Weineck, 1988, citados en Ossorio, 2003).

Desde esta perspectiva, se recomienda iniciar el entrenamiento de resistencia aeróbica entre los 8 y 10 años, en ambos sexos, mediante actividades lúdicas como juegos de carrera, natación, ciclismo o circuitos que involucren grandes grupos musculares. Estas actividades deben realizarse de manera continua durante al menos 3 minutos, siendo ideal una duración de entre 5 y 7 minutos, con una intensidad controlada del 50 al 70 % de la capacidad aeróbica máxima (Rodríguez Varona & Caballol Cabriales, 2011). Además, se aconseja no enfatizar la distancia recorrida, ya que la motivación competitiva en estas edades puede inducir a esfuerzos excesivos que alteran la intensidad deseada del entrenamiento.

Autores como Zintl (1991), Navarro (1997), Kutsar (1992) y Nadori (1987), citados en Rodríguez Pérez (2021), han abordado el desarrollo de la resistencia aeróbica en edades tempranas, coincidiendo en que este tipo de entrenamiento no supone un riesgo para la salud infantil si se realiza de manera adecuada. Zintl (1991) señala que la

resistencia aeróbica puede trabajarse desde cualquier edad durante la infancia, aunque aclara que su efectividad máxima no se alcanza sino hasta la pubertad. En cuanto a la edad óptima para iniciar este tipo de entrenamiento, las posturas varían: Navarro (1997) lo ubica entre los 8 y 10 años, mientras que Kutsar (1992), lo propone entre los 5 y 7 años, y Nadori (1987) sugiere un inicio más tardío, entre los 11 y 14 años. A pesar de estas diferencias, todos coinciden en que la resistencia aeróbica es la forma más adecuada de entrenamiento durante la etapa de Educación Primaria, ya que se adapta a las capacidades fisiológicas de los niños y niñas en edad escolar (Rodríguez Pérez, 2021).

2.2.3 La capacidad aeróbica como cualidad esencial de la condición física

Valdés & Yanci (2016) enfatizan que la capacidad aeróbica se posiciona como un atributo esencial de la condición física con un impacto directo sobre la salud. Este rasgo no sólo refleja el estado general de bienestar, sino también ofrece una visión específica sobre la salud de sistemas vitales como el cardiovascular, respiratorio y metabólico (Hardman & Marshall, 2005, como se citó en González-Valero et al., 2018). Poseer un nivel de capacidad aeróbica que oscila entre moderado y alto puede ser un escudo protector contra el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, al tiempo que potencia la esperanza y la calidad de vida en la etapa adulta (Viciania-Ramírez, Mayorga-Vega & Cocca, 2014).

Además, en el caso de los jóvenes, la capacidad aeróbica presenta una asociación inversa con una variedad de indicadores de salud. Estos incluyen el perfil lipídico, la resistencia a la insulina, la composición de la masa corporal, particularmente la masa magra, y factores vinculados a síndromes metabólicos y la resistencia arterial. En otras palabras, un buen nivel de capacidad aeróbica puede ser un factor determinante en la prevención de estos problemas de salud en la juventud (Lema, Mantilla & Arango, 2016).

Por lo tanto, el entrenamiento de la capacidad aeróbica debe ser una prioridad tanto para jóvenes como para adultos, debido a su papel crucial en la promoción de la salud cardiovascular, respiratoria y metabólica, así como en la mejora de la calidad y expectativa de vida.

2.2.4 Beneficios de la resistencia aeróbica

Carrera (2017) resalta una serie de beneficios significativos de incorporar el entrenamiento de resistencia aeróbica en el ámbito educativo. Uno de los más importantes es que fortalece el corazón ya que al acostumbrarse a bombear más sangre por latido, el corazón se vuelve más eficiente y necesita trabajar menos, lo que hace que los latidos sean más tranquilos y regulares.

Ayuda a mejorar la respiración y la circulación puesto que con el tiempo, se crean más capilares y el intercambio de oxígeno en los pulmones se vuelve más efectivo, lo que permite que el cuerpo se oxigene mejor durante el ejercicio. Esto también contribuye a mantener estable la presión arterial ya que la sangre fluye con mas facilidad por las arterias.

También se fortalece no solo el sistema respiratorio sino también músculos y articulaciones, lo que mejora el rendimiento físico general. Este tipo de entrenamiento ayuda a mantener un equilibrio sano entre la masa muscular y la grasa del cuerpo.

Se ha demostrado que reduce el colesterol “malo” (LDL) y favorece el aumento del colesterol “bueno” (HDL), lo que protege el sistema cardiovascular a largo plazo.

2.2.4 Dimensiones de la resistencia aeróbica

La resistencia aeróbica puede ser comprendida a partir de varias dimensiones fisiológicas, entre las que destacan el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.) y la frecuencia cardíaca. Según Åstrand y Rodahl (2003), el VO_2 máx. es la capacidad máxima del organismo para captar, transportar y utilizar oxígeno durante un ejercicio de alta intensidad y larga duración. Este parámetro representa el límite funcional del sistema cardiorrespiratorio y es considerado uno de los indicadores más precisos de la capacidad aeróbica de una persona.

Por otro lado, la frecuencia cardíaca, especialmente en sus formas de frecuencia en reposo, frecuencia submáxima y frecuencia cardíaca máxima, también se relaciona directamente con el rendimiento aeróbico. A medida que una persona mejora su resistencia aeróbica, su corazón se vuelve más eficiente, lo que se traduce en una menor frecuencia cardíaca en reposo y durante esfuerzos submáximos (Åstrand & Rodahl, 2003). Esta adaptación cardiovascular permite sostener esfuerzos prolongados con menor gasto energético, lo que indica un mejor desarrollo de la resistencia aeróbica.

Ambas dimensiones permiten una evaluación integral de la capacidad aeróbica, siendo fundamentales tanto en contextos clínicos como deportivos, ya que reflejan el estado de entrenamiento y salud del sistema cardiovascular.

2.2.3.1 VO_2 máx

El consumo de oxígeno (VO_2) es un indicador fisiológico que cuantifica la cantidad de oxígeno que el cuerpo utiliza durante la actividad física. Según Cooper (1972), el valor

máximo de este parámetro, conocido como VO_2 máx., representa la capacidad aeróbica del individuo y puede determinarse mediante pruebas de esfuerzo.

Según Vargas (2020), el VO_2 máx. puede obtenerse mediante pruebas directas o indirectas, las cuales pueden ser de esfuerzo máximo o submáximo, ya que las pruebas directas se realizan en laboratorio utilizando equipos como espirometría, y permiten medir la frecuencia cardíaca máxima, mientras que las pruebas indirectas se aplican en el campo mediante bicicletas ergométricas o test físicos, y se estima el VO_2 máx. a través de interpolaciones y fórmulas. Por otro lado, la definición adoptada en dicha investigación considera el VO_2 máx. como el máximo transporte de oxígeno que el organismo puede movilizar en un minuto, concepto desarrollado por diversos autores (Astrand & Rodahl, 1986; Byrne & Wilmore, 2001; Wilmore & Costill, 2004, como se citó en Vargas, 2020).

Por otro lado, las pruebas submáximas permiten estimar el VO_2 máx. a partir de datos obtenidos durante esfuerzos de intensidad moderada, sin necesidad de alcanzar el máximo rendimiento físico, y estas evaluaciones pueden realizarse mediante bicicletas ergométricas, caminadoras o tests de campo estandarizados, como el test de Course Navette o el test de Rockport. A través de estas pruebas, se aplican fórmulas que relacionan variables como la frecuencia cardíaca, la distancia recorrida o el tiempo, permitiendo estimaciones confiables del VO_2 máx. (García-García, Ramos-Bermúdez & Aguirre, 2016) siendo este tipo de pruebas especialmente útil en entornos educativos, clínicos o deportivos donde no se dispone de laboratorios especializados ni equipos de medición directa.

El VO_2 máx. ha pasado de ser una métrica de rendimiento deportivo a consolidarse como un potente indicador de salud. Diversos estudios han demostrado que se asocia de manera significativa con el riesgo de mortalidad, aparición de enfermedades cardiovasculares, ciertos tipos de cáncer y deterioro cognitivo en la vejez (Cordellat, 2024).

2.2.3.2 Frecuencia cardíaca

La frecuencia cardíaca (FC), un signo vital destacado (Balaguer, M. 2010), se describe como la cantidad de contracciones o latidos que nuestro corazón realiza por minuto. Esta tasa puede variar dependiendo del individuo y la actividad que esté realizando; por ejemplo, existe una frecuencia cardíaca en reposo, que se refiere a los latidos del corazón cuando la persona está en estado de relajación. En el caso de los atletas, Platonov y

Bulatova (2001:282) mencionan que la FC en reposo suele ser de 50-60 pulsaciones por minuto, y esto es especialmente cierto para los atletas de élite (Palacio & Trujillo 2013).

Es importante tener en cuenta que la frecuencia cardíaca varía entre individuos sedentarios y deportistas, y este parámetro resulta esencial al momento de diseñar un plan de entrenamiento ya que ayuda a definir con que intensidad se debe trabajar. A medida que una persona entrena y mejora su rendimiento, logramos regular el consumo de oxígeno, por lo tanto, el monitoreo constante de la frecuencia cardíaca son cruciales en el entrenamiento físico. De acuerdo con Suntaxi (2019), la FC puede funcionar como un indicador de sobreentrenamiento en los atletas, ya que en estos casos, la frecuencia cardíaca no aumenta con el incremento de la intensidad del ejercicio, mientras que en un deportista sin sobreentrenamiento, la frecuencia cardíaca aumenta proporcionalmente con la intensidad y carga de la actividad.

2.2.3.3 Relación del VO₂ máx y la FC

Según Vásquez (2017), la frecuencia cardíaca (FC) y el consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx) son dos parámetros fisiológicos estrechamente relacionados, que actúan como indicadores fundamentales de la capacidad aeróbica y la aptitud física. La FC se define como el número de latidos del corazón por minuto, mientras que el VO₂ máx representa la cantidad máxima de oxígeno que el cuerpo puede absorber, transportar y utilizar durante el ejercicio intenso. Ambos valores reflejan la eficiencia del sistema cardiovascular y respiratorio. Además, el autor destaca que existe una correlación significativa entre la frecuencia cardíaca de recuperación y el VO₂ máx, indicando que una recuperación más rápida está asociada con una mayor capacidad aeróbica.

De acuerdo con Guyton y Hall (2021), durante el ejercicio, el organismo necesita una provisión de oxígeno más abundante para atender las necesidades metabólicas de los músculos en funcionamiento. Para satisfacer esta necesidad, tanto la frecuencia cardíaca como el volumen sistólico (el volumen de sangre que el corazón expulsa en cada contracción) se ven incrementados.

Al iniciar una actividad física, la demanda de oxígeno se incrementa y el cuerpo responde elevando la frecuencia cardíaca. Esto posibilita que el corazón impulse más sangre y, por ende, más oxígeno a los músculos en uso. Asimismo, el volumen sistólico puede incrementarse durante el ejercicio, gracias a una contracción más vigorosa del corazón y a una mayor capacidad de llenado de los ventrículos Guyton y Hall (2021)

En cuanto al VO₂ máximo, Guyton y Hall señalan que este indicador se ve impactado por la capacidad del sistema cardiovascular para suministrar oxígeno a los músculos en acción. Es posible incrementar el VO₂ máximo mediante un entrenamiento aeróbico constante, el cual induce adaptaciones en el corazón y los vasos sanguíneos que potencian la capacidad de transporte de oxígeno. Dichas adaptaciones abarcan un incremento en el volumen sistólico y una disminución en la frecuencia cardíaca tanto en reposo como durante el ejercicio (Hall, 2021).

2.3 Definición de términos básicos

Actividad física: Es todo movimiento corporal, que implica los músculos esqueléticos, lo que genera un consumo de energía y nos permite interactuar con otras personas y el ambiente que nos rodea. (Devís y cols, 2000)

Adolescente: Etapa del desarrollo que va desde que termina la infancia, es decir, entre los 10 años, hasta el inicio de la adultez que va desde los 19 años de edad. (OMS, s.f.)

Capacidad Aeróbica: Capacidad que tiene una persona para sostener actividades físicas de larga duración, y sirve como un reflejo del estado de salud general, en especial del corazón, el metabolismo y el sistema respiratorio. (Taylor, Buskirk, y Henschel, 1955)

Capacidades física básicas: Aquellas predisposiciones fisiológicas innatas que permiten el movimiento y un determinado grado de actividad física del individuo (Aquino y Zapata, 2000)

Condición Física: Conjunto de características corporales que pueden medirse y que influyen directamente en el desempeño de actividades físicas. (Caspersen, Powell & Christenson, 1985)

COVID 19: Enfermedad causada por el nuevo coronavirus conocido como SARS-CoV-2. (OMS, 2020)

Riesgo Cardiovascular: Presencia de factores biológicos, conductuales o de estilo de vida que elevan la posibilidad de desarrollar enfermedades del corazón o del sistema circulatorio, aumentando las probabilidades de complicaciones cardíacas o incluso la muerte. (Bejarano, 2011)

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación de hipótesis

3.1.1 General

Existen diferencias significativas en los niveles de resistencia aeróbica en los alumnos de 1° y 2° año de secundaria de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School

1.2.2 Específicas

H1: Existen diferencias significativas en los niveles de VO₂ máx. en los alumnos de 1° y 2° año de secundaria de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School

H2: Existen diferencias significativas en los niveles de frecuencia cardiaca en los alumnos de 1° y 2° año de secundaria de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School

3.2 Variable

3.2.1 Definición conceptual

La resistencia aeróbica se refiere a la capacidad del cuerpo para mantener actividades de larga duración que requieren un suministro constante de oxígeno (Cooper, 1968)

3.2.2 Definición operacional

La variable en estudio, resistencia aeróbica, será evaluada mediante la aplicación del test físico conocido como Test de Navette o Test de Leger. Este test ha sido diseñado específicamente para cuantificar el volumen máximo de oxígeno (VO₂ máx), que es un indicador directo de la capacidad aeróbica de un individuo, y es fundamental para determinar el rendimiento en actividades físicas de larga duración, además, durante el proceso de evaluación, se medirá la frecuencia cardíaca en tres estados distintos: en reposo, máxima y de recuperación.

3.3 Operacionalización de la variable

Variable	Dimensiones	Indicadores	Items	Valoración y escala de clasificación	Niveles
Resistencia Aeróbica	VO ₂ máx	ml/kg/min	Distancia recorrida	(1)Pobre	Malo
				(2)Promedio	Regular
	Frecuencia Cardiaca	● FC en reposo ● FC máxima ● Recuperación FC		(3)Bueno (4)Excelente	Bueno

CAPÍTULO IV

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Área de estudio

Este estudio se desarrolla dentro de la línea de investigación en ciencias aplicadas y actividad física para la salud, al centrarse en la resistencia aeróbica como una capacidad esencial para el desarrollo físico y el bienestar de los escolares. Calle Saldaña y Aldas-Arcos (2025) destacan que la adecuada planificación y evaluación de la resistencia aeróbica en el ámbito educativo contribuye a mejorar la salud integral del estudiante y a prevenir factores de riesgo desde edades tempranas, lo que refuerza la pertinencia de su análisis en contextos escolares.

4.2 Diseño de investigación

El enfoque de investigación elegido será el cuantitativo; para Hernández (2014) este enfoque consiste en reunir información con el objetivo de analizar hipótesis mediante cifras numéricas y utilizar análisis estadísticos para identificar tendencias comportamentales y confirmar teorías.

La investigación será de tipo básica. Según Arias (2006) y Tamayo (2003) esta investigación se caracteriza por explorar y crear una nueva comprensión, que potencialmente podría expandir los fundamentos teóricos de un campo de estudio en particular.

El nivel de investigación será de nivel descriptivo. Según Hernández (2014) esta investigación se caracteriza por su intento de identificar cualidades y rasgos clave de cualquier fenómeno que se estudie. También analiza los patrones dentro de un grupo o población.

El diseño de investigación será descriptivo comparativo, según (Sánchez y Reyes, 2015) este enfoque implica la obtención de datos en dos o más grupos con el fin de analizar el comportamiento de una determinada variable, mientras se intenta controlar estadísticamente otras variables que se cree podrían influir en la variable en cuestión. Además, la investigación será de diseño no experimental y transeccional o transversal. lo cual, según Hernández (2014) la investigación no experimental implica examinar los fenómenos en su entorno natural sin manipular ninguna variable. Asimismo, nos comenta que cuando se menciona transeccional o transversal nos estamos refiriendo a recopilar datos en un momento determinado.

El abordaje de investigación que se utilizará es el hipotético deductivo, que busca mejorar la calidad del conocimiento formulado, pasando de la inducción (de lo específico a lo general) a la deducción (de lo general a lo específico). Este enfoque añade a la problemática inicial específica una teoría o ley universal que sirve como objeto de estudio, con el objetivo de someter su lógica a comprobación. (Popper, 1980).

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población

En el presente trabajo de investigación, se considera como población a los estudiantes del nivel Secundario del grado 1° y 2° de la I.EE Albert Einstein 1181 y de la I.EE Joseph and Mery High School (298 alumnos)

Tabla 1

Población de estudiantes de 1° y 2° año de secundaria de las I.E Albert Einstein 1181 Y Joseph and Mery High School

Institución Educativa	Año y Sección	N° de estudiantes
-----------------------	---------------	-------------------

Albert Einstein 1181	1° A	29
	1° B	27
	1° C	26
	2° A	28
	2° B	25
	2° C	25
Joseph and Mery High School	1° A	37
	1° B	37
	2° A	33
	2° B	31
	TOTAL	298

Nota. La población total de estudiantes de 1° y 2° de secundaria de la I.EE Albert Einstein 1181 y de la I.EE Joseph and Mery High School es de 298

4.3.2 Muestra

La muestra está compuesta por alumnos del nivel secundaria 1° y 2° de los cuales se tomará en cuenta a un grupo de estudiantes de cada grado de la I.EE Albert Einstein 1181 y de la I.EE Joseph and Mery High School (208 alumnos)

Tabla 2

Muestra de estudiantes de 1° y 2° año de secundaria de las I.E Albert Einstein 1181 Y Joseph and Mery High School

Institución Educativa	Año y Sección	N° de estudiantes
Albert Einstein 1181	1° A	27
	1° B	25
	2° A	17
	2° B	23
Joseph and Mery High School	1° A	37
	1° B	37
	2° A	33
	2° B	31
	TOTAL	208

Nota. La muestra está compuesta por estudiantes de 1° y 2° de secundaria de la I.I.EE Joseph and Mery High School y de la I.I.EE Albert Einstein 1181. Se seleccionaron las secciones A y B de cada grado en ambas instituciones.

4.3.3 Muestreo

El muestreo empleado será estratificado y también será aleatorio simple. De acuerdo con Hernandez (2014) este tipo de muestreo consiste en dividir la población en grupos o segmentos conocidos como estratos, y se selecciona una muestra de cada estrato. El muestreo aleatorio simple es un procedimiento en el cual cada individuo de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionado. Según Salkind (1999), las características de la muestra deben ser muy similares a las de la población. En este tipo de muestreo, se garantiza que cada individuo de la población tenga la misma oportunidad de formar parte de la muestra.

4.4 Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de información

La técnica se define como un procedimiento específico utilizado en la investigación con el fin de recolectar, analizar o interpretar datos (Arias, 2006). Esto significa que la técnica es el método específico utilizado para obtener los datos necesarios para llevar a cabo una investigación y para obtener conclusiones precisas y confiables. Por otra parte, según Arias (2006) los instrumentos de recolección de datos son herramientas diseñadas para reunir y analizar información durante una investigación, con el propósito de obtener resultados precisos y confiables.

Los instrumentos pueden ser cuestionarios, entrevistas, grupos focales, observaciones, etc. y deben elegirse de acuerdo a las características y objetivos de la investigación en cuestión.

La medición de la resistencia aeróbica se realizó mediante la aplicación de un test estandarizado, siendo la técnica empleada la observación sistemática. Esta técnica permitió registrar el desempeño individual de cada participante a través de una hoja personalizada, donde se anotaron los resultados obtenidos durante la evaluación. La información recolectada fue clasificada e interpretada de acuerdo con criterios de edad y sexo, lo que facilitó un análisis más preciso del nivel de resistencia aeróbica de cada persona.

El instrumento seleccionado para la recolección de datos fue el Test de Course Navette.

El Test de Course Navette de 20 metros con etapas de un minuto (20m-SRT) es una prueba diseñada para evaluar la resistencia aeróbica en un espacio reducido, permitiendo su aplicación en interiores y bajo condiciones climáticas controladas. La versión original, desarrollada por Léger y Lambert en 1982, estaba destinada a adultos, comenzando con una velocidad de 7,5 km/h e incrementos de 0,6 km/h cada dos minutos. Posteriormente, en 1984, se adaptó para niños con una velocidad inicial de 8,5 km/h y aumentos de 0,5 km/h por minuto. Finalmente, en 1988, se unificó el protocolo para niños y adultos, estableciendo la velocidad inicial en 8,5 km/h con incrementos de 0,5 km/h cada minuto, protocolo que se utiliza actualmente (García & Secchi, 2014).

Es importante destacar que, a lo largo de los años, esta prueba ha recibido diferentes denominaciones en las publicaciones originales: en 1982 se le llamó “20-m shuttle run test”, en 1984 “test navette de 20 mètres avec paliers de 1 minute”, y en 1988 “multistage 20-m shuttle run test”. A pesar de estas variaciones en el nombre, todas hacen referencia al mismo test (García & Secchi, 2014)

4.4.1 Fichas técnicas de los instrumentos

Ficha técnica: Test de Course - Navette

Datos	Descripción
Nombre	Test de Leger
Autor	Luc Leger
Procedencia	Universidad de Montreal
País	Canadá
Adaptación	Zarah Graciela Flores Macías
Año	2023
País	Perú
Institución	Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Dimensiones	VO ₂ máx y FC
Número de ítems	4

4.4.2 Validez de los instrumentos

Conforme a lo señalado por Chávez (2001), la validez representa la capacidad de un instrumento para medir lo que se propone medir. En el mismo sentido, Hernández y colaboradores (2003) describen la validez como el nivel en que un instrumento logra medir lo que se propone medir. Esto lleva a la conclusión de que la validez de un instrumento está intrínsecamente ligada al propósito del mismo.

De acuerdo con lo presentado por García y Secchi (2014) en su estudio titulado “Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años”, la tabla 1 ilustra la validez del Course Navette. En la mencionada tabla se resalta la amplia cantidad de investigaciones realizadas con el fin de validar el test, en las cuales se refleja un coeficiente de correlación de Pearson “r” mayor a 0,50 en todas ellas. El valor promedio de validez derivado de las 29 investigaciones mostradas es de $r = 0.79$, interpretado como un coeficiente de correlación elevado. Se agrupan los estudios empleados para validar el Course Navette en varios grupos de edad y poblaciones.

Figura 1

Validación científica del 20m-SRT

Autor/año	n =	Edades	Sexo	Población	VO _{2máx} laboratorio	VO _{2máx} estimado	r
Trabajos de investigación de Léger et al.							
Léger et al., 1982 ²¹	5932	24,8 ± 5,527,3 ± 9,2	H M	Recreativos	51,6 ± 7,839,3 ± 8,3	—	0,84
Léger et al., 1988 ²³	188	8 a 19	Ambos	Recreativos	—	—	0,71
Léger et al., 1988 ²³	3839	-35 ^a +35 ^b	Ambos	Recreativos	—	—	0,90
Léger et al., 1989 ²⁴	77	31,0 ± 8,131,0 ± 6,9	H M	Recreativos	49,4 ± 10,1	48,8 ± 9,3	0,90
Trabajos posteriores a la validación del 20m-SRT							
van Mechelen et al., 1986 ²⁸	41	12 a 14	H	Alumnos	53,2 ± 5	—	0,68
van Mechelen et al., 1986 ²⁸	41	12 a 14	M	Alumnos	44,1 ± 4	—	0,69
Palizcka et al., 1987 ²⁹	9	35,4 ± 5	H	Entrenados	59,0 ± 9	—	0,93
Ramsbottom et al., 1989 ³⁰	38	19 a 36	M	Entrenados	47,4 ± 6	—	0,89
Ramsbottom et al., 1989 ³⁰	36	19 a 36	H	Entrenados	58,5 ± 7	—	0,82
Mahoney C. 1992 ³¹	53	12	H	Alumnos	43,8 ± 4	47,4 ± 17	0,83
Mahoney C. 1992 ³¹	50	12	M	Alumnos	38,5 ± 4	31,3 ± 12	0,76
Berthoin et al., 1992 ³²	17	22,6 ± 5	H	Educ. Fca	56,8 ± 7	51,1 ± 5	0,86
Ahmaidi S. 1992 ³³	11	23,1 ± 1	H	Educ. Fca	53,7 ± 1	—	0,83
Barnet et al., 1993 ³⁵	55	12 a 17	Ambos	Alumnos	49,5 ± 6,8	—	0,82
Grant et al., 1995 ³⁸	22	22,1 ± 2	H	Recreativos	60,1 ± 8	56,6 ± 2	0,86
St Clair Gibson et al., 1998 ⁴⁰	10	22 ± 2	H	Squash	63,4 ± 4	60,4 ± 1	0,61
St Clair Gibson et al., 1998 ⁴⁰	10	22 ± 3	H	Corredores	69,6 ± 6	62,2 ± 4	0,71
Stickland et al., 2003 ⁴¹	60	25,3 ± 5	H	Recreativos	54,9 ± 8	50,7 ± 9	0,87
Stickland et al., 2003 ⁴¹	62	25,1 ± 5	M	Recreativos	47,4 ± 6	45,1 ± 6	0,81
Flouris et al., 2004 ⁴²	40	21,6 ± 1	H	Recreativos	47,2 ± 6	55,3 ± 4	0,50
Matsuzaka et al., 2004 ⁴³	155	18 a 23	Ambos	Recreativos	49,5 ± 5,4	—	0,94
Matsuzaka et al., 2004 ⁴³	132	8 a 18	Ambos	Alumnos	50,3 ± 5,6	—	0,89
Aziz et al., 2005 ⁴²	20	17,7 ± 0	H	Futbolistas	57,8 ± 4	59,1 ± 4	0,86
Mahar et al., 2006 ³⁹	135	12 a 14	Ambos	Escolares	44,4 ± 8,4	—	0,66
Metsios et al., 2006 ⁴⁴	40	21,5 ± 2	H	Recreativos	47,6 ± 5	51,2 ± 4	0,67
Metsios et al., 2008 ⁴⁵	74	21,6 ± 2	H	Recreativos	48,1 ± 2	52,3 ± 2	0,63
Ruiz et al., 2008 ⁴⁶	193	16,1 ± 1	H M	Alumnos	53,9 ± 6 37,1 ± 5	47,0 ± 536,3 ± 2	0,90
Chaterjee et al., 2010 ⁵⁰	40	22,04 ± 1,1	M	Estudiantes	32,8 ± 2,9	32,5 ± 3,3	0,94
Mahar et al., 2011 ⁵¹	244	10 a 16	Ambos	Alumnos	44,5 ± 9,3	44,5 ± 6,9	0,73

Alumnos: alumnos escolares; Educ. Fca: estudiantes de la carrera de educación física; H: hombres; M: mujeres; r: coeficiente de correlación de Pearson entre el VO_{2máx} medido y el 20m-SRT; Recreativos: sujetos que realizan actividad física de forma regular y deportistas recreacionales.

^a Sujetos menores de 35 años de edad.

^b Sujetos mayores de 35 años de edad.

4.4.3 Fiabilidad del instrumento

Según Prieto (2010), la fiabilidad es entendida como la consistencia o estabilidad de las mediciones cuando el proceso de medición es realizado nuevamente.

En su estudio, García y Secchi (2014) presentan 07 investigaciones. Los valores del coeficiente de correlación en estos estudios superan $r = 0,73$ y el promedio de los coeficientes es de $r = 0.89$, lo cual se interpreta como un nivel de fiabilidad alta.

Figura 2

Fiabilidad del instrumento

Tabla 2 Fiabilidad (test-retest) del *course navette* de 20 metros

Autor/año	n	Sexo	Edad	R
Leger et al., 1988 ²³	139	Ambos	6-16	0,89
Leger et al., 1988 ²³	81	Ambos	20-45	0,95
Mahoney C. 1992 ³¹	12	Hom	12	0,73
Mahoney C. 1992 ³¹	8	Muj	12	0,88
Liu et al., 1992 ³⁴	12	Hom	12-15	0,91
Liu et al., 1992 ³⁴	8	Muj	12-15	0,87
Aziz et al., 2005 ¹²	12	Hom	27,2 ± 3,7	0,97

Hom: hombres; Muj: mujeres; r: coeficiente de correlación de Pearson.

Tabla X

Estadística de fiabilidad

Estadística de Fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de Elementos

4.4.4 Ficha técnica del instrumento

Criterio	Observación
Nombre del instrumento	Test de Navette de 20 metros
Autor	Luc Leger
Año	1988
País	Canadá
Adaptación	Zarah Graciela Flores Macías
Año	2023
País	Perú
Institución	Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Escuela Profesional de Educación Física
Dimensiones	Posee 2 dimensiones: Dimensión de Vo2 max, dimensión de frecuencia cardiaca

4.5 Análisis estadístico

El enfoque que se empleará para examinar los datos es de tipo cuantitativo, debido al tamaño de la muestra seleccionada. Se hará uso de estadísticas descriptivas, tablas que muestren frecuencias y porcentajes, así como gráficos de barras.

En cuanto al tratamiento de los datos, se llevó a cabo de forma automatizada mediante el uso del software SPSS (Paquete Estadístico Aplicado a las Ciencias Sociales), en su versión 22.0.

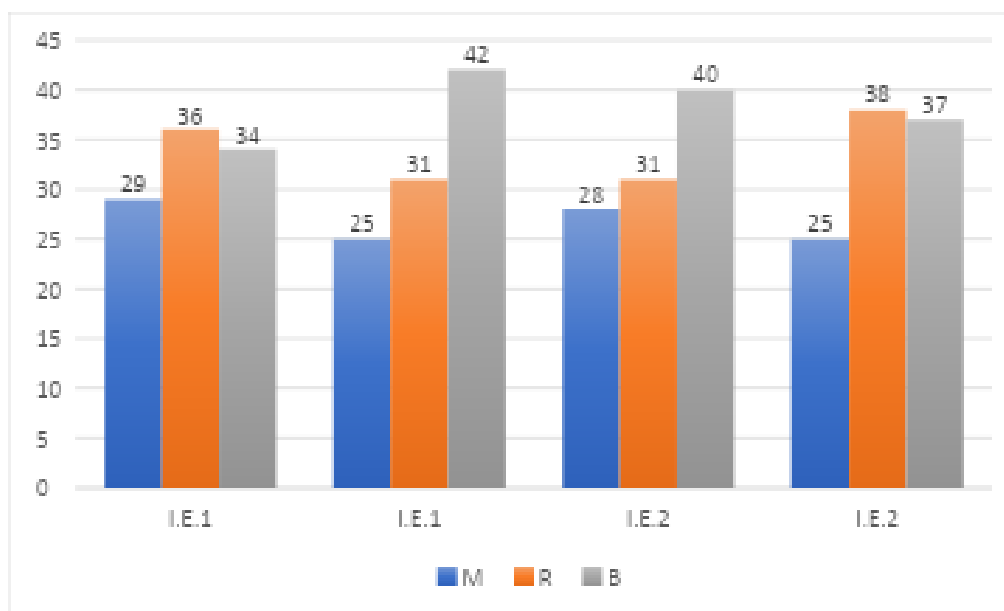
CAPÍTULO V**RESULTADOS**

5.1 Presentación y análisis de los resultados

5.1.1 Resultados descriptivos

Figura 1

Resultados descriptivos comparativos de la variable y sus dimensiones



Interpretación:

Los resultados descriptivos comparativos muestran que los niveles de máximo consumo de oxígeno y frecuencia cardíaca se mantienen constantes y sin mayor alteración o diferencia entre las dos instituciones en las que se llevó a cabo la investigación (esto en los niveles malo, regular y bueno).

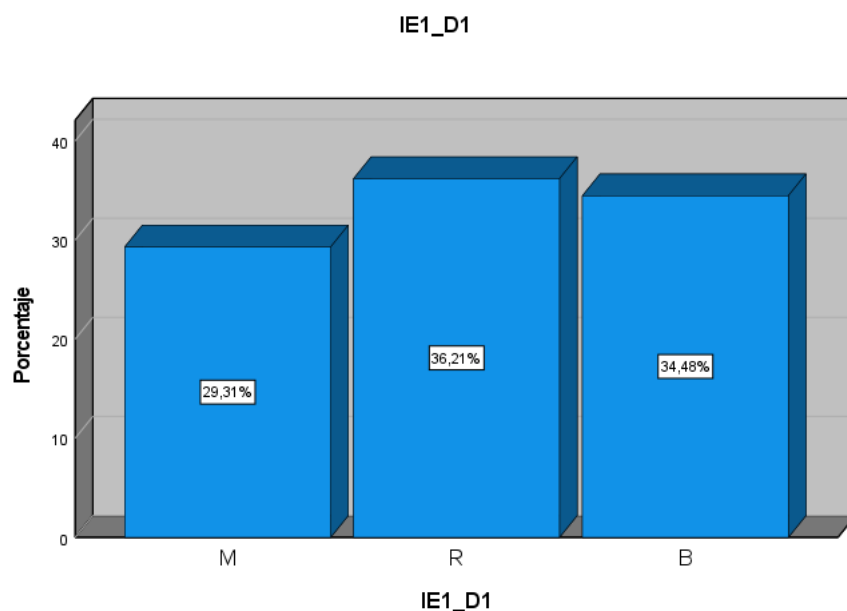
Tabla 3

Resultados descriptivos de la dimensión VO2 máx de la I.E Joseph And Mery High School.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	M	34	29,3	29,3	29,3
	R	42	36,2	36,2	65,5
	B	40	34,5	34,5	100,0
	Total	116	100,0	100,0	

Figura 2

Resultados descriptivos de la dimensión VO2 máx de la I.E Joseph And Mery High.



Interpretación:

Los resultados descriptivos de la dimensión VO2 máx en la I.E Joseph And Mery High School muestran que el 29.3% de los alumnos se encuentran en un nivel malo, el 36.2% en un nivel regular y el 34.5% en un nivel bueno; la mayor tendencia se encuentra en el nivel regular.

Tabla 2

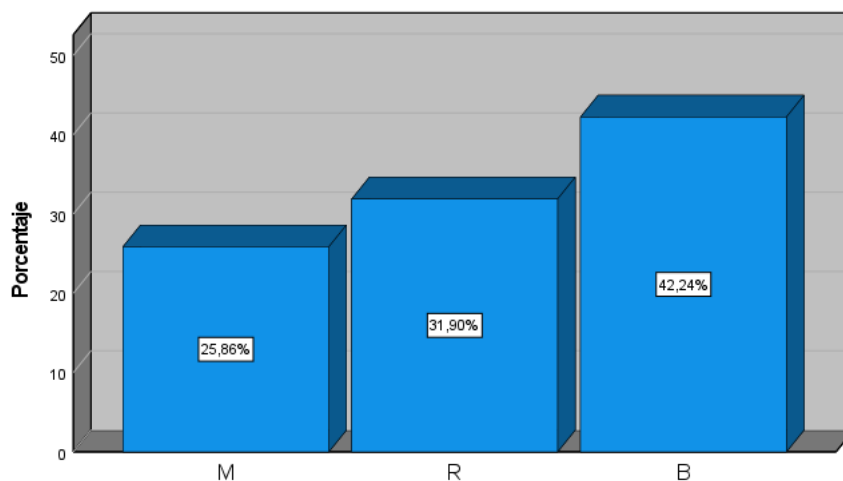
Resultados descriptivos de la dimensión Frecuencia Cardiaca de la I.E Joseph And Mery High School.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	M	30	25,9	25,9	25,9
	R	37	31,9	31,9	57,8
	B	49	42,2	42,2	100,0

Total	116	100,0	100,0
-------	-----	-------	-------

Figura 3

Resultados descriptivos de la dimensión Frecuencia Cardiaca de la I.E Joseph And Mery High School.



Interpretación:

Los resultados descriptivos de la dimensión frecuencia cardiaca en la institución educativa Joseph And Mery High School muestran que el 25.8% de los alumnos se encuentran en un nivel malo, el 31.9% en un nivel regular y el 42.2% en un nivel bueno; la mayor tendencia se encuentra en el nivel bueno.

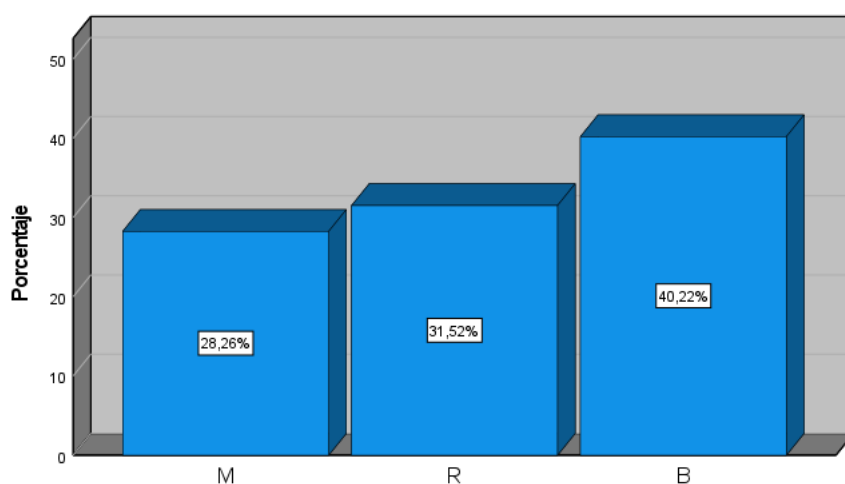
Tabla 3

Resultados descriptivos de la dimensión VO2 máx de la I.E Albert Einstein.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	M	26	28,3	28,3	28,3
	R	29	31,5	31,5	59,8
	B	37	40,2	40,2	100,0
	Total	92	100,0	100,0	

Figura 4

Resultados descriptivos de la dimensión VO2 máx de la I.E Albert Einstein.



Interpretación:

Los resultados descriptivos de la dimensión VO2 máx en la institución educativa Albert Einstein. muestran que el 28.2% de los alumnos se encuentran en un nivel malo, el 31.5% en un nivel regular y el 4.2% en un nivel bueno; la mayor tendencia se encuentra en el nivel bueno.

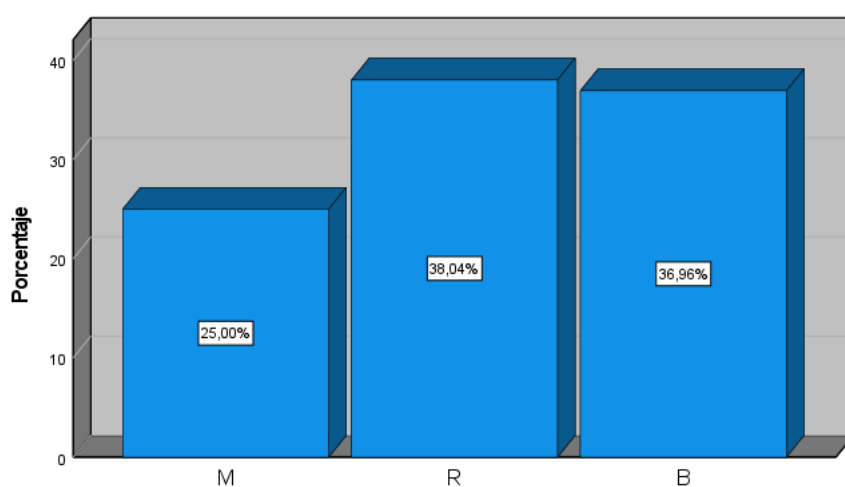
Tabla 4

Resultados descriptivos de la dimensión Frecuencia Cardiaca de la I.E Albert Einstein.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	M	23	25,0	25,0	25,0
	R	35	38,0	38,0	63,0
	B	34	37,0	37,0	100,0
	Total	92	100,0	100,0	

Figura

Resultados descriptivos de la dimensión Frecuencia Cardiaca de la I.E Albert Einstein.



Interpretación:

Los resultados descriptivos de la dimensión frecuencia cardiaca en la institución educativa Albert Einstein muestran que el 25.0% de los alumnos se encuentran en un nivel malo, el 38.0% en un nivel regular y el 36.9% en un nivel bueno; la mayor tendencia se encuentra en el nivel regular.

5.1.2 Resultados Inferenciales

Hipótesis general

Ho: no existen diferencias significativas entre la resistencia aeróbica de los alumnos de las instituciones educativas Joseph and Mery High School y Albert Einstein 1181

Ha: existen diferencias significativas entre la resistencia aeróbica de los alumnos de las instituciones educativas Joseph and Mery High School y Albert Einstein 1181

Regla de decisión:

$P \Rightarrow ,05$ no existe diferencia significativa

$P < ,05$ existe diferencia significativa

		Sig. (bilateral)
Resistencia aeróbica	Se asumen varianzas iguales	,306
	No se asumen varianzas iguales	,400

Interpretación:

El análisis estadístico realizado muestra un valor p mayor a ,05, consecuentemente se rechaza la hipótesis alterna y se concluye que no existen diferencias significativas en la variable de estudio analizada.

Hipótesis específica 1

Ho: no existen diferencias significativas entre los niveles de VO2 máx de los alumnos de las instituciones educativas Joseph and Mery High School y Albert Einstein 1181

Ha: existen diferencias significativas entre los niveles de VO2 máx de los alumnos de las instituciones educativas Joseph and Mery High School y Albert Einstein 1181

Regla de decisión:

$P \Rightarrow ,05$ no existe diferencia significativa

$P < ,05$ existe diferencia significativa

		Sig. (bilateral)
Máximo Vol Oxigen	Se asumen varianzas iguales	,407
	No se asumen varianzas iguales	,400

Interpretación:

El análisis estadístico realizado muestra un valor p mayor a ,05, consecuentemente se rechaza la hipótesis alterna y se concluye que no existen diferencias significativas en la primera dimensión de la variable de estudio analizada.

Hipótesis específica 2

Ho: no existen diferencias significativas entre los niveles de la frecuencia cardiaca de los alumnos de las instituciones educativas Joseph and Mery High School y Albert Einstein 1181

Ha: existen diferencias significativas entre los niveles de la frecuencia cardiaca de los alumnos de las instituciones educativas Joseph and Mery High School y Albert Einstein 1181

Regla de decisión:

$P \Rightarrow ,05$ no existe diferencia significativa

$P < ,05$ existe diferencia significativa

		Sig. (bilateral)
Frecuencia card	Se asumen varianzas iguales	,464
	No se asumen varianzas iguales	,458

Interpretación:

El análisis estadístico realizado muestra un valor p mayor a ,05, consecuentemente se rechaza la hipótesis alterna y se concluye que no existen diferencias significativas en la segunda dimensión de la variable de estudio analizada.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

Los resultados de la contrastación de la hipótesis general muestran que no existen variaciones notables en los niveles de resistencia aeróbica entre los alumnos de 1° y 2° año de secundaria de las Instituciones Educativas Albert Einstein 1181 y Joseph and Mary High School. Este resultado coincide con Chavez Mera y Mata García (2011) en el que se comparó la capacidad aeróbica de dos instituciones educativas en Huancayo y El Tambo, los resultados mostraron que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Este resultado se explica a través de lo mencionado por Martínez Vizcaíno y Sánchez López (2008), quienes indican que, aunque gran parte de la variabilidad en la condición física está determinada genéticamente, también influyen factores ambientales como la actividad física. Sin embargo, en niños y adolescentes más jóvenes, la relación entre actividad física y condición física puede ser menos sólida, ya que esta se produce de forma poco estructurada, intermitente y en periodos cortos. Además, la dificultad para medir de manera precisa la intensidad y duración de la actividad física diaria puede contribuir a que no se reflejen diferencias significativas entre grupos.

Los resultados de la contrastación de la primera hipótesis específica, muestra que no existen diferencias significativas en los niveles de VO₂ máx. en los alumnos de 1° y 2° año de secundaria de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School. Este resultado coincide con lo hallado por García Lázaro et al. (2007), quienes, al comparar el VO₂ máx. estimado a través de la prueba de Course Navette entre estudiantes de primer y segundo ciclo de Educación Secundaria Obligatoria, concluyeron que no existían diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Este resultado se explica a través de la influencia multifactorial sobre el VO₂ máx., el cual depende de variables como la edad, composición corporal, sexo y nivel de entrenamiento físico (López Chicharro & Fernández Vaquero, 2007). Además, la capacidad aeróbica máxima está condicionada por factores genéticos que pueden explicar la variabilidad individual, así como por la similitud en la composición corporal y actividad física en poblaciones escolares de características semejantes, lo que contribuye a la ausencia de diferencias significativas entre grupos homogéneos.

Los resultados de la contrastación de la segunda hipótesis específica muestran que no existen diferencias significativas en los niveles de la frecuencia cardiaca en los alumnos de 1° y 2° año de secundaria de las instituciones educativas Albert Einstein 1181 y Joseph and Mery High School. Este resultado coincide con lo hallado por Flores Posadas et al.

(2018), quienes, al comparar la frecuencia cardíaca máxima de estudiantes universitarios de México y Colombia durante la ejecución del test de Course Navette, tampoco encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p = 0.344$). Este resultado puede explicarse a través de la homogeneidad de los grupos evaluados, ya que tanto la edad como la condición física y el contexto de aplicación fueron similares, lo que genera una respuesta fisiológica comparable. En este sentido, Agudelo Cataño (2009) señala que la frecuencia cardíaca está influenciada por factores como la edad, el nivel de actividad física, la altitud y las condiciones del esfuerzo, por lo que, cuando estos elementos se mantienen constantes, es esperable que los valores obtenidos no presenten variaciones significativas. A esto se suma lo indicado por Benítez Sillero et al. (2015), quienes afirman que, al igual que en su investigación, hay antecedentes que indican que no suelen observarse diferencias relevantes al comparar grupo con edades muy próximas (Gil et al., 2007, como se citó en Benítez Sillero et al., 2015), lo que respalda aún más la interpretación de los resultados del presente trabajo. Asimismo, los autores mencionan que la falta de significancia también puede deberse al tamaño de la muestra, el cual podría no haber sido lo suficientemente amplio como para detectar diferencias sutiles entre los grupos comparados.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Primera

Según el objetivo general, se determinó que no existen diferencias significativas en los niveles de resistencia aeróbica entre los alumnos de primero y segundo año de secundaria de las instituciones educativas Joseph and Mery High School y Albert Einstein.

Segunda

Según el primer objetivo específico, se determinó que no existen diferencias significativas en los niveles de VO₂ máx entre los alumnos de primero y segundo año de secundaria de las instituciones educativas Joseph and Mery High School y Albert Einstein.

Tercera

Según el segundo objetivo específico, se determinó que no existen diferencias significativas en los niveles de la frecuencia cardiaca entre los alumnos de primero y segundo año de secundaria de las instituciones educativas Joseph and Mery High School y Albert Einstein.

Recomendaciones

Primera

Se recomienda que las sesiones de educación física integren de forma estructurada el desarrollo de la resistencia aeróbica, considerando su impacto directo en la salud física y el bienestar general del estudiante. Esta capacidad mejora la eficiencia del sistema cardiorrespiratorio, favorece una mejor tolerancia al esfuerzo y reduce el riesgo de enfermedades relacionadas con el sedentarismo. Fomentar su práctica regular desde etapas escolares no solo impacta positivamente en el desempeño académico y motor, sino que contribuye a la formación de hábitos perdurables que promueven un estilo de vida activo y saludable a lo largo del tiempo.

Segunda

Se sugiere incorporar la evaluación del VO_2 máx. como parte del trabajo regular en las clases de educación física, ya que este indicador permite conocer con mayor precisión la capacidad aeróbica de los estudiantes y el estado funcional de su sistema cardiorrespiratorio. Contar con estos datos facilita la planificación de actividades acordes a las necesidades del grupo y permite monitorear su progreso de manera objetiva. Implementar este tipo de mediciones desde la etapa escolar contribuye a fortalecer la salud física, generar mayor conciencia sobre el propio cuerpo y establecer hábitos orientados al bienestar a largo plazo.

Tercera

Se recomienda integrar el control de la frecuencia cardíaca en las sesiones de Educación Física como medida preventiva fundamental para evitar riesgos asociados al sobreesfuerzo, especialmente en estudiantes con condiciones de salud no identificadas. Este seguimiento permite regular con mayor precisión la intensidad del ejercicio, proteger la integridad física del alumno y garantizar una práctica segura. Además, puede ser una herramienta útil para detectar respuestas fisiológicas destacadas y orientar el desarrollo de talentos en deportes de resistencia aeróbica.

REFERENCIAS:

- Agudelo Cataño, B. E. (2009). *Comportamiento de la frecuencia cardiaca máxima en deportistas y sedentarios saludables de ambos géneros a 2.640 m sobre el nivel del mar* [Tesis de maestría, Universidad El Bosque]. Repositorio Institucional Universidad El Bosque. <https://repositorio.unbosque.edu.co/handle/20.500.12495/1568>
- Åstrand, P. O., & Rodahl, K. (2003). *Fisiología del trabajo físico* (4ª ed.). McGraw-Hill
- Aquino, F. y Zapata, O. (2000). *Psicopedagogía de la educación motriz en la juventud*. México: Editorial Trillas
- Arias, F. (2006). *El proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas, Editorial Episteme.
https://tauniversity.org/sites/default/files/libro_el_proyecto_de_investigacion_de_fidias_g_arias.pdf
- Arias, F. (2011). *Metodología de la investigación en las ciencias aplicadas al deporte: un enfoque cuantitativo*. Efdportes.com.
<https://www.efdeportes.com/efd157/investigacion-en-deporte-enfoque-cuantitativo.htm>
- Balaguer, M. (2010). *Revisando Técnicas: Control de signos vitales*. Revista de Enfermería, 10, 5-10
- Barrón Muñoz Echeverría, Ó. (2010). *Programa de actividades lictatorias en lucha como medio para reducir la agresividad en niños y niñas del Colegio Concejo de Medellín Anexo Pichincha del grado quinto que son remitidos por aula de apoyo* [Trabajo de grado, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid].
- Basset, D. R., & Howley, E. T. (2000). *Factores limitantes para el consumo máximo de oxígeno y determinantes del rendimiento de resistencia*.
- Bejarano, J. M. L., & Cuixart, C. B. (2011). *Factores de riesgo cardiovascular y atención primaria: evaluación e intervención*. Atención primaria, 43(12), 668–677.
<https://doi.org/10.1016/j.aprim.2011.10.002>
- Benítez Sillero, J. D., Da Silva-Grigoletto, M. E., Muñoz Herrera, E., Morente Montero, A., & Guillén del Castillo, M. (2015). Capacidades físicas en jugadores de fútbol formativo de un club profesional. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, 15(58), 289–307.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54239641006>
- Calle Saldaña, D. C., & Aldas-Arcos, H. G. (2025). Desarrollo de la resistencia aeróbica en escolares. Revisión bibliográfica. Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, 10(46), e2501468. <https://doi.org/10.46652/rgn.v10i46.1468>
- Carrera, J. (2017). *Ejercicios Aeróbicos y su incidencia en el desarrollo de la Resistencia de los estudiantes que practican Fútbol en la Unidad Educativa Clemente*

Baquerizo. [Universidad Tecnica De Babahoyo].

<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/4155/P-UTB-FCJSE-CFISIC/A000063.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). *Physical-activity, exercise, and physical-fitness - definitions and distinctions for health-related research*. Public Health Reports, 100(2), 126-131

Celis-Morales, C., Salas-Bravo, C., Yáñez, A., & Castillo, M. (2020). *Inactividad física y sedentarismo. La otra cara de los efectos secundarios de la Pandemia de COVID-19*. Revista Médica de Chile, 148(6), 885–886. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872020000600885>

Chávez Mera, O. A., & Mata García, J. S. (2011). *Estudio comparativo de la capacidad aeróbica en alumnos de 15 años de las instituciones educativas Santa Isabel de Huancayo y Mariscal Castilla de El Tambo* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio Institucional UNCP. <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/2697>

Chávez Vidalón de Mori, A. (2001). *Técnica e instrumentos de recolección de datos*. Universidad Nacional de Ucayali, Escuela de Posgrado. <https://www.scribd.com/document/546274306/Tecnica-e-Instrumentos-recoleccion-d-e-datos-Dra-Chavez>

Cienfuegos, I. (2011). Volúmenes pulmonares. 14. Edit. Gráficas

Cooper, K. (1972) *El nuevo aerobios: Nuevos ejercicios aeróbicos*. México, Editorial Diana

Cordellat, A. (2024). *El VO₂ máx, el nuevo índice para medir la longevidad*. La Vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/vivo/longevity/20240516/9644646/vo2-max-nuevo-indice-medidor-longevidad.html>

Coronavirus. (s/f). Who.int. Recuperado el 4 de junio de 2025, de

Cáceres Julcapari, R. F. (2022). *Actividad física en estudiantes durante el periodo de clases virtuales en tiempos de Covid-19* [Tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio UNMSM-Tesis. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/18360>

Devís, J. (Coord.). (2000). *Actividad física, deporte y salud*. Barcelona. INDE.

Flores Posadas, L., Flores Nava, G., López Navarro, J., Castillo López, A., & Sierra Dávila, A. (2018). *Estudio comparativo de la capacidad aeróbica y respuesta cardiovascular en estudiantes universitarios de México y Colombia*. Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, 24(4), 1–9. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7044951>

- García Lázaro, M. del M., Martínez Pardo, E., Carrasco Páez, L., Alcaraz Ramón, P. E., & Pradas de la Fuente, F. (2007). *Medición del VO₂ máx. a través de la prueba de Course Navette en alumnos de educación secundaria obligatoria y bachillerato*. *Actividad Física y Deporte: Ciencia y Profesión*, (8), 25–31.
https://www.researchgate.net/publication/41924013_Medicion_del_VO2_max_a_traves_de_la_prueba_de_Course_Navette_en_alumnos_de_educacion_secundaria_obligatoria_y_bachillerato
- García, G. C., & Secchi, J. D. (2014). *Test Course Navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años*. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 49(183), 93–103. <https://www.apunts.org/es-test-course-navette-20metros-con-articulo-X0213371714492019>
- García-García, A. M., Ramos-Bermúdez, S., & Aguirre, O. D. (2016). *Calidad científica de las pruebas de campo para el cálculo del VO₂ máx.: Revisión sistemática*. *Revista Ciencias de la Salud*, 14(2), 247–260.
- Giménez, A. M. (2012). Educación Física 3er ESO [La Resistencia].
<https://colegioelarmelar.org/efisicaysalud/files/2014/11/la-resistencia-3-eso.pdf>
- González-Valero, G., Zurita-Ortega, F., San Román-Mata, S., Pérez-Cortés, A. J., Puertas-Molero, P., & Chacón-Cuberos, R. (2018). *Análisis de la capacidad aeróbica como cualidad esencial de la condición física de los estudiantes: Una revisión sistemática*. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 34, 395–402. <https://www.retos.org/index.php/retos/article/view/6736349>
- Hall, J. E. (2021). Guyton & Hall. *Tratado de fisiología médica*. España: Elsevier Health Sciences.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación (6.ª ed.)*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación (3.ª ed.)*. McGraw-Hill. <https://nodo.ugto.mx/wp-content/uploads/2017/03/Metodologia-de-la-Investigacion.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2020). *El 39,9% de peruanos de 15 y más años de edad tiene al menos una comorbilidad*. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). <https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/el-399-de-peruanos-de-15-y-mas-anos-de-edad-tiene-al-menos-una-comorbilidad-12903/>
- Jáuregui Camacho, M. Á. (2022). *Nivel de actividad física en los estudiantes del Colegio Stanford en tiempos de COVID-19, Arequipa – 2021* [Tesis de grado, Universidad Continental]. Repositorio CONTINENTAL-Institucional.
<https://hdl.handle.net/20.500.12394/11264>

Lema, L., Mantilla, S. C., & Arango, C. M. (2016). *Asociación entre condición física y adiposidad en escolares de Montería, Colombia*. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, 16(62), 277–296. Universidad Autónoma de Madrid. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54246044007>

López Chicharro, J., & Fernández Vaquero, A. (2007). *Fisiología del ejercicio (3ª ed.)*. Editorial Médica Panamericana.

Martínez Vizcaíno, V., & Sánchez López, M. (2008). *Relación entre actividad física y condición física en niños y adolescentes*. Revista Española de Cardiología, 61(2), 121–124. <https://doi.org/10.1157/13116196>

Ministerio de Salud [Minsa]. (2023). *La mitad de peruanos no realiza actividad física y corre riesgo de padecer enfermedades mortales*. Gobierno del Perú. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/38632-la-mitad-de-peruanos-no-realiza-actividad-fisica-y-corre-riesgo-de-padecer-enfermedades-mortales>

Márquez, S., Tabernero Sánchez, B., Villa Vicente, J. G., & García López, J. (2000). *Cambios en el nivel de condición física relacionada con la salud en mujeres participantes en un programa municipal de baile aeróbico*. Apunts: Educación física y deportes, 61, 74-79. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2000/1\).61.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2000/1).61.08)

OMS (s/f). [Who.int. https://www.who.int/health-topics/adolescent-health](https://www.who.int/health-topics/adolescent-health)

OMS (s/f). Who.int. <https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus>

Ortiz-Sánchez, J.A. (2021). *Efectos del periodo de confinamiento en la composición corporal y el rendimiento físico en niños*. EDUCA International Journal, 2 (1), 16-30.

Ossorio Lozano, D. (2003). *El desarrollo de la capacidad aeróbica en la adolescencia: adaptación cardiovascular y entrenamiento deportivo*. EFDeportes.com, Revista Digital, 9(59). <https://www.efdeportes.com/efd59/entrena.htm>

Palacio, J. E. G., & Trujillo, J. O. J. (2013). *Efectos de un plan de entrenamiento de resistencia sobre el VO2 máximo, la frecuencia cardíaca de reposo y los índices de recuperación en futbolistas juveniles*. VIREF Revista de Educación Física, 2(4), 33-91

Pereira Rodríguez, J. E., Bravo Acevedo, S., Flores Posadas, U., Flores Rodríguez, J., Marín Herrera, L., Santamaría Pérez, K. (2019). *Estudio comparativo de la capacidad aeróbica y respuesta cardiovascular en estudiantes universitarios de México y Colombia*. Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, 24(4), 408-419. <https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/791>

Pinel Martínez, C., Chacón Cuberos, R., Castro Sánchez, M., Espejo Garcés, T., Zurita Ortega, F., & Pérez Cortés, A. (2017). *Diferencias de género en relación con el Índice de Masa Corporal, calidad de la dieta y actividades sedentarias en niños de 10 a 12*

años. Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación, 31, 176–180. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/49393>

Popper, K. (1980). *La lógica de la investigación científica* (J. Ferrer, Trad.). Barcelona: Editorial Ariel. (Obra original publicada en 1934)

<https://raularagon.com.ar/biblioteca/libros/Popper%20Karl%20-%20La%20Logica%20de%20la%20Investigacion%20Cientifica.pdf>

Prieto, G., & Delgado, A. R. (2010). *Fiabilidad y validez*. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 67–74.

Rodríguez Pérez, S. (2021). *Propuesta de unidad didáctica de resistencia y fomento de la actividad física para 6º de Educación Primaria* [Trabajo de fin de grado, Universidad de Valladolid]. UVaDOC. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/50703/TFG-L3076.pdf>

Rodríguez Varona, R., & Caballol Cabriales, J. L. (2011). *Propuesta de ejercicios para el desarrollo de la resistencia en niños de 9 y 10 años posibles talentos de la comunidad*. EFDeportes.com, Revista Digital, 16(157).

<http://www.efdeportes.com/efd157/ejercicios-para-el-desarrollo-de-la-resistencia.htm>

Ríos Álvarez, J. D., Suárez Caballero, C. A., Ariza Viviescas, A. M., & Rangel Caballero, L. G. (2023). *Rendimiento académico, capacidad aeróbica y composición corporal en estudiantes adolescentes futbolistas*. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 42, 1-16. <https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/887>

Salkind, N. J. (1999). *Métodos de investigación*. México: Prentice Hall.

<https://sbecdb035178db168.jimcontent.com/download/version/0/module/10120081460/name/M%C3%A9todos-de-investigacion.pdf>

Suntaxi Suntaxi, T. M. (2019). *Variabilidad de la frecuencia cardiaca (HRV) como parámetro para valorar el sobreentrenamiento* (Bachelor's thesis, Quito: UCE)

Sánchez Carlessi, H., & Reyes Meza, C. (2015). *Metodología y diseños en la investigación científica* (5.ª ed.). Lima: Business Support Aneth SRL.

https://www.academia.edu/78002369/METODOLOG%C3%8DA_Y_DISE%C3%91OS_EN_LA_INVESTIGACI%C3%93N_CIENT%C3%8DFICA

Tamayo y Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica* (4.ª ed.). México: Editorial Limusa.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El_proceso_de_la_investigaci_n_cient_fica_Mario_Tamayo.pdf

Taylor, H. L., Buskirk, E. y Henschel, A. (1955). *Maximal oxygen intake as an objective measure of cardio-respiratory performance*. *Journal of Applied Physiology*, 8, 73-80.

https://ddd.uab.cat/pub/revpsidep/revpsidep_a2013v22n2/revpsidep_a2013v22n2p429.pdf

Torres-Ortiz, J.F. 2021. *La variabilidad de la frecuencia cardíaca y su evaluación en deportes de resistencia, una mirada bibliográfica*. Rev. Digit. Act. Fis. Deport. <http://doi.org/10.31910/rdafd.v7.n1.2021.1617>

Valdés, P., & Yanci, J. (2016). *Análisis de la condición física, tipo de actividad física realizada y rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria*. Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación, (30), 64–69. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i30.36862>

Vargas, J. R. (2020). *Capacidad aeróbica, nivel de actividad física y riesgo cardiovascular de los estudiantes de primer año de nivel medio de la ciudad de Viedma, Río Negro* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Río Negro]. <https://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/6586>

Viciano, J., Mayorga-Vega, D., & Cocca, A. (2014). *Modelo de aprendizaje exitoso en educación física y su mantenimiento: Estudio del efecto del refuerzo intermitente sobre la condición física*. Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte, 9(1), 155–171.

Vásquez, J. (2017). *Frecuencia cardíaca de recuperación y VO₂ máx.* Revista de Ciencias de la Actividad Física, 18(2), 45-53. <https://revistacaf.ucm.cl/article/view/79>

Zegarra Chacón, A. C. (2019). *Resistencia aeróbica y nivel de actividad física en los estudiantes de 5to grado de secundaria de la institución educativa “Josefa Carrillo y Albornoz” y de la institución educativa “San Mateo de Huanchor”* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio UNE-Institucional. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/3871>

ANEXOS

Anexo 1: La matriz de consistencia

TÍTULO: “Estudio comparativo de la resistencia aeróbica en dos instituciones educativas de Lima, año 2023”				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
Problema General ¿Existen diferencias significativas en los niveles de resistencia aeróbica en los alumnos de 1° y 2° año de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School?	Objetivo general Determinar si existen diferencias significativas en los niveles de resistencia aeróbica en los alumnos de 1° y 2° año de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School	Hipótesis General Existen diferencias significativas en los niveles de resistencia aeróbica en los alumnos de 1° y 2° año de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School	Variable x Resistencia aeróbica Dimensiones: - Vo2 máx - Frecuencia cardiaca	Tipo de investigación: Básica Diseño de investigación: No experimental y transeccional. Método: Hipotético Deductivo Población: La población estará conformada por estudiantes de secundaria de una institución pública y privada de SJL y Jesús María. (240 alumnos) Muestra: La muestra está compuesta por alumnos de 1ero y 2do año (2 secciones) de secundaria en una institución educativa pública y privada de SJL y Jesús María (145 alumnos)
Problemas Específicos ¿Existen diferencias significativas en los niveles de VO2 máx en los alumnos de 1° y 2° año de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School?	Objetivos Específicos Determinar si existen diferencias significativas en los niveles de VO2 máx en los alumnos de 1° y 2° año de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School	Hipótesis Específicos Existen diferencias significativas en los niveles de VO2 máx en los alumnos de 1° y 2° año de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School		
¿Existen diferencias significativas en los niveles de frecuencia cardiaca en los alumnos de 1° y 2° año de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School?	Determinar si existen diferencias significativas en los niveles de frecuencia cardiaca en los alumnos de 1° y 2° año de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School	Existen diferencias significativas en los niveles de frecuencia cardiaca en los alumnos de 1° y 2° año de las I.E Albert Einstein 1181 y del Joseph and Mery High School		

Anexo 2: Operacionalización de la variable

Variable	Dimensiones	Indicadores	Items	Valoración y escala de clasificación	Niveles
----------	-------------	-------------	-------	--------------------------------------	---------

	VO2 máx	ml/kg/min	Distancia recorrida	(5)Pobre (6)Promedio (7)Bueno (8)Excelente	Malo Regular Bueno
Resistencia					
Aeróbica	Frecuencia	● FC en reposo			
	Cardiaca	● FC máxima ● Recuperación FC			

Anexo 3: Excel de la prueba piloto

	INSTRUMENTO : RESISTENCIA AEROBICA (TEST DE NAVETTE)			
PRUEBA PILOTO	DIMENSIÓN 1 : VOLUMEN DE OXIGENO MAXIMO	DIMENSIÓN 2: FRACUENCIA CARDIACA		
	ITEM 1	FCI	FCM	RFC
sujeto 1	4	98	170	122
sujeto 2	4	82	180	122
sujeto 3	2	74	172	130
sujeto 4	3	92	170	128
sujeto 5	2	72	163	132
sujeto 6	2	80	192	135
sujeto 7	3	90	158	120
sujeto 8	3	77	170	110
sujeto 9	4	115	200	118
sujeto 10	4	110	186	130
sujeto 11	4	108	191	128
sujeto 12	4	92	165	110
sujeto 13	3	73	155	110

Anexo 4: Excel de la prueba aplicada a la muestra

A	B	C	D
	INSTRUMENTO: RESISTENCIA ABRONCA (TEST DE NAVETTE)		
	ITEM 1	ITEM 2	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			

79	0	0	
80	0	0	
81	0	0	
82	0	0	
83	0	0	
84	0	0	
85	0	0	
86	0	0	
87	0	0	
88	0	0	
89	0	0	
90	0	0	
91	0	0	
92	0	0	
93	0	0	
94	0	0	
95	0	0	
96	0	0	
97	0	0	
98	0	0	
99	0	0	
100	0	0	
101	0	0	
102	0	0	
103	0	0	
104	0	0	
105	0	0	
106	0	0	
107	0	0	
108	0	0	
109	0	0	
110	0	0	
111	0	0	
112	0	0	
113	0	0	
114	0	0	
115	0	0	
116	0	0	

INSTRUMENTO: RESISTENCIA AEROBICA (TEST DE NEWITT)		
	ITEM 1	ITEM 2
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9
10	10	10
11	11	11
12	12	12
13	13	13
14	14	14
15	15	15
16	16	16
17	17	17
18	18	18
19	19	19
20	20	20
21	21	21
22	22	22
23	23	23
24	24	24
25	25	25
26	26	26
27	27	27
28	28	28
29	29	29
30	30	30
31	31	31
32	32	32
33	33	33
34	34	34
35	35	35
36	36	36
37	37	37
38	38	38
39	39	39
40	40	40
41	41	41
42	42	42
43	43	43
44	44	44
45	45	45
46	46	46
47	47	47
48	48	48
49	49	49
50	50	50
51	51	51
52	52	52
53	53	53
54	54	54
55	55	55
56	56	56
57	57	57
58	58	58
59	59	59
60	60	60
61	61	61
62	62	62
63	63	63
64	64	64
65	65	65
66	66	66
67	67	67
68	68	68
69	69	69
70	70	70
71	71	71
72	72	72
73	73	73
74	74	74
75	75	75
76	76	76
77	77	77
78	78	78
79	79	79
80	80	80
81	81	81
82	82	82
83	83	83
84	84	84
85	85	85
86	86	86
87	87	87
88	88	88
89	89	89
90	90	90
91	91	91
92	92	92

Anexo 5: El instrumento

HOJA INDIVIDUAL DE TOMA DE MUESTRA

TEST DE NAVETTE

I.E. _____ Fecha: ____/____/____

Alumno: _____ Grado: _____ Sección: _____

Edad: _____ Sexo: _____ Hora de inicio de la prueba: _____

Marcar con un círculo las vueltas realizadas por el estudiante

NIVEL	Vueltas (distancias de 20 metros)																					
1	1	2	3	4	5	6	7															
2	8	9	10	11	12	13	14	15														
3	16	17	18	19	20	21	22	23														
4	24	25	26	27	28	29	30	31														
5	32	33	34	35	36	37	38	39	40													
6	41	42	43	44	45	46	47	48	49													
7	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59												
8	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69												
9	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79												
10	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90											
11	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101											
12	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113										
13	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125										
14	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138									
15	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151									
16	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164									
17	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178								
18	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192								
19	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207							
20	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222							

Datos del pulsómetro: FCR: _____ FCM : _____ RFC: _____

VO2máx (ml/kg/min): _____

FCR: Frecuencia cardiaca en reposo FCM: Frecuencia cardiaca máxima RFC: Recuperación de la frecuencia cardiaca