



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

**ANÁLISIS DE LA RESPUESTA CARDIOVASCULAR EN NIÑOS
ESCOLARES MEDIANTE UN PROGRAMA DE ESFUERZO FÍSICO**

AUTOR

Montalván Chávez Juan Diego

TRABAJO DE TITULACIÓN

**Previo a la obtención del grado académico en
MAGÍSTER EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

TUTOR

Paula Chica Maritza Gisella. PhD

Santa Elena, Ecuador

Año 2025



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE
SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los suscritos calificadores, aprueban el presente trabajo de titulación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por el Instituto de Postgrado de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

**Ph.D. William González Panchana
COORDINADOR DEL PROGRAMA**

**Ph.D. Maritza Gisella Paula Chica
TUTORA**

**Mgtr. Adrián Aguilar Morocho
DOCENTE ESPECIALISTA 1**

**Mgtr. Diana Gómez García
DOCENTE ESPECIALISTA 2**

**Ab. María Rivera González, Mgtr
SECRETARIA GENERAL**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por JUAN DIEGO MONTALVAN CHAVEZ, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Entrenamiento Deportivo.

16 días del mes de noviembre del año 2025

Ph.D. Maritza Gisella Paula Chica
C.I 0910610682
TUTORA



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, Juan Diego Montalván Chávez

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, “Análisis de la respuesta cardiovascular en niños escolares mediante un programa de esfuerzo físico”, previo a la obtención del título en Magíster en Entrenamiento Deportivo, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, a los 16 días del mes de noviembre del año 2025

Juan Diego Montalván Chávez
C.I 0105749063
AUTOR



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado Análisis de la respuesta cardiovascular en niños escolares mediante un programa de esfuerzo físico, presentado por el estudiante, Juan Diego Montalván Chávez fue enviado al Sistema Antiplagio COMPILATIO, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 0%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.



Ph.D. Maritza Gisella Paula Chica
C.I 0910610682
TUTORA



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

AUTORIZACIÓN

Yo, Juan Diego Montalván Chávez

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del informe de investigación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este informe de investigación dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor

Santa Elena, a los 16 días del mes de noviembre del año 2025

**Juan Diego Montalván Chávez
C.I 0105749063
AUTOR**

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, deseo expresar mi más profunda gratitud a Dios, fuente de fortaleza y sabiduría, por guiarme en cada paso de este camino y por las bendiciones que han hecho posible la culminación de este trabajo.

A mi amada esposa, Alexandra, gracias por tu apoyo incondicional, tu paciencia y tu invaluable ayuda durante este proceso. Tu compañía ha sido mi mayor sustento en los momentos desafiantes, y este logro es también tuyo.

A mis padres, gracias por su apoyo desinteresado, no solo hacia mí, sino también hacia mi familia. Sus enseñanzas, sacrificios y aliento han sido fundamentales para alcanzar esta meta.

Este logro es el fruto del amor y la dedicación de quienes me rodean, y por ello, les estaré eternamente agradecido.

Juan Diego Montalván Chávez

DEDICATORIA

Con todo mi corazón y amor, dedico este logro a las personas más importantes de mi vida:

A mi amada esposa, Alexandra, por ser mi compañera, mi apoyo inquebrantable y mi fuente de inspiración en cada paso de este camino.

A mi adorada hija, Isabella María, cuya sonrisa ilumina mis días y me impulsa a seguir adelante con renovada motivación. Que este esfuerzo sea un ejemplo de perseverancia para ti.

Y a mi querida madre, Cecilia, por su amor incondicional, sus sacrificios y su constante aliento, que han sido el cimiento de todo lo que hoy alcanzo.

A ustedes, con gratitud eterna, les entrego este trabajo como testimonio de nuestro lazo y de todo lo que hemos construido juntos.

Juan Diego Montalván Chávez

ÍNDICE GENERAL

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	I
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	II
CERTIFICACIÓN.....	III
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	IV
DECLARO QUE:.....	IV
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO.....	V
AUTORIZACIÓN.....	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
DEDICATORIA.....	VIII
ÍNDICE GENERAL.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT.....	XIV
INTRODUCCIÓN.....	2
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIA.....	9
1.1. Revisión de literatura.....	9
1.2. Desarrollo teórico y conceptual.....	10
1.2.1 Sistema cardiovascular infantil.....	10
1.2.2 Frecuencia cardiaca en niños.....	12
1.2.3 Obesidad y factores de riesgo cardiovascular en la infancia.....	13

1.2.4 Respuesta Cardiovascular al ejercicio.....	16
1.2.5 Beneficios del ejercicio físico en el sistema cardiovascular	17
1.2.6 Programa de esfuerzo	19
1.2.7 Test de Cooper	19
1.2.9 Interpretación de los resultados del test de Cooper.....	23
1.2.10 Resistencia.....	24
1.2.11 Efectos del trabajo de la Resistencia	25
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	27
2.1. Contexto de la investigación.....	27
2.6. Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información.....	30
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
DISCUSION.....	39
CONCLUSIONES.....	42
RECOMENDACIONES.....	44
REFERENCIAS	45
ANEXOS.....	2

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	31
Tabla 2.....	34
Tabla 3.....	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1.....	13
Ilustración 2.....	22
Ilustración 3.....	23
Ilustración 4.....	23
Ilustración 5.....	38

RESUMEN

El presente estudio fue de tipo experimental y tuvo como objetivo evaluar el impacto de un programa de esfuerzo físico de 12 semanas en la respuesta cardiovascular de 40 estudiantes de séptimo grado, 20 formaron el grupo experimental y 20 el grupo de control de la Unidad Educativa Santana de la ciudad de Cuenca, Ecuador. Mediante un diseño cuantitativo, se midió la frecuencia cardíaca (FC) en reposo y post esfuerzo, así como la distancia recorrida en el Test de Cooper. Los datos fueron analizados con SPSS, se realizaron las pruebas de t Student y Wilcoxon. Los resultados indican que el grupo experimental redujo significativamente la FC post-esfuerzo (139.0 ± 18.2 lpm a 128.1 ± 16.3 lpm; $p < 0.05$) y aumentó la FC en reposo (78.0 ± 16.9 lpm a 84.0 ± 11.2 lpm; $p < 0.05$), mientras que el grupo control no presentó cambios relevantes. La distancia recorrida presentó una mejora no significativa (1917.5 ± 551.5 m a 2016.0 ± 669.7 m; $p > 0.05$). Se concluyó que el programa mejoró la eficiencia cardíaca durante la recuperación, determinando la importancia de la implementación de intervenciones estructuradas en entornos escolares para promover la salud cardíaca infantil.

Palabras claves: Frecuencia cardíaca, salud cardiovascular infantil, ejercicio aeróbico, educación física escolar, test de resistencia.

ABSTRACT

This experimental study aimed to evaluate the impact of a 12-week physical activity program on the cardiovascular response of 40 seventh-grade students. 20 formed the experimental group and 20 the control group. Students from the Santana Educational Unit in the city of Cuenca, Ecuador, were enrolled. Using a quantitative design, resting and post-exercise heart rate (HR), as well as distance traveled using the Cooper test, were measured. Data were analyzed using SPSS, and the Student and Wilcoxon tests were performed. Results indicate that the experimental group significantly reduced post-exercise HR (139.0 ± 18.2 bpm to 128.1 ± 16.3 bpm; $p < 0.05$) and increased resting HR (78.0 ± 16.9 bpm to 84.0 ± 11.2 bpm; $p < 0.05$), while the control group showed no significant changes. The distance traveled showed a non-significant improvement (1917.5 ± 551.5 m to 2016.0 ± 669.7 m; $p > 0.05$). It was concluded that the program improved cardiac efficiency during recovery, highlighting the importance of implementing structured interventions in school settings to promote children's heart health.

Keywords: Heart rate, children's cardiovascular health, aerobic exercise, school physical education, endurance testing.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2024) define la actividad física como movimiento de cualquier tipo que implique la activación o estimulación del cuerpo producido por los músculos esqueléticos significando un gasto energético. En el día a día, esto abarca actividades como caminar, trasladarse de un sitio a otro, las labores del hogar, el trabajo e incluso el tiempo libre. En igual medida, el ejercicio de intensidad media como el de mayor intensidad suman diversos beneficios para la salud. Por otro lado, llevar una vida sedentaria incrementa en gran medida las probabilidades de que se presenten enfermedades no transmisibles y otros problemas para la condición física y salud.

En mención de los efectos más notorios en cuanto a la escasa actividad física es el incremento de peso y la obesidad, estas patologías que se presentan por el almacenamiento excesivo de grasa en el cuerpo y que originan situaciones negativas para la salud. En los países más desarrollados, estos problemas representan la causa principal que da lugar a problemas del corazón, influyendo directamente en los índices de enfermedad y mortalidad.

En consecuencia, las enfermedades cardiovasculares (ECV) se presentan como una de las principales causas de muerte a nivel mundial, mostrando un desafío complejo para los sistemas de salud pública. La (OMS, 2019) reportó que, en ese año, las ECV fueron cerca de 17.9 millones de muertes, lo que equivale a un 32% del total de muertes en el mundo. Sin embargo, estas enfermedades suelen salir a la luz en la edad adulta, su origen puede encontrarse en la niñez y adolescencia.

Además, el sobrepeso infantil se ha convertido en uno de los desafíos más urgentes en el ámbito de la salud pública en el siglo XXI. Entre 1990 y 2022, la proporción de niños y adolescentes entre 5 y 19 años con sobrepeso se incrementó del 8 al 20%, afectando en 2022 a más de 390 millones de jóvenes en todo el mundo (OMS, 2019).

Antes esta situación, la actividad física se sitúa como una herramienta poderosa para precautelar la salud del corazón y minimizar los riesgos que se relacionan a las patologías del corazón. Así mismo, investigaciones recientes confirman que el ejercicio frecuente optimiza aspectos como la presión arterial, la frecuencia cardíaca y la capacidad aeróbica en niños, preparando las bases para un corazón más sano y fuerte a lo largo de su vida.

Un estudio de García-Hermoso et al. (2021) demostró que programas de ejercicio bien diseñados en escolares de 6 a 12 años lograban reducir la presión arterial sistólica y mejorar la capacidad cardiorrespiratoria.

Desde esta perspectiva, la reacción del corazón ante el ejercicio físico nos revela mucho acerca de la salud del sistema cardiovascular. Cuando realizamos ejercicio, nuestro cuerpo experimenta transformaciones significativas: el corazón bombea sangre con mayor intensidad, el flujo sanguíneo se enfoca en los músculos en movimiento, y la presión arterial se regula mediante señales del sistema nervioso y hormonales. En los niños, esto es aún más claro, dado que su sistema cardiovascular aún está en proceso de maduración, lo que les facilita adaptarse con más facilidad al esfuerzo físico.

No obstante, el creciente sedentarismo, impulsado por el uso excesivo de pantallas y cambios en los hábitos de vida, ha generado preocupación por la salud

cardiovascular de los más pequeños. Según un estudio de Aubert et al. (2018) la capacidad aeróbica de los niños ha disminuido en un 0.46% cada año desde la década de 1980, en gran parte debido al estilo de vida sedentario.

Últimamente, las investigaciones se han centrado en establecer programas de actividad física en las instituciones educativas como un método eficaz para luchar contra este problema. A modo de ejemplo el estudio de Donnelly y su equipo (2019), donde implementaron un programa de ejercicio físico de intensidad moderada a alta en niños de nivel primario. Los hallazgos fueron optimistas: los niños de 8 a 11 años no solo mejoraron su función vascular, sino que también disminuyeron los indicadores de inflamación en su cuerpo. Del mismo modo, un estudio cuasi-experimental realizado por Martínez et al. (2020) en España demostró que incluir sesiones de actividad física organizadas durante el día académico incrementaba la variabilidad en la frecuencia cardíaca, lo que evidencia una mayor habilidad de adaptación del sistema nervioso autónomo. Estos hallazgos respaldan la noción de que las instituciones educativas pueden ser lugares perfectos para promover la salud cardiovascular desde la infancia.

No obstante, aún existen escasas investigaciones que analizan de forma integral cómo reaccionan los niños de 6 a 12 años frente a programas de actividad física. La mayor parte de los estudios se enfocan en adultos o jóvenes, dejando un vacío significativo en nuestra comprensión acerca de cómo reaccionan los niños de primaria a nivel fisiológico. Esto es particularmente importante ya que esta etapa (6-12 años) es crucial para evitar posibles trastornos cardiovasculares posteriores. Por la ausencia de datos coherentes, se hace patente la necesidad de llevar a cabo investigaciones más exhaustivas y ajustadas a esta población particular.

La falta de programas eficaces limita la práctica adecuada de actividad física. En países como Ecuador, la situación es preocupante. Los estudiantes de entre 5 y 17 años tienen en promedio de 4 horas semanales de clases de educación física. Además, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, la mayoría de los niños realiza actividad física intensa apenas dos veces por semana y dedica alrededor de 2 horas diarias a actividades sedentarias.

Esta investigación surge con un objetivo claro: probar cómo reacciona el corazón de los niños al ejercicio físico dentro de la escuela. Razón por la cual, se ha diseñado un programa de actividades físicas controladas en el ámbito escolar, siguiendo las directrices de la Sociedad Española de Cardiología (SEC), que desde el año 2021 afirma en que el deporte en la infancia es fundamental para prevenir problemas cardíacos en el futuro.

¿Por qué en los colegios? La respuesta es sencilla: es donde los niños pasan la mayor parte del día y donde pueden aprender hábitos saludables de forma natural. Hemos elegido el Test de Cooper —una prueba sencilla pero eficaz— para medir su resistencia, adaptándola a su edad y capacidad física. Así podremos observar datos como el ritmo cardíaco, la presión arterial (en reposo y durante el ejercicio) y cuánto tardan en recuperarse.

Pero esto va más allá de un simple análisis. Queremos que los resultados sirvan para algo concreto: ayudar a crear políticas educativas y programas que conviertan el ejercicio en una parte fundamental de la vida de los niños, evitando así enfermedades relacionadas con el sedentarismo. Con este propósito, el estudio se enmarca en un

enfoque interdisciplinario que combina elementos de la fisiología del ejercicio, la cardiología pediátrica y la educación física, buscando generar un impacto tangible en la promoción de estilos de vida saludables desde la infancia.

Formulación del problema de investigación

En los últimos años, se ha visto como el estilo de vida sedentario en niños de primaria y secundaria está contribuyendo a un preocupante aumento en los casos de sobrepeso y obesidad. Este fenómeno no solo afecta su desarrollo actual, sino que está sembrando las bases para futuros problemas cardíacos. Por lo que esta investigación plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo influye la implementación de un programa de esfuerzo físico en la respuesta cardiovascular, medida a través de la frecuencia cardíaca y la variabilidad del ritmo cardíaco, en niños escolares de séptimo grado?

Objetivo General:

Determinar el impacto de un programa de esfuerzo físico sobre la respuesta cardiovascular en niños de séptimo grado, evaluada mediante la frecuencia cardíaca y la variabilidad de su ritmo como indicadores de adaptación cardíaca.

Objetivos Específicos:

Determinar los cambios en la frecuencia cardíaca en reposo antes y después de la implementación del programa de esfuerzo físico en niños escolares de séptimo grado.

Analizar las variaciones del ritmo cardíaco tras la participación en el programa de esfuerzo físico en esta población escolar.

Comparar las respuestas cardiovasculares, en términos de frecuencia cardíaca y variabilidad del ritmo cardíaco, entre los diferentes niveles de intensidad del esfuerzo físico aplicado en el programa.

Planteamiento hipotético

H0: No existe diferencias significativas en la frecuencia cardiaca y la variabilidad del ritmo cardiaco tras el programa de ejercicio.

H1: El grupo experimental mostrará reducción en la frecuencia cardiaca post-esfuerzo y mayor variabilidad del ritmo cardíaco comparado con el control.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIA

1.1. Revisión de literatura

Numerosas investigaciones han evidenciado que la actividad física estructurada tiene un impacto positivo en la salud y el desarrollo integral de los niños. Según López et al. (2019) evaluó los efectos de la presión arterial y frecuencia cardiaca tras un programa de actividad física en un grupo de niños de 8 a 9 años, la intervención consistió en sesiones de alta intensidad 3 veces por semana, con una duración de 15 minutos diarios durante un periodo de 12 semanas, la investigación incluyó un pretest, intervención y posttest, tras el análisis de los datos se concluyó que hay mejoras significativas en la tensión arterial sistólica y la frecuencia cardiaca, por lo tanto el conocimiento de estos resultados permiten resaltar la importancia de adaptar los programas de entrenamiento físico a las necesidades individuales.

Por otro lado, Mosquera y Suntaxi (2024) llevaron a cabo un estudio de diseño de campo experimental de corte longitudinal, en el cual se trabajó con 22 niños para mejorar su rendimiento físico. La metodología se basó en tres etapas del aprendizaje motor: apropiación, perfeccionamiento y estabilización. A través de pruebas físicas que evaluaron la velocidad, salto y resistencia tanto al principio como al final de programa, y al final del programa los datos fueron procesados en el SPSS realizando el análisis estadístico correspondiente, los resultados evidenciaron mejoras notables en el estado físico de los participantes. Este estudio no solo resalta la eficacia de los programas de entrenamiento físico, sino también la necesidad de involucrar a toda la comunidad educativa en su implementación.

Asimismo, el estudio realizado por Vidal et al. (2015) se centró en analizar los efectos de un programa de actividad física enfocado en escolares, la muestra estaba

compuesta por un total de 54 alumnos y alumnas comprendido en el rango de 9 y 11 años de edad, dividiéndose la muestra de tal manera que 27 pertenecen al grupo control y 27 al grupo experimental, realizándose la ejecución de un programa diseñado por un test de Kilómetro, un test de lanzamiento de balón medicinal, test de salto horizontal, test de los 50 metros y test de flexión profunda de tronco. El análisis estadístico realizado con IBM SPSS permitió concluir que los programas de actividad física bien estructurados y orientados, se relaciona con una mejor condición física y composición corporal.

Las investigaciones corroboran que cuando las instituciones educativas establecen programas estructurados de actividad física, las ventajas superan lo meramente físico. No solo los niños incrementan su capacidad muscular y resistencia, sino que también exhiben progresos notables en su desarrollo integral, que incluyen un rendimiento escolar superior y una estabilidad emocional mejorada.

1.2. Desarrollo teórico y conceptual

1.2.1 Sistema cardiovascular infantil

Según Perin et al. (2023) la fisiología del sistema cardiovascular es proveer de sangre rica en oxígeno a todo el cuerpo, es decir a todos sus tejidos y órganos. Tras el nacimiento este proceso se realiza mediante dos medios: la circulación mayor y menor, la sangre se moviliza de una región de mayor presión a una de menor presión.

Además, Salas Paredes et al. (2016) menciona que la frecuencia cardíaca en los niños, ante una misma intensidad de ejercicio, tiende a ser más elevada en comparación con la de los adultos. A medida que el niño crece, su volumen sistólico se incrementa, lo

que conlleva una reducción en la frecuencia cardíaca para una determinada carga de trabajo.

El tamaño más reducido del corazón y el menor volumen sanguíneo en los niños limitan el volumen sistólico máximo, y aunque su frecuencia cardíaca máxima es mayor, no logra compensar esta diferencia, resultando en un gasto cardíaco máximo inferior al de los adultos. Por otro lado, se ha identificado que los niños experimentan una recuperación más rápida de la frecuencia cardíaca tras el ejercicio en comparación con los adultos. Se ha propuesto que este fenómeno podría estar vinculado a concentraciones plasmáticas de catecolaminas más bajas ante cualquier carga de trabajo. Además, el entrenamiento físico constante en la infancia genera adaptaciones tanto morfológicas como funcionales en el corazón, sin embargo; dichas adaptaciones no modifican los parámetros de función sistólica y diastólica cuando se evalúa.

Se conoce como incompetencia cronotrópica (IC) a la incapacidad del corazón para aumentar la frecuencia cardíaca ante una demanda metabólica elevada de los tejidos. Esta condición se mide a través del índice cronotrópico, que funciona como un indicador autónomo en la predicción de sucesos cardiovasculares futuros.

Asimismo, los procesos metabólicos sufren alteraciones durante la actividad física, ya que su velocidad se incrementa, aumentando el consumo de nutrientes y la generación de productos de desecho. La estimulación adrenérgica desencadenada por el ejercicio activa diversas rutas metabólicas, cuya activación varía en función de la intensidad y la duración del esfuerzo realizado (Salas et al., 2016).

1.2.2 Frecuencia cardiaca en niños

Según Kilinc y Snyder (2020) menciona que durante la niñez y adolescencia es normal que la frecuencia cardiaca varie, mientras va creciendo este signo vital se va disminuyendo.

Este signo representa el funcionamiento del corazón, definido por los latidos cardiacos, el cual es valorado por el pulso (onda pulsátil de una arteria), la frecuencia cardiaca se puede valorar en diferentes lugares anatómicos entre estos tenemos a nivel femoral, carotideo, axilar, radial, pedial y tibial posterior.

Entre las características que se valoran de frecuencia cardiaca se encuentran frecuencia, ritmo, amplitud y elasticidad.

En cuanto a las alteraciones de la frecuencia cardiaca se encuentra la bradicardia que se define como una frecuencia cardiaca que es menor o más lenta de los parámetros considerados normales para la edad y la taquicardia es una frecuencia cardiaca mayor a más rápida de los parámetros considerados normales para la edad (Leyton y López, 2020).

Ilustración 1

Frecuencia cardíaca en edad pediátrica

SIGNOS VITALES		
Grupo de edad	Frecuencia cardíaca	Frecuencia respiratoria
0–3 meses	110 – 160	30 – 60
3–6 meses	110 – 150	30 – 45
6–12 meses	90 – 130	25 – 40
1 – 3 años	80 – 125	20 – 30
3 – 6 años	70 – 115	20 – 25
6 – 12 años	60 – 100	14 – 22
> 12 años	60 - 100	12 – 18

Nota. Reproducido de Leyton y López (2020).

1.2.3 Obesidad y factores de riesgo cardiovascular en la infancia

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la obesidad como una acumulación excesiva o anormal de grasa que representa un peligro para la salud. Desde el punto de vista biológico, las consecuencias pueden presentarse a corto, mediano y largo plazo, con enfermedades ortopédicas, problemas respiratorios, cutáneos, hipertensión arterial, niveles elevados de lípidos en sangre, resistencia a la insulina y diabetes tipo 2 (Ferrer, 2020).

En las últimas décadas, algunas investigaciones han demostrado que la práctica de actividad física (AF) proporciona múltiples e importantes beneficios para la salud, tanto en el plano fisiológico, psíquico y social (Ramos, 2012).

Un estado físico óptimo permite al ser humano desenvolverse de manera autónoma, mantener un estilo de vida saludable y adoptar de forma habitual actividades

que fomenten y potencien sus capacidades físicas. Además, según la Organización Mundial de la Salud, la "Condición Física" se define como un bienestar integral que abarca los aspectos corporales, mentales y sociales, tal como se menciona en el Diccionario de las Ciencias del Deporte de 1992. Por su parte, las capacidades físicas están vinculadas a la actividad psicomotriz, la cual asegura la eficacia de los movimientos en diversas disciplinas deportivas (Mendoza y Aguilar, 2021).

A nivel global, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018) en el marco del Plan de Acción Mundial sobre Actividad Física 2018-2030, indicando la importancia de integrar la actividad física en la vida diaria de los niños donde estudian, juegan y viven. Esto no se limita a impulsar el deporte; busca diseñar estrategias a la medida que respeten las necesidades y contextos de cada comunidad. El fin último es claro: romper con el sedentarismo, aumentar la actividad física y promover hábitos alimenticios más sanos desde la infancia.

Desde la etapa infantil, se ha observado un aumento en la detección de factores de riesgo cardiovascular, tales como la hipertensión, el colesterol alto y la resistencia a la insulina, en niños que presentan obesidad. Estas no son solo señales de alerta para su salud futura, son problemas reales que ya están afectando su calidad de vida durante la infancia y la adolescencia. (Candelino et al., 2022; Rodrigues y Andrade, 2023).

Según Apperley et al. (2022) la obesidad en niños es una inquietud mundial en crecimiento, cuyos efectos trascienden los impactos inmediatos en la salud física de los niños. Este fenómeno es de naturaleza multifactorial, afectado por una mezcla de costumbres alimentarias perjudiciales para la salud, falta de actividad física, predisposición genética y elementos del entorno.

La obesidad infantil no surge de una sola causa, sino de una compleja red de factores que se potencian entre sí. Cuando se combina malos hábitos alimenticios, falta de actividad física, predisposición genética y entornos poco saludables, se cree el escenario perfecto para el desarrollo del sobrepeso (Albuquerque et al., 2024). Pero el verdadero problema va más allá de los kilos de más, estos desequilibrios desatan en el organismo una serie de cambios que silenciosamente van dañando el sistema cardiovascular desde la infancia.

Según Castillo et al. (2024) la epidemia de obesidad en niños se ha transformado en un asunto de salud global con repercusiones vitales. Por lo tanto, resulta crucial tratar los factores de riesgo cardiovascular en los niños obesos desde un enfoque holístico que considera no solo las conductas individuales, sino también los elementos sociales y ambientales que contribuyen a este problema. Además, Ribeiro Canbrava et al. (2019) el comportamiento sedentario, que difiere conceptualmente de la inactividad física, se refiere a aquellas actividades realizadas en posición sentada o reclinada que generan un gasto energético comparable al estado de reposo ($\leq 1,5$ METs, o equivalentes metabólicos). Ejemplos de estas actividades incluyen ver televisión, usar la computadora o desplazarse en medios de transporte motorizados.

Aunque el término puede parecer sencillo, el comportamiento sedentario es un fenómeno complejo que no se reduce a un único componente. En el contexto de la vida moderna, donde el tiempo dedicado a actividades sedentarias ha aumentado significativamente, ha surgido un área de investigación que explora la relación entre el tiempo sedentario y el estado de salud, destacando su posible influencia en el desarrollo de enfermedades crónicas. En el caso de niños y adolescentes, se ha observado una

asociación entre el tiempo de exposición a pantallas y la presencia de indicadores relacionados con enfermedades cardiovasculares.

1.2.4 Respuesta Cardiovascular al ejercicio

Cuando se realiza actividad física, los músculos incrementan su actividad metabólica debido a que requieren una mayor cantidad de oxígeno y nutrientes, además de eliminar desechos. Para satisfacer estas nuevas necesidades el organismo se adapta elevando y reorganizando el flujo de sangre hacia los músculos en la actividad, lo que facilita el uso más eficiente de del oxígeno y nutrientes transportados por la sangre (Vinuesa y Vinuesa, 2016).

Según Fletcher et al. (2013) menciona que en el ejercicio la actividad del músculo incrementa la demanda de oxígeno, el sistema circulatorio está determinado para acoplarse cuando el cuerpo necesite mayor requerimiento de oxígeno y mayor flujo sanguíneo a nivel muscular durante el ejercicio. La frecuencia cardiaca durante el ejercicio aumenta conjuntamente con la contractilidad cardiaca y la presión arterial.

Por la bomba mecánica del músculo esquelético y el movimiento excesivo de la bomba de respiración, el ejercicio produce un aumento del retorno venoso y tras esto una elevación del volumen sistólico procediendo a un mayor gasto cardiaco. Además, aumenta la resistencia a nivel vascular en los órganos abdominales y los músculos esqueléticos no activos, incrementando la tensión arterial (Nobrega et al., 2014; Herd, 1991).

En cuanto a los mecanismos autónomos que son responsables de la activación simpática existen varios los cuales son los responsables de la respuesta cardiovascular al

ejercicio, en este proceso también participan las vías cortico hipotálamicas y los reflejos periféricos (Bongers et al., 2020).

Por lo tanto, se necesita que el sistema cardiovascular se encuentre saludable para adaptarse a las adaptaciones fisiológicas que se dan durante el ejercicio.

1.2.5 Beneficios del ejercicio físico en el sistema cardiovascular

La Organización Mundial de la Salud (OMS) enfatiza la importancia de inculcar en niños y adolescentes el hábito de llevar un estilo de vida activo y saludable, asegurando su continuidad en la adultez. Asimismo, sugiere que realicen al menos 60 minutos diarios de actividad física de intensidad moderada o vigorosa, combinando ejercicios como caminatas rápidas, ciclismo o la práctica de deportes. Además, recomienda incluir rutinas de fortalecimiento muscular y ejercicios de flexibilidad al menos tres veces por semana (Alvarez, 2023).

Es un tema de interés de alta sobre el impacto que tiene el entrenamiento físico en el sistema cardiovascular además de ser un tema de alto interés investigativo médico y a nivel de salud pública, debido a que el ejercicio es considerado preventivo y tratamiento para patologías cardiovasculares, consideradas una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial. Según García (2022) las enfermedades cardiovasculares superan sobre el cáncer y la diabetes mellitus, resaltando la importancia de crear estrategias para mejorar la salud cardíaca de las personas.

Sabemos que mantenerse activo es uno de los regalos más valiosos que podemos hacerle a nuestro cuerpo y mente. Pero su impacto va mucho más allá de lo evidente, cuando se habla de salud cardiovascular, la capacidad de nuestro organismo para utilizar oxígeno eficientemente conocido como VO₂max se convierte en un verdadero indicador

de bienestar. Los niveles elevados de VO₂ máx. se relacionan con una disminución en los factores de riesgo cardiovascular, lo que indica que la práctica de ejercicio aeróbico podría desempeñar un papel fundamental en la prevención de enfermedades del sistema circulatorio.

Además, Rodríguez Torres et al. (2020) menciona que para la población de entre 5 y 17 años, la OMS reconoce que la actividad física abarca juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, educación física y ejercicios programados, desarrollados en el entorno familiar, escolar o comunitario. En este sentido, se recomienda realizar al menos 60 minutos al día de actividad física de intensidad moderada o vigorosa, con especial énfasis en el ejercicio aeróbico. El deporte, como un fenómeno social de gran impacto, representa uno de los elementos más influyentes en la cultura popular y puede contribuir significativamente a la formación integral de quienes lo practican o aprenden.

Entre los beneficios mencionados por este autor se encuentran: prevención del sobrepeso y mantenimiento del equilibrio de energía, además fortalece el desarrollo de los sistemas cardiovascular y musculoesquelético, favoreciendo un aumento en la capacidad de los glóbulos rojos para absorber oxígeno, lo que mejora no solo el rendimiento muscular, pulmonar y cardíaco, sino también la función cerebral. Por otra parte, facilita el desarrollo como la coordinación motora, la agilidad, el equilibrio y la percepción espacial. A nivel de bienestar psicológico y salud mental la práctica de actividad física ha demostrado ser efectiva para reducir niveles de ansiedad y estrés. Por último, se evidencia mejora de las interacciones sociales.

También, facilita el desarrollo de habilidades para la vida en distintas dimensiones: cognitiva, social, interpersonal y motriz, al situar a los estudiantes en escenarios de juego y toma de decisiones.

1.2.6 Programa de esfuerzo

Según Paris Pineda (2019) un programa físico es un proceso planificado, estructurado y diseñado con el propósito de optimizar tanto el estado físico como la condición atlética de un individuo.

Además, Mosquera y Suntaxi (2024) estos programas se fundamentan en la aplicación de tácticas y métodos sustentados en la investigación y análisis de procesos que favorezcan su desarrollo, así como en la práctica profesional. En consecuencia, se concluye que los programas deportivos dirigidos a niños en edad escolar constituyen una oportunidad para mejorar su condición física y, por ende, su rendimiento deportivo, fomentando de esta manera su desarrollo integral.

También Posso Pacheco et al. (2021) indican que un aspecto clave para potenciar el rendimiento físico infantil es la preparación, predisposición, motivación y apoyo por parte del docente, elementos fundamentales para lograr los resultados esperados en su implementación. Todo ello se orienta a la aplicación del currículo de educación física mediante el uso de metodologías y estrategias enfocadas en disciplinas como el fútbol, el atletismo, la competitividad y las dinámicas grupales.

1.2.7 Test de Cooper

Investigaciones recientes han subrayado la relevancia de los programas de actividad física en la mejora de la salud cardiovascular y la condición física en niños en edad escolar. En este sentido, una intervención de actividad física de alta intensidad,

realizada durante 12 semanas en niños de 8 a 9 años, evidenció mejoras significativas en la presión arterial sistólica y la frecuencia cardiaca (López Sánchez et al., 2019).

El Test de Cooper es una prueba ampliamente utilizada que permite evaluar el rendimiento del deportista en carreras de resistencia de media y larga duración, indicando una estimación aproximada del consumo de oxígeno (VO₂max), así como del ritmo o velocidad correspondiente al VO₂max, también conocida como velocidad aeróbica máxima, la velocidad incluido el umbral anaeróbico y la frecuencia cardiaca máxima.

Para determinar el VO₂ máximo, que representa la capacidad máxima de oxígeno que un individuo puede consumir durante la actividad física, se pueden emplear diversas técnicas, ya sean directas o indirectas. Una de las pruebas más reconocidas es el Test de Cooper, un examen simple pero eficaz para calcular este valor sin la necesidad de aparatos deseados.

El procedimiento es sencillo: la persona debe correr durante 12 minutos continuos manteniendo el ritmo o tratando de hacerlo sin parar, anotando al final la distancia total que logró recorrer. Con ese dato, se usa una fórmula específica para obtener el resultado:

$$\text{VO}_2 \text{ máx.} = (22,351 \times \text{distancia en kilómetros}) - 11,288$$

Este cálculo arroja una aproximación en mayor medida confiable del consumo máximo de oxígeno, lo que permite evaluar el estado físico de una persona de manera práctica y accesible (Rodríguez, 2023).

El Test Cooper fue creado por Oklahoma en el año de 1931. Al principio este test fue usado para evaluar la resistencia cardiopulmonar en la fuerza aérea de los Estados Unidos, estableciendo mejoras en la resistencia de los militares.

Según Sanchez-Rojas et al. (2021) el test de Cooper es una herramienta que permite estimar el consumo de oxígeno (VO₂max) de manera indirecta. Este se basa en la realización de una carrera continua durante 12 minutos, en el cual el participante debe recorrer la mayor distancia posible. Al finalizar se mide la distancia total recorrida y se aplica la fórmula.

Desde la visión de Reascos (2021) el Test de Cooper es un instrumento simple pero eficiente para medir la capacidad aeróbica, con la habilidad de lograr una evaluación objetiva y cuantificable de la salud física y cardiovascular de un individuo. Una de las cualidades favorables es la ausencia de equipo especializado, lo que lo hace una alternativa viable en varios contextos de evaluación física.

Es indispensable tener en cuenta que diversos factores pueden intervenir en la ejecución de esta prueba. De acuerdo con un estudio de Bandyopadhyay (2015), elementos como la edad, el sexo y el estado físico anterior influyen en los resultados. Por lo general, los individuos más jóvenes y con un mayor nivel de entrenamiento suelen viajar a distancias más extensas en contraste con aquellos de mayor edad o con un nivel de actividad reducido.

1.2.8 Importancia del Test de Cooper

Este test provee una medida objetiva de la capacidad cardiovascular y la resistencia aeróbica, resultando primordial para evaluar el nivel de condición física y de esta manera determinar si se necesita mejorarla.

- Permite establecer metas de Resistencia específicas y medibles.
- Los resultados del Test de Cooper a nivel de atleta y entrenador se pueden utilizar para crear programas de entrenamiento personalizados ya que conocer el nivel de resistencia de un individuo permite un ajuste adecuado de la intensidad y duración del ejercicio.
- A nivel médico, esta prueba se utiliza para medir el rendimiento cardiovascular y es útil para evaluar la eficacia de la terapia cardiovascular. La batería del Test de Cooper mide la condición física de cada persona según su sexo y edad.

Ilustración 2

Prueba de Cooper en mujeres

EDAD / EVALUACIÓN	Muy buena	Buena	Media	Baja	Muy baja
11-12 años	≥ 1.800 m	1.600-1.700 m	1.400-1.500 m	1.200-1.300 m	≤ 1.100 m
13-14 años	≥ 1.900 m	1.700-1.800 m	1.500-1.600 m	1.300-1.400 m	≤ 1.200 m
15-16 años	≥ 2.000 m	1.800-1.900 m	1.600-1.700 m	1.400-1.500 m	≤ 1.300 m
17-20 años	≥ 2.100 m	1.900-2.000 m	1.700-1.800 m	1.500-1.600 m	≤ 1.400 m

Nota. Reproducido de Hypatia Education (2023)

Ilustración 3

Prueba de Cooper en hombres

EDAD / EVALUACIÓN	Muy buena	Buena	Media	Baja	Muy baja
11-12 años	≥ 2.200 m	2.000-2.100 m	1.800-1.900 m	1.600-1.700 m	≤ 1.500 m
13-14 años	≥ 2.500 m	2.300-2.400 m	2.100-2.200 m	1.900-2.000 m	≤ 1.700 m
15-16 años	≥ 2.600 m	2.400-2.500 m	2.200-2.300 m	2.000-2.100 m	≤ 1.800 m
17-20 años	≥ 2.700 m	2.500-2.600 m	2.300-2.400 m	2.100-2.200 m	≤ 1.900 m

Nota. Reproducido de Hypatia Education (2023)

1.2.9 Interpretación de los resultados del test de Cooper

Los resultados se suelen determinar mediante tablas de referencia la cual se relaciona la distancia con los diferentes niveles de condición física.

Ilustración 4

Interpretación de los resultados del Test de Cooper

Nivel de Condición Física	Hombres (Distancia en KM)	Mujeres (Distancia en KM)
Muy superior	Más de 3,2	Más de 2,4
Superior	2,4 - 3,2	1,8 - 2,4
Promedio	1,6 - 2,4	1,6 - 1,8
Inferior	Menos de 1,6	Menos de 1,6

Nota. Reproducido de Hypatia Education (2023)

Los rangos que se pueden evidenciar en la tabla anterior dan una perspectiva de la condición física general de una persona.

1.2.10 Resistencia

Según Vinuesa y Vinuesa (2016) define a la resistencia como el conjunto de habilidades tanto físicas como mentales que permiten a una persona mantener un esfuerzo de forma eficaz durante un periodo prolongado, resistir o tolerar la fatiga y recuperarse rápidamente tras el esfuerzo realizado.

La resistencia constituye una capacidad física básica que, a nivel de la Educación Física escolar, permite a los niños realizar actividades de larga duración sin experimentar fatiga excesiva. Su importancia reside en su impacto tanto en la salud física como mental, contribuyendo al bienestar general y al rendimiento académico. Como consecuencia, fomentar esta competencia favorece una mejor calidad de vida. Para optimizar el ejercicio, es necesario realizar estudios que permitan identificar las técnicas y enfoques más eficaces.

A nivel general la importancia de la resistencia en la educación física escolar es evidente. En el presente, el aumento de problemas de salud como la obesidad en los niños y las alteraciones cardiovasculares indican la necesidad de fomentar la actividad física desde edades tempranas. En este sentido, la asignatura de la educación física figura a una oportunidad clave para inculcar rutinas saludables y promover un estilo de vida activo.

En el ámbito local, la resistencia también desempeña un papel fundamental. Según Velázquez et al. (2020) esta competencia es esencial para el rendimiento físico y el bienestar de las personas. Sin embargo, su progreso está íntimamente relacionado con la fortaleza y el esfuerzo individual, destacando la relevancia de una organización

adecuada. Además, una adecuada resistencia facilita la realización de las tareas cotidianas con menos agotamiento, mejorando la eficiencia en las tareas cotidianas.

Cañadas (2021) expresa que la ejecución continua de ejercicios físicos orientados a aumentar la resistencia aeróbica brinda múltiples ventajas para el organismo. Por lo tanto, los programas de educación física necesitan incluir estrategias específicas para su progreso, promoviendo el fortalecimiento integral de los estudiantes.

Desde esta perspectiva, Jiménez (2021) señala que la resistencia es una de las habilidades físicas más importantes. Asimismo, Crespo et al. (2019) la definen como la capacidad del sistema cardiovascular y respiratorio para suministrar oxígeno y nutrientes a los músculos durante períodos prolongados de esfuerzo. En consecuencia, para mejorar la condición física y la salud estudiantil, resulta esencial su entrenamiento dentro del ámbito educativo.

1.2.11 Efectos del trabajo de la Resistencia

Según Vinuesa y Vinuesa (2016) al trabajar la Resistencia el cuerpo humano responde la siguiente manera:

- Expansión de las cavidades cardíacas, lo que permite bombear y recibir un mayor volumen de sangre.
- Reducción de la frecuencia cardíaca, favoreciendo una mayor eficiencia en el funcionamiento del corazón.
- Incremento en la densidad capilar, lo que optimiza la irrigación sanguínea, el transporte de nutrientes y oxígeno, así como la eliminación de desechos metabólicos.

- Mejora en la capacidad pulmonar, permitiendo un mayor intercambio de oxígeno.
- Fortalecimiento del sistema muscular, con énfasis en áreas específicas del cuerpo.
- Disminución del porcentaje de grasa corporal.
- Activación general del metabolismo, incrementando su eficiencia.
- Refuerzo del sistema inmunológico, con un aumento en la producción de leucocitos y linfa.

El entrenamiento de la resistencia puede llevarse a cabo mediante diversas estrategias, como juegos, deportes y carreras continuas, además de otras metodologías adaptadas por el docente según las características del grupo, su nivel, intereses y la infraestructura disponible. Es fundamental que los estudiantes comprendan los objetivos y beneficios de estos ejercicios, ya que esto fomentará una mayor dedicación, esfuerzo y motivación en su práctica.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

2.1. Contexto de la investigación

La investigación se llevó a cabo en la ciudad de Cuenca dentro de la provincia del Azuay en la Unidad Educativa Particular Santana. El estudio tuvo como objetivo analizar la respuesta cardiovascular en niños escolares mediante la implementación de un programa de esfuerzo físico, con el fin de explorar el impacto del ejercicio estructurado en la salud cardiovascular infantil. Este trabajo surge como respuesta al incremento del sedentarismo y en atención a las recomendaciones de la OMS sobre actividad física. La finalidad de este estudio fue evidenciar los efectos del ejercicio en el sistema cardiovascular y optimizar los programas de Educación Física escolar.

2.2. Diseño y alcance de la investigación

El diseño de la investigación fue de tipo cuasi-experimental con un enfoque observacional, ya que se manipulo una variable independiente (el programa de esfuerzo físico) para observar sus efectos sobre una variable dependiente (la respuesta cardiovascular) utilizando un grupo de control y un grupo experimental. Del mismo modo, se maneja un grupo de control y un grupo experimental. El alcance de la investigación fue correlacional, pues se buscó establecer relaciones entre el programa físico aplicado y las variaciones de en las respuestas fisiológicas de los participantes.

2.3. Tipo y métodos de investigación

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, fundamentado en la recopilación de datos que posteriormente fueron sometidos a análisis estadístico, con el propósito de validar teorías o hipótesis. Este enfoque facilita el análisis de la relación entre los

conceptos teóricos y la realidad concreta, posibilitando así la comprobación, fundamentación y justificación a través de la obtención de datos numéricos

Este enfoque resulta pertinente debido a que permite medir dimensiones como magnitud, volumen, tamaño o intensidad del fenómeno investigado. En este caso, posibilitó un análisis detallado de las actividades y su impacto en la condición física de los estudiantes.

De acuerdo con el propósito de este estudio, se lleva a cabo un análisis de campo, descriptivo y transversal, llevado a cabo durante seis semanas del año 2024, facilitando una correcta recopilación y exposición de los datos.

2.4. Población y muestra

La población hace referencia al grupo total de individuos sobre los que se realiza el estudio. De forma específica, la población de este estudio se compuso por el total de estudiantes que cursan el séptimo grado. El muestreo fue por conveniencia, es decir es aquella en la cual los participantes son elegidos conforme a su disposición. De manera similar, la selección de fracción muestral del universo poblacional se realizó siguiendo un criterio de conveniencia establecida por el investigador tomando en cuenta la facilidad de acceso a los estudiantes, así como la disposición de participar y colaborar en el desarrollo de la investigación.

Los criterios para la selección de la muestra fueron los siguientes:

Criterios de inclusión

De acuerdo a la característica de los estudiantes se consideró lo siguiente: niños y niñas que se encuentren cursando séptimo grado, escolares que cuentan con autorización de

los padres o tutores legales, participantes con restricciones para realizar actividad, física, moderada o intensa.

Criterios de exclusión

Conforme a la magnitud del estudio se consideró lo siguiente: Estudiantes que no presenten el consentimiento informado, niños con diagnósticos que limiten su capacidad física y aquellos que abandone voluntariamente el estudio durante el proceso.

Para la muestra representativa se aplicó el Test de Cooper a 40 niños y niñas (N=40) de Séptimo de Básica en la Unidad Educativa Santana, en la Ciudad de Cuenca.

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se realizó la observación de la técnica de los ejercicios para registrar el comportamiento de los niños durante las sesiones. Mientras que, para comprobar la percepción del esfuerzo durante las sesiones se usó la escala de Borg. Del mismo modo, se aplicó el Test de Cooper y la observación directa para evaluar su capacidad cardiovascular antes y después de la aplicación del programa. Todos los datos recolectados fueron cargados a una base de datos en el software informático Excel para su posterior análisis en SPSS. En cuanto a los instrumentos para la recolección de datos se utilizó una ficha de observación para registrar las frecuencias cardiacas, la percepción del esfuerzo y la distancia en metros recorrida, se utilizaron pulsioxímetros médicos profesionales y un cronometro profesional. Además, para el programa de esfuerzo físico se utilizaron implementos como conos, ligas, escaleras de coordinación, áreas deportivas de la institución.

2.6. Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información.

Se llevó a cabo la siguiente acción para asegurar la validez de los instrumentos: se emplearon instrumentos validados y estandarizados en investigaciones anteriores en situaciones similares, como el Test de Cooper y la Escala de Borg, reconocidos en el campo de la valoración del rendimiento físico.

En cuanto a la confiabilidad se utilizaron instrumentos de medición tecnológicamente calibrados y certificados como los pulsioxímetros médicos, lo que garantizó la precisión en la medición de la frecuencia cardíaca.

Para contrastar las mediciones de la frecuencia cardíaca anterior y posterior al entrenamiento, se implementó el software estadístico SPSS, versión 27. Se utilizaron pruebas de Student para establecer si hay diferencias relevantes y prueba de Wilcoxon para establecer si dos grupos dependientes tienen una diferencia significativa entre ellos. Así pues, se examinaron los resultados con el fin de determinar si la actividad física en la escuela tuvo un impacto significativo en la frecuencia cardíaca de los niños. Además, se estudiaron los cambios en la frecuencia cardíaca y su relevancia para la salud cardiovascular de los participantes.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA RESPUESTA CARDIOVASCULAR EN NIÑOS ESCOLARES MEDIANTE UN PROGRAMA DE ESFUERZO FÍSICO

En el presente estudio, se analiza la intervención en un conjunto de pruebas deportivas dirigidas en niños con edades escolares separados en dos grupos; experimental y control. Las pruebas físicas se diseñan para evaluar las frecuencias cardíacas (FC) y sus capacidades cardiorrespiratorias. El procesamiento de los datos se lleva a cabo utilizando el paquete estadístico SPSS, versión 27.

Para las distintas pruebas que buscaron medir el efecto de la intensidad deportivas en la FC, se elaboraron tablas de estadísticas descriptivas. Además, se aplicaron pruebas para comparar las diferencias medias y de distribuciones entre dos muestras emparejadas, esto, a través de las pruebas: t de Student y test de Wilcoxon.

1.- Estadística Descriptiva

Tabla 1

Estadísticos descriptivos

Variable	Estadísticos Descriptivos					
	Media	Mediana	Sd	Min	Max	CV
Experimental						
Pretest						
Frecuencia Cardíaca - lpm						
Inicial	78,0	84,5	16,9	40	104	21,6%
Final	139,0	141,5	18,2	106	168	13,1%

Recorrido – m	1.917,5	1.820,0	551,5	840	2.800	28,8%
Post - test						
Frecuencia Cardíaca - lpm						
Inicial	84,0	89,0	11,2	66	104	13,3%
Final	128,1	136,0	16,3	104	160	12,7%
Recorrido – m	2.016,0	1.820,0	669,7	1.120	3.360	33,2%
Control						
Pretest						
Frecuencia Cardíaca - lpm						
Inicial	90,3	88,0	12,1	72	112	13,5%
Final	147,2	149,0	14,3	125	171	9,7%
Recorrido – m	1.792,0	1.820,0	437,1	1.260	2.520	24,4%
Post - test						
Frecuencia Cardíaca - lpm						
Inicial	93,7	96,5	10,1	75	108	10,8%
Final	146,2	151,5	15,3	116	168	10,4%
Recorrido - m	1.820,0	1.820,0	438,0	1.120	2.660	24,1%

Nota. Sd es la desviación estándar.

CV: Coeficiente de variación, valores porcentuales < 21% es una muestra homogénea, datos parecidos entre sí. Mientras que >= 21% en una muestra heterogénea.

Interpretación: En el grupo experimental; en un total de 20 participantes, se observó en la FC inicial del pretest una media de $78,0 \pm 16,9$ lpm, con valores máximo y mínimo de 40 y 140 lpm respectivamente. Además, el 50,0% registraron valores iguales o inferiores a 84,5 lpm. Sin embargo, al final; en el pretest, se registró una FC promedio

de $139,0 \pm 18,2$ lpm, con máximo y mínimo de 106 y 108 lpm. Asimismo; en este mismo grupo, luego de aplicar un programa de ejercicios de intensidades aeróbicas (postest), al inicio la FC promedio registrada era de $84,0 \pm 11,2$ lpm, con registros máximo y mínimos de 104 y 66 lpm sucesivamente. Al final, la FC fue de $128,1 \pm 16,2$ lpm, y en donde se mostró que más del 50,0% de los escolares registraron un valor igual a 136,0 lpm o superior.

Por otra parte, en el grupo control durante el pretest se observó; en reposo, una FC media de $90,3 \pm 12,1$ lpm, con valores máximo y mínimo de 112 y 72 lpm respectivamente. Además, después de la actividad física; en el pretest, un registro medio de $147,2 \pm 14,3$ lpm, con máximo y mínimo de 171 y 125 sucesivamente. El coeficiente de variación (CV) fue de 9,7%, el cual evidencia resultados muy similares entre los participantes; valores homogéneos. Sin embargo, en el postest, los participantes en reposo registraron un valor medio de $93,7 \pm 10,1$ lpm, con registros máximo y mínimo de 108 y 75 lpm respectivamente. Al finalizar la prueba física; postest, se observó una FC media de $146,2 \pm 15,3$ lpm y una mediana de 151,5 lpm (tabla 1).

En cuanto al recorrido; en el grupo experimental, durante el pretest se observó un valor medio de $1917,5 \pm 551,5$ m, con datos máximo y mínimo de 2800 y 840 m respectivamente. Además, la mitad de los participantes alcanzaron una distancia igual o menor a 1820 m. Asimismo, después de la intervención el recorrido se incrementó alcanzado un promedio de $2016,0 \pm 669,7$ m, con registros máximo y mínimo de 3360 y 1120 m sucesivamente. En el grupo control, el recorrido promedio observado en el pretest fue de $1792,0 \pm 437,1$ m y, $1820 \pm 438,0$ m en el postest (tabla 1).

2.- Estadística Inferencial

2.1.- Prueba de normalidad

Tabla 2

Test de normalidad

Pruebas de normalidad							
Tipo de grupo	Variable	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pretest - Frec. Cardíaca Inicial							
	Control	0,123	20	,200*	0,957	20	0,493
	Experimental	0,203	20	0,031	0,935	20	0,196
Pretest - Frec. Cardíaca Final							
	Control	0,106	20	,200*	0,952	20	0,391
	Experimental	0,161	20	0,186	0,952	20	0,392
Pretest - Recorridos							
	Control	0,165	20	0,156	0,900	20	0,040
	Experimental	0,220	20	0,012	0,918	20	0,090
Postest - Frec. Cardíaca Inicial							
	Control	0,166	20	0,151	0,933	20	0,174
	Experimental	0,150	20	,200*	0,961	20	0,566
Postest - Frec. Cardíaca Final							
	Control	0,174	20	0,116	0,927	20	0,135
	Experimental	0,178	20	0,097	0,912	20	0,071

Postest - Recorridos						
Control	0,181	20	0,084	0,946	20	0,307
Experimental	0,192	20	0,051	0,879	20	0,017

Nota. **a.** Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación: En la prueba de normalidad de *Shapiro Wilk*, para muestras < 5.000 datos, se observó en las variables: recorrido del pretest grupo control, y en recorrido en el postest grupo experimental significancia estadística ya que sus p-valores (sig.) $< 0,05$, por lo tanto, se aceptó la hipótesis alternativa de ausencia de normalidad. Sin embargo, las variables restantes se comportaron como una distribución normal.

En consideración de los resultados anteriores, se emplearán pruebas paramétricas y no paramétricas en los contrastes de hipótesis. Los test estadísticos a utilizar en este estudio: *t de Student* para comparar las diferencias medias en 2 muestras emparejadas y prueba de *Wilcoxon*, en la comparación de la distribución de 2 muestras emparejadas.

2.2.- Contraste de diferencias de medias en 2 muestras emparejadas

Con el objetivo de entender la existencia de efectos diferenciados entre las mediciones iniciales y finales, se llevó a cabo un contraste de hipótesis inferenciales. El estudio se propuso investigar cómo un programa de intensidad física influyó en la frecuencia cardíaca (FC) de los atletas, específicamente analizando los efectos de la intensidad del entrenamiento de resistencia. Entonces, para realizar el análisis, se emplearon pruebas de hipótesis estadísticas diseñadas para comparar dos muestras relacionadas: la prueba t de Student y la prueba de Wilcoxon (pretest y postest). Estas pruebas permitieron determinar si las variaciones observadas en la frecuencia cardíaca

tras la implementación de un programa de entrenamiento eran estadísticamente significativas.

Tabla 3

Estadísticos descriptivos y contrastes de medias en 2 muestras emparejadas pre y post según grupo experimental y control.

Grupo	Variable	Pretest			Post-test			Estadístico Prueba T ^a	
		Media (± Sd)	Mediana	(Min;Máx)	Media (± Sd)	Mediana	(Min;Máx)	(t; gl)	p-valor
Experimental									
	Frecuencia Cardíaca - lpm								
	Inicial								
		78,0 (±16,9)	84,5	(40;104)	84,0 (±11,2)	89	(66;104)	2,4;19)	0,028
	Final								
		139,0 (±18,2)	141,5	(106;168)	128,1 (±16,3)	136	(104;160)	(5,3;19)	0,000
	Recorrido - m								
		1.917,5 (±551,5)	1.820	(840;2.800)	2.016 (±669,7)	1.820	(1.120;3360)	-1,346	0,178
									2 ^b

Control								
Frecuencia Cardíaca -								
lpm								
Inicial								
								(- 0,077
90,3 (±12,1)	88,0	(72;112)	93,7 (±10,1)	96,5	(75;108)	1,9;19)		0
Final								
				146,2			(0,7;19	0,467
147,2 (±14,3)	149,0	(125;171)	(±15,3)	151,5	(116;168))		7
Recorrido - m								
								0,345
1.792,0		(1.260;2.5	1.820		(1.120;2.6			
(±437,1)	1.820	20)	(±438,0)	1.820	60)	-0,943		8 ^b

Nota. Sd es desviación estándar.

a. Prueba t de Student para diferencias de medias en 2 muestras emparejadas, significancia $p < 0,05$.

Indicadores (t; gl) donde t es valor del estadístico de prueba y gl son los grados de libertad.

b.- Prueba no paramétrica test de Wilcoxon en 2 muestras emparejadas, significancia $p < 0,05$. El estadístico de prueba es Z.

Interpretación: Las variables: FC inicial y final del grupo experimental resultaron significativas estadísticamente en el pretest y posttest, ya que los *p-valores* $< 0,05$, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula (H_0) de igualdad en medias. Por consiguiente, el grupo experimental presentó resultados diferenciados significativos en la intensidad del entrenamiento de resistencia la frecuencia cardíaca (FC) en reposo antes del ejercicio y después de una prueba de ejercicio máxima.

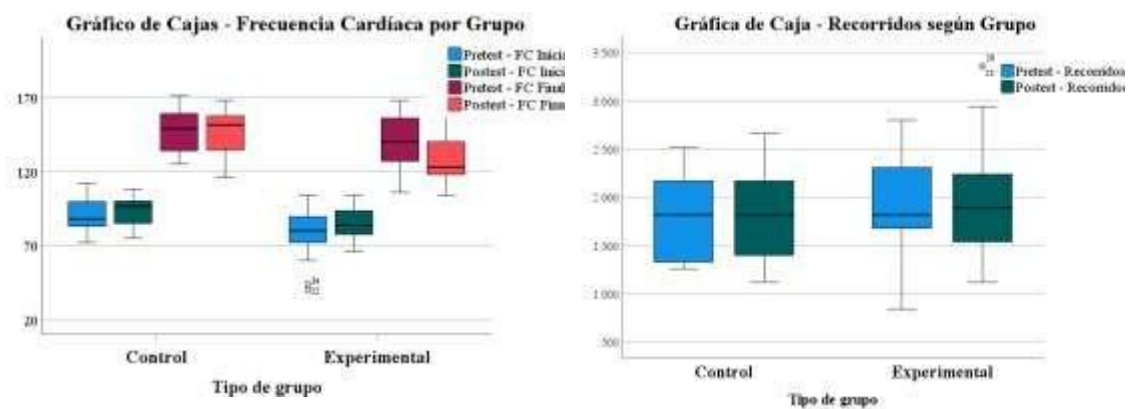
En resumidas cuentas, se observaron resultados positivos en el grupo experimental, en reposo y después de la intervención en el programa, en donde durante el pretest la FC en

reposito tuvo una media de $78,0 \pm 16,9$ lpm y $84,0 \pm 11,2$ lpm en el postest ($p < 0,05$). El menor valor pretest en reposo fue de 40 lpm mientras que, en el postest fue 66 lpm. Asimismo, después de la prueba de ejercicios en el pretest la FC promedio fue de $139,0 \pm 18,2$ lpm y $128,1 \pm 16,3$ lpm en el postest ($p < 0,05$), en el cual se muestra que la máxima FC en pretest fue de 168 lpm y 160 lpm en el postest (tabla 3 y figura 1).

Ahora bien, el recorrido en el grupo experimental y los resultados en grupo control resultaron no significativas estadísticamente, ya que los p-valores $> 0,05$, por lo tanto, se aceptó la hipótesis nula (H_0) de igualdad en media. Por consiguiente, los programas aplicados no registraron cambios relevantes en pre y postest al inicio y final del programa. Dentro de esta perspectiva podemos decir, que el recorrido en el grupo experimental registro en el pretest un valor medio inicial de $1917,5 \pm 551,5$ m y $2016,0 \pm 669,7$ m en el postest ($p > 0,05$) (tabla 3 y figura 1).

Ilustración 5

Gráficos de Cajas frecuencia cardíaca y recorridos según grupos.



DISCUSION

La evidencia científica ha demostrado la relevancia de la actividad física en la mejora de la salud cardiovascular infantil. Diversos estudios respaldan los hallazgos obtenidos en esta investigación, determinando los beneficios de los programas estructurados del ejercicio físico dentro del contexto escolar.

Por ejemplo, López et al. (2019) analizó los efectos de un programa de actividad física vigorosa en niños de 8 a 9 años, implementando actividades en espacios adaptados y con reglas, determinando mejoras a nivel de la presión arterial sistólica y la frecuencia cardíaca, los resultados coinciden con esta investigación lo que sugiere que la implementación de rutinas planificadas de ejercicio puede ser eficaz en diversos contextos escolares.

En la misma línea, Perichart-Perera et al. (2008) identificó mejoras significativas en la presión arterial sistólica en escolares mexicanos tras un programa de actividad física orientado a reducir riesgos cardiovasculares. Este hallazgo refuerza la importancia de incorporar planes de ejercicio diseñados pedagógicamente en las escuelas, no solo como parte del currículo, sino como herramienta de promoción de salud.

Por su parte, Pumar et al. (2015) evidenciaron en escolares de primaria de 9 a 11 años mediante juegos predeportivos una mejora de la condición física de los participantes transcurrido el programa de intervención. Este enfoque lúdico y funcional demuestra que la actividad física no requiere necesariamente estructuras complejas para ser efectiva, sino constancia y planificación.

Sin embargo, no todos los estudios coinciden plenamente como es el caso de Moreno (2018) en su análisis sobre actividad cardiosaludable en Educación Física,

reporto que no se observan mejoras significativas en la frecuencia cardiaca tras las clases. A pesar de ello, se destaca el rol de la Educación Física como única instancia de actividad en muchos casos, subrayando la necesidad de diseñar más sesiones activas e intencionales.

En la misma línea se ha demostrado que la realización de ejercicio es una de las principales estrategias para favorecer tanto el bienestar como la calidad de vida de las personas, la evidencia científica disponible indica que el cumplimiento de un programa de entrenamiento favorece la mejora de la capacidad a nivel global del organismo.

Valle-Leal et al. (2018) Al estudiar a niños con sobrepeso y obesidad en el sur de Sonora, observará una frecuencia cardíaca alta tanto en estado de reposo como tras realizar actividad física, en contraste con sus pares de peso normales. Este hallazgo subraya la importancia de implementar programas adaptados a las condiciones físicas particulares, especialmente en casos de sobrepeso u obesidad, y alerta sobre posibles indicios tempranos de problemas cardiopulmonares.

Como se puede analizar varias investigaciones indican la importancia de la actividad física ya que desempeña un papel crucial a nivel de la salud cardiovascular de los escolares, debido a que fortalece el corazón y mejora la circulación sanguínea. La práctica regular de ejercicio ayuda a reducir la frecuencia cardiaca en reposo, regula la presión arterial y optimiza la capacidad de oxígeno a nivel del organismo. Además, previene el desarrollo de factores de riesgo como la obesidad y el sedentarismo, estos se encuentran estrechamente relacionados con el riesgo de enfermedades cardiovasculares en la adultez.

Si bien los resultados de este estudio respaldan la efectividad del programa de esfuerzo físico implementado, se deben considerar ciertas limitaciones. El tamaño de muestra fue reducido y seleccionado por conveniencia, lo que podría limitar la generalización de los resultados. Además, el tiempo de implementación fue relativamente corto para observar cambios fisiológicos a largo plazo. Tampoco se consideran factores externos como la alimentación, el descanso o las actividades fuera del entorno escolar, los cuales pueden influir en las respuestas cardiovasculares.

CONCLUSIONES

El estudio evalúa el impacto de un programa de entrenamiento físico en deportistas en edad escolar, divididos en grupos experimental y control, con el objetivo de analizar cambios en la FC (FC) y el rendimiento en pruebas de recorrido. En el grupo experimental, se observa un incremento significativo del 7,69% en la FC inicial en reposo tras la intervención (media en pretest de $78,0 \pm 16,9$ lpm a valores posttest más elevados), resultado estadísticamente significativo ($p < 0,05$). Este aumento se asocia a las adaptaciones cardiovasculares tempranas, como una mejora en la capacidad de respuesta del corazón ante estímulos físicos o condiciones de los infantes.

Por otro lado, la FC final tras el esfuerzo físico disminuye un 7,88% en el mismo grupo (promedio pretest $139,0 \pm 18,2$ lpm a valores posttest más bajos), indicando una mejora en la eficiencia cardíaca durante la recuperación, vinculada a un incremento en el volumen sistólico o una optimización del consumo de oxígeno.

En cuanto al rendimiento físico, el grupo experimental muestra un aumento promedio del 5,14% en la distancia recorrida (media en pretest de $1915,5 \pm 551,5$ m a valores posttest superiores), aunque este cambio no alcanza significación estadística ($p > 0,05$). Esto indica que, si bien el programa favorece la resistencia o la técnica de movimiento, los efectos no son concluyentes en este parámetro. En comparación, el grupo control no presenta variaciones de magnitudes significativas en ninguna variable: la FC inicial en reposo aumenta un 3,77% (media del pretest $90,3 \pm 12,1$ lpm), la FC final post esfuerzo disminuye solo un 0,68% (promedio pretest a $147,2 \pm 14,32$ lpm), y el recorrido mejora un 1,56% (media pretest de $1792,0 \pm 437,1$ m), todos con $p > 0,05$.

Al comparar ambos grupos, destaca que el experimental logra una reducción estadísticamente superior en la FC post esfuerzo (-7,81% vs. -0,68% en el control) y un mayor incremento en la FC en reposo (+7,69% vs. +3,77%), lo que se interpreta como una adaptación cardiovascular más marcada ante cargas de trabajo y/o intensidades físicas específicas. Sin embargo, la ausencia de cambios significativos en el rendimiento de recorrido en ambos grupos plantea interrogantes sobre la relación directa entre las adaptaciones cardíacas y la capacidad física global. Estos hallazgos respaldan la eficacia del programa de intervención para modular respuestas cardiovasculares agudas, orientadas a mejorar la resistencia aeróbica o la eficiencia mecánica.

Por último, las novedades encontradas destacan la importancia de crear y planificar programas de ejercicio físico para escolares que contengan mediciones multidimensionales (cardíacas y de rendimiento), además de la posibilidad de extender la duración de las intervenciones o variar su intensidad para aumentar los efectos en factores menos delicados, como la distancia cubierta. Además, la estabilidad de las variables en el grupo de control fortalece la validez del diseño experimental, al eliminar alteraciones que podrían ser atribuidas a factores externos no controlados.

RECOMENDACIONES

En base al estudio y los resultados obtenidos, se proponen las siguientes recomendaciones con el fin de contribuir a la mejora en cuanto a la salud cardiovascular en la población escolar y la implementación de programas de esfuerzo físico adecuados.

1.- Para las instituciones educativas:

Se recomienda implementar programas de actividad física supervisadas por un profesional y adaptadas tanto a la edad como la condición física de los escolares, promoviendo el desarrollo cardiovascular saludable desde edades tempranas y previniendo patologías a edades adultas además se debe fomentar la educación sobre hábitos saludables, enfocados en la alimentación y el ejercicio a nivel del currículo escolar.

2.- Para los docentes de educación física:

Es fundamental diseñar sesiones de ejercicio con una progresión adecuada en intensidad y duración, observando la respuesta cardiovascular de cada escolar. Esto permitirá adaptar las rutinas de esfuerzo físico a las necesidades individuales, asegurando una práctica segura y efectiva.

3.- Para los cuidadores, tutores y padres de familia:

Se recomienda fomentar la práctica regular de ejercicio en casa y fuera del ambiente escolar, considerando siempre los límites de cada niño, estableciendo rutinas que incluyan un adecuado descanso y alimentación para complementar el esfuerzo físico realizado, de la misma forma crear hábitos de sueño adecuado ya que el descanso es un factor que incide directamente en cuanto a la recuperación cardiovascular.

Se espera que estas recomendaciones sirvan como un punto de partida para futuras acciones e investigaciones orientas a la promoción de un estilo de vida saludable desde la infancia, reconociendo la importancia de ejercicio como factor de protector del sistema cardiovascular.

REFERENCIAS

- Albuquerque Neto, J., Somensi, B., Pinculini, P. y Pinculini, A. (2024). Childhood obesity risks and challenges in promoting school health. *Health of tomorrow: Innovations and academic research*, 10. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK570613/>
- Alvarez Rey, N. E., Amador Ariza, M. A., Sierra Castrillo, J. y Camacho López, P. A. (2023). Composición corporal, aptitud física y entrenamiento físico en escolares de un colegio público. *Revista de Salud Pública*, 25(4), 1–7. <https://doi.org/10.15446/rsap.v25n4.99605>
- Apperley, L. J., Blackburn, J., Erlandson-Parry, K., Gait, L., Laing, P. y Senniappan, S. (2022). Childhood obesity: A review of current and future management options. *Clinical Endocrinology*, 96(3), 288–301. <https://doi.org/10.1111/cen.14625>
- Aubert, S., Barnes, J. D., Abdeta, C., Nader, P. A., Adeniyi, A. F., Aguilar-Farias, N. y Tremblay, M. S. (2018). Global Matrix 3.0 Physical Activity Report Card Grades for Children and Youth: Results and analysis from 49 countries. *Journal of Physical Activity and Health*. 15(2), 251–273.
- Bongers, M. N., Jaddoe, W. V., Roest, A. W. y Gaillard, R. (2020). The cardiovascular stress response as early life marker of cardiovascular health: Applications in population-based pediatric studies—A narrative review. *Pediatric Cardiology*, 41, 1739–1755. <https://doi.org/10.1007/s00246-020-02436-6>
- Candelino, M., Tagi, V. M., y Chiarelli, F. (2022). Cardiovascular risk in children: A burden for future generations. *Italian Journal of Pediatrics*, 48(1), 57. <https://doi.org/10.1186/s13052-022-01250-5>
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P. y Szabo-Reed, A. N. (2019). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(6), 1197–1206. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001936>.
- Ferrer Arrocha, M., Fernández Rodríguez, C. y González Pedroso, M. (2020). Factores de riesgo relacionados con el sobrepeso y la obesidad en niños de edad escolar. *Revista Cubana de Pediatría*, 92(2).

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312020000200004&lng=es&tlng=es.

- Fletcher, G. F., Ades, P. A., Kligfield, P., Arena, R., Balady, G. J., Bittner, V. A., Coke, L. A., Fleg, J. L., Forman, D. E., Gerber, T. C., Gulati, M., Madan, K., Rhodes, J., Thompson, P. D. y Williams, M. A. (2013). Exercise standards for testing and training: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 128(8), 873–934. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e31829b5b44>
- García-Hermoso, A., Ramírez-Vélez, R., García-Hermoso, A., Izquierdo, M. y Alonso-Martínez, A. M. (2021). Effects of exercise on cardiovascular risk factors in children and adolescents with obesity: A systematic review and meta-analysis. *Pediatric Obesity*, 16(8). <https://doi.org/10.1111/ijpo.12789>.
- Herd, J. A. (1991). Cardiovascular response to stress. *Physiological Reviews*, 71(1), 305–330. <https://doi.org/10.1152/physrev.1991.71.1.305>
- López Sánchez, G. F., Ibáñez Ortega, E. J. y Díaz Suárez, A. (2019). Efectos de un programa de actividad física vigorosa en la tensión arterial y frecuencia cardiaca de escolares de 8-9 años. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 8(1), 73–80. <https://doi.org/10.6018/sportk.362091>
- Martínez, D., Veiga, O. L., Marcos, A., Gómez-Martínez, S., Zapatera, B. y Calle, M. E. (2020). Physical activity and cardiovascular health in children: The Afinos study. *Revista Española de Cardiología*, 73(5), 377–383.
- Moreno, L.M. (2018). Nivel de actividad física cardiosaludable en Educación Física en educación primaria: expectativas y algunas evidencias. *Sportis*, 4, 95-110.
- Mosquera, G. y Suntaxi, E. (2024). Programa deportivo para mejorar el rendimiento físico en niños de edad escolar. *Reincisol*. 3(6), 4886-4902. <https://doi.org/10.59282/reincisol>
- Nobrega, A. C., Leary, D., Silva, B. M., Marongiu, E., Piepoli, M. F. y Crisafulli, A. (2014). Neural regulation of cardiovascular response to exercise: Role of central command and peripheral afferents. *BioMed Research International*. <https://doi.org/10.1155/2014/478965>

- París-Pineda, O. M., Alvarez-Rey, N. E. y Cardenas-Sandoval, L. K. (2020). Estructura de un programa de ejercicio físico dirigido a escolares. *Revista de Salud Pública*, 22(1), 95–103. <https://doi.org/10.15446/rsap.v22n1.84216>
- Perin, F., Rodríguez Vázquez del Rey, M. M. y Carrera Blesa, C. (2023). Cardiología pediátrica para residentes de pediatría. *Asociación Española de Pediatría*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/cardiologia_pediatica_para_residentes_de_pediatria.pdf
- Perichart-Perera, O., Balas-Nakash, M., Ortiz-Rodríguez, V., Morán-Zenteno, J.A., Guerrero-Ortíz, J.L. y Vadillo-Ortega, F. (2008). Programa para mejorar marcadores de riesgo cardiovascular en escolares mexicanos. *Salud Publica De Mexico*, 50, 218-226.
- Posso Pacheco, R. J., Pereira Valdez, M. J., Paz Viteri, B. S. y Rosero Duque, M. F. (2021). Gestión educativa: factor clave en la implementación del currículo de educación física. *Revista Venezolana De Gerencia*, 26(5), 232-247. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e5.16>
- Pumar, B., Navarro, R. y Basanta, S. (2015). Efectos de un programa de actividad física en escolares. *Educación Física y Ciencia*, 17(2), 1-13. <https://www.redalyc.org/pdf/4399/439943734001.pdf>
- Rodrigues, J. y Andrade, L. G. (2023). Os perigos da hipertensão na juventude. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 9(10), 2228–2242. <https://doi.org/10.51891/rease.v9i10.11846>
- Rodríguez, A. F., Rodríguez, J. C., Guerrero, H. I., Arias, E. R., Paredes, A. E. y Chávez V.A. (2020). Beneficios de la actividad física para niños y adolescentes en el contexto escolar. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 36(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252020000200010&lng=es&tlng=es.
- Rosero Parra, L. G., Granizo Jara, J. L., Carrillo Cando, L. E. y Moreno Tapia, C. B. (2024). Impacto del entrenamiento deportivo en la salud cardiovascular. *Tesla Revista Científica*, 4(2), 388. <https://doi.org/10.55204/trc.v4i2.e388>

- Salas, A., Loreto, I., Pérez, A., Buela, L., Canelón, E. y Cortés, K. (2016). Hábito deportivo: efecto en la aptitud físico-motora y cardiorespiratoria en escolares. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 14(2), 128-136. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102016000200005
- Sánchez-Rojas, I. A., Romero, D. M., Argüello-Gutiérrez, Y. P., Castro-Jiménez, L. E., Triana-Reina, H. R., Pérez-Cebreros, E. y Bonilla, D. A. (2021). Valores de referencia para las pruebas de Cooper y de 20m de ida y vuelta en población residente en altitud elevada. RICYDE. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 17(65), 221-233. <https://www.cafyd.com/REVISTA/ojs/index.php/ricyde/article/view/2229>
- Sociedad Española de Cardiología. (2021). Guía ESC 2021 sobre la prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica. *Revista Española de Cardiología*, 74(11), 943–956.
- Valle-Leal, J., García-Moreno, R., Espinoza-Salazar, M., Muñoz-Robles, C.O., Dennis-Yepiz, B. y Orduño-Felician, D.B. (2018). Frecuencia cardiaca y actividad física en niños con obesidad del Sur de Sonora. *Enfermería universitaria*. 15(4), 394-401. <https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2018.4.546>
- World Health Organization. (2018). *Global action plan on physical activity 2018–2030: More active people for a healthier world*. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/272722>
- World Health Organization. (2019). *Global status report on noncommunicable diseases*. WHO Press. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/32457>

ANEXOS

Anexo 1: Modelo de la carta aval

UPSE | Instituto de Postgrado

La Libertad, 29 de octubre 2024
Oficio N° 637 -DIR-IPG-2024

Msc. Pablo Crespo Andrade
Rector
Unidad Educativa Santana
Presente. -

Reciba un cordial saludo del Instituto de Postgrado de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Conocedora de su alto espíritu de pertinencia para con la academia y principalmente con nuestra institución, tenemos a bien solicitar de la manera más comedida, se extienda una Carta Aval a la Sr. Juan Diego Montalván Chávez con C.I 0105749063, maestrante del Programa en Entrenamiento Deportivo, a fin de que la misma le permita al interesado el levantamiento de información en su jurisdicción para el desarrollo del tema de investigación "Análisis de la Respuesta Cardiovascular en Niños Escolares mediante un Programa de Esfuerzo Físico." la que le permitirá titularse como Magister en Entrenamiento Deportivo.

Seguro de contar con lo solicitado anticipamos nuestros agradecimientos.

Atentamente,



Econ. Roxana Álvarez Acosta, Ph.D.
DIRECTORA DEL INSTITUTO DE POSTGRADO
UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
CC. Archivo

UPSE - Salinas, Av. Carlos Espinoza Larrea s/n, Cda
La Milina, diagonal al Estadio Camilo Gallegos Domínguez
0960081712 / 0982495331 | www.upse.edu.ec/postgrado
postgrado@upse.edu.ec / infopostgrado@upse.edu.ec

@PostgradoUPSE

icrece ^{SIN} LÍMITES!

Anexo 2: Fotografías del programa de esfuerzo implementado





