

Efectos del Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) sobre la Composición Corporal, la Capacidad Aeróbica y la Potencia Muscular en Mujeres de 20 a 35 años Usuarias del Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca.



Informe Final para optar al título de Profesional en Entrenamiento Deportivo.

Cristian David Mosquera Cabrera

**Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.
Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades.
Programa Entrenamiento Deportivo.
Popayán.
2025.**

Efectos del Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) sobre la Composición Corporal, la Capacidad Aeróbica y la Potencia Muscular en Mujeres de 20 a 35 años Usuarias del Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca.

Cristian David Mosquera Cabrera

Trabajo de grado en modalidad de investigación para optar el título de entrenador deportivo.

Director

(c) Mg. Cristian Alexis Lasso Quilindo.



**Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.
Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades.
Programa Entrenamiento Deportivo.
Popayán.
2025.**

NOTA DE ACEPTACIÓN

El director y los jurados del trabajo **Efectos del Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) sobre la Composición Corporal, la Capacidad Aeróbica y la Potencia Muscular en Mujeres de 20 a 35 años Usuarías del Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca.** Realizado por **Cristian David Mosquera Cabrera.** Una vez revisado el informe final del trabajo de grado modalidad investigación y aprobada la sustentación del mismo, autorizando que se realicen los trámites concernientes para optar el título de: **Profesional en Entrenamiento Deportivo.**

Cristian Alexis Lasso Quilindo

Firma del tutor

(c) Mg. Cristian Alexis Lasso Quilindo.

Mg. Luz Marina Chalapud Narváez

Mg. Luz Marina Chalapud Narváez.

Firma de Jurado 1

Victoria Constain Salazar

Mg. Victoria Constain Salazar.

Firma de Jurado 2

Popayán 2025

DEDICATORIA

Este proyecto es dedicado a mi familia, a mi madre Florentina Cabrera que con su apoyo incondicional me ha formado y me ha llenado de sabiduría para vencer los obstáculos más difíciles que he tenido que afrontar a lo largo de mi vida dándome un ejemplo de superación, sacrificio y humildad.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por tenerme con vida y salud hasta el día de hoy, gracias por no dejar que pierda la fe en ti, gracias por no soltarme de tu mano en ningún momento y demostrarme que, aunque no pueda verte puedo sentir tu gran amor hacia a mí y los míos, gracias por darnos cada día tu bendición y cuidarnos del mal.

Gracias a mi madre Florentina Cabrera de Galíndez por demostrarme que no hay que nacer de una cuna de oro para poder cumplir los sueños, solo necesitas tener fe en ti, trabajar en ti y no dejar que nadie apague tu luz. Gracias, madre por sacrificar un poco de tu tiempo para pasar conmigo y mi hermano, pero por buscar un bienestar para nosotros, impulsada por el amor a tu madre e hijos. Tu amor es incondicional porque cuando la noche estaba oscura y el amanecer lejos de llegar siempre estas con nosotros, eres mi ejemplo, mi fortaleza en esta vida, sé que nunca habrá otra mujer en mi vida como ella que me ame y sacrifique todo por mí.

Gracias a mi Abuela Demetria Galíndez por ser una madre cabeza de familia luchadora quien me enseñó con mano dura, pero un corazón inmenso, inculcar los valores a toda nuestra familia.

Gracias a mi Hermano Luis Fernando Mosquera por ser un pilar tan importante en mi vida, puesto que eres quien me ha corregido e impulsado para convertirme y ser el gran hombre que soy, no somos los más expresivos, aunque hemos venido cambiándolo, pero ambos sabemos que sin importar la hora estaremos dispuestos hacer lo que sea por el otro.

Gracias a mi hermano Felipe Arias, llegaste a nuestras vidas a darnos luz, alegría y un sin fin de momentos felices enseñándome a tomar el papel de hermano mayor. Gracias a mi segundo Padre Wilson Arias Rodríguez por haber ser un padre para mí y mi hermano, porque nos enseñaste el valor del trabajo, la palabra de un hombre y no dejarse derrumbar por las dificultades que tiene la vida.

Finalmente, infinitas gracias a mi hija Flor Guadalupe Mosquera por haber llegado a mi vida en el momento menos esperado para darnos luz, amor y mucha alegría a nuestras vidas.

Finalmente, agradezco a las participantes del estudio que permitieron hoy presentar sus avances en la mejora de su salud, del bienestar físico y emocional.

TABLA DE CONTENIDO.

Resumen.....	11
Abstract.....	12
Introducción.....	13
Capítulo I.....	15
1. Planteamiento del Problema.....	15
1.1. Problema de Investigación.....	15
1.2. Justificación.....	17
1.3. Objetivos.	19
1.3.1. Objetivo general.....	19
1.3.2. Objetivos específicos.	19
Capítulo II.....	20
2. Marco Teórico.	20
2.1. Antecedentes.....	20
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	20
2.1.2. Antecedentes Nacionales.	22
2.1.3. Antecedente Local.	23
2.2. Bases Teóricas.	24
2.2.1. Composición Corporal en mujeres.....	24
2.2.2. Capacidad Aeróbica en mujeres.....	25
2.2.3. Potencia Muscular en mujeres.....	25
2.2.4. Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT).	26
2.3. Bases Legales.	26
2.4. HIPOTESIS.....	27
2.4.1. Hipótesis de investigación:	27
2.4.2. Hipótesis nula:	28
Capítulo III.....	29

3. Metodología.	29
3.1. Metodología de Investigación.	29
3.1.1. Enfoque.	29
3.1.2. Diseño de Investigación.....	29
3.1.3. Alcance.....	29
3.2. Variable de estudio.	29
3.3. Universo de estudio.	31
3.3.1. Población.	31
3.3.2. Muestra.....	31
3.3.3. Criterios de inclusión	32
3.3.4. Criterios de exclusión	32
3.4. Procedimientos	32
3.4.1. Procedimientos de medición.....	32
5.4.1.1. Protocolos:.....	32
5.4.1.1.1. <i>Composición Corporal.</i>	32
5.4.1.1.2. <i>Test de los 6 minutos.</i>	33
5.4.1.1.3. Test de Salto Horizontal.....	33
3.4.2. Procedimientos de intervención.....	33
3.5. Plan de análisis de datos	36
3.6. Consideraciones éticas.....	39
Capítulo IV.	40
4. Resultados.....	40
4.1. Análisis e Interpretación de los Resultados.	40
4.2. Discusión.....	45
Capítulo V.....	48
5.1. Conclusiones.	48
5.2. Recomendaciones.	49

9. Referencias.....	50
Anexos.....	57

LISTA DE TABLAS.

Tabla 1. Operacionalización de variables.	30
Tabla 2. Programación de ejercicios realizados durante la intervención.	34
Tabla 3. Resultados de la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.	36
Tabla 4. Resumen características antropométricas de las mujeres (n=11).	40
Tabla 5. Composición corporal (n=11).	41
Tabla 6. Resumen de los resultados de la capacidad aeróbica y la potencia muscular.	44

LISTA DE GRÁFICOS.

Gráfico 1. Somatotipo (Heath-Carter) pretes.	42
Gráfico 2. Somatotipo (Heath-Carter) pretes.	43
Gráfico 3. Resultados de la Capacidad Aerobica – Test de los 6 minutos antes y después de la intervención.	45
Gráfico 2. Resultados de la Potencia muscular antes y después de la intervención.	46

LISTA DE ANEXOS.

Anexos 1. Consentimiento Informado.	57
-------------------------------------	----

Resumen.

Esta investigación tuvo como objetivo determinar los efectos del Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) sobre la Composición Corporal, la Capacidad aeróbica y la potencia muscular en Mujeres de 20 a 35 años Usuarias del Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca. Metodología: Estudio cuasiexperimental desarrollado con 11 mujeres ($30,90 \pm 4,15$ años; $64,45 \pm 5,63$ kg; $156,09 \pm 4,01$ cm; $26,40 \pm 1,48$ IMC; Sobre peso). Participaron voluntariamente a una intervención de 10 semanas de entrenamiento HIIT tres sesiones semanales, las pruebas de referencia fueron medición del composición corporal, la capacidad aeróbica y la potencia muscular. La significancia estadística se estableció en $p \leq 0.05$. Resultados: Las variables analizadas de la composición corporal en las mediciones antropométricas mostraron cambios significativos, sin embargo, la talla, la talla sentado y la envergadura, el pliegue supraesinal, y el diámetro biestiloideo y del fémur. En los perímetros, solo el perímetro de cintura mostro cambios estadísticos que se puede relacionar con los cambios en la grasa corporal a nivel abdominal. La clasificación del somatotipo fue mesomorfo-endomórfico, porque se encontró que la mesomorfia es elevada y la endomorfia superior a la ectomorfia. Sin embrago el nivel de peso se mantuvo en sobre peso. Por otra parte, las variables analizadas desde la capacidad aeróbica, la potencia muscular tuvieron cambios numéricos positivos y significativos. Conclusión: El entrenamiento HIIT produjo cambios sobre algunas de las variables analizadas de la composición corporal. La capacidad aeróbica y la potencia muscular en mujeres de 20 a 35 años mejoraron después de 10 semanas de entrenamiento HIIT.

Palabras Clave: Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad, HIIT, capacidad aeróbica, la potencia muscular, mujeres, sobrepeso.

Abstract.

The objective of this research was to determine the effects of High Intensity Interval Training (HIIT) on Body Composition, Aerobic Capacity and muscular power in women from 20 to 35 years old, users of the Black Box Gym, Balboa - Cauca. Methodology: Quasi-experimental study developed with 11 women (30.90 ± 4.15 years; 64.45 ± 5.63 kg; 156.09 ± 4.01 cm; 26.40 ± 1.48 BMI; overweight). They voluntarily participated in a 10-week intervention of HIIT training three sessions per week, the baseline tests were measurement of body composition, aerobic capacity and muscle power. Statistical significance was established at $p \leq 0.05$. Results: The analyzed variables of body composition in the anthropometric measurements showed significant changes, however, height, sitting height and wingspan, suprasternal fold, and bisstyloid and femur diameter. In the perimeters, only the waist circumference showed statistical changes that can be related to changes in body fat at the abdominal level. The somatotype classification was mesomorphic-endomorphic, because mesomorphy was found to be high and endomorphy higher than ectomorphy. However, the weight level remained overweight. On the other hand, the variables analyzed from aerobic capacity, muscle power and maximum strength had positive and significant numerical changes. Conclusion: HIIT training produced changes on some of the analyzed variables of body composition. Aerobic capacity and muscle power in women aged 20 to 35 years improved after 10 weeks of HIIT training.

Keywords: High Intensity Interval Training, HIIT, aerobic capacity, muscle power and maximal strength, women, overweight.

Introducción.

El objetivo de esta investigación fue determinar los efectos del Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) sobre la Composición Corporal, la Capacidad aeróbica y la potencia muscular en Mujeres de 20 a 35 años Usuarías del Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca. Para llevar a cabo este objetivo se desarrollan varios capítulos que permiten el cumplimiento de la investigación.

El capítulo I presenta el planteamiento del problema que se fundamenta en que bajos niveles de capacidad aeróbica y potencia muscular en mujeres de 20 a 35 años puede conllevar a tener sobrepeso u obesidad que son patologías manifestadas en primera instancia cuando no se sigue un programa de actividad física, de ejercicio o entrenamiento sistematizado ajustado a las necesidades individuales de las participantes. La justificación de este estudio muestra la importancia, novedad, la pertinencia, la factibilidad y el aporte social y a la evidencia de programa de entrenamiento HIIT en mujeres.

En este trabajo, los objetivos tanto general y específicos representan la línea de base para poder desarrollar la intervención junto con el análisis correspondiente. Finalmente, en este trabajo se incluye la hipótesis que permite comprobar si el programa de entrenamiento contribuyó en adaptaciones y respuesta favorables sobre la fisiología de las participantes.

En el capítulo II está el marco teórico que se compone de antecedentes internacionales, nacionales y locales que sustentan el estudio. En estos se identifican investigaciones con mujeres con bajo niveles de condición física que padecen diferentes tipos patologías como sobrepeso, obesidad, diabetes, hipertensión que fueron intervenidas con programas de entrenamiento HIIT. Por su parte las bases teóricas de la investigación fundamentan el trabajo desde conceptos importantes para realizar el abordaje del trabajo. Por último, las bases legales contienen información sobre la normatividad en el campo de la actividad física, ejercicio y el deporte para la población colombiana.

El capítulo III contiene la metodología de la investigación, integrada por el enfoque de carácter cuantitativo por el análisis estadístico que conlleva integrar datos del pretest y posttest, el diseño del trabajo es cuasiexperimental de orden longitudinal, las variables de estudio fueron dependiente como las características sociodemográficas, la composición corporal; capacidad aeróbica y la potencia muscular. La variable independiente fue el programa de Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT). La población y muestra fueron mujeres del municipio de Balboa – Cauca que cumplieron ciertos inclusión y se excluyó la población que no cumplía los parámetros establecidos. En los procedimientos del estudio, este apartado estuvo compuesto de pruebas de referencia y el programa de intervención. El análisis estadístico de los datos recolectados se hizo por pruebas de normalidad para poblaciones inferiores de 50 personas. Se siguieron consideraciones éticas internacionales y nacionales para salvaguardar la integridad de las mujeres objeto de intervención.

En el capítulo IV se presentan los resultados obtenidos de las pruebas de referencia iniciales y finales, junto con el análisis correspondiente para las variables priorizadas. En la discusión se analiza los datos encontrados con estudios anteriores, además, se fundamenta porque se obtuvieron los hallazgos del trabajo desde las fortalezas y limitaciones de estudio.

En el capítulo V, se encuentran las conclusiones de la investigación y las recomendaciones resultantes de la presente investigación para estudios posteriores. Por último, se cierra el trabajo con las referencias que son el soporte teórico y anexos que deja la investigación.

Capítulo I.

1. Planteamiento del Problema.

1.1. Problema de Investigación.

Las mujeres por diferentes aspectos hormonales, familiares, académicos y sociales son físicamente menos activas que los hombres (Kwok et al., 2022). Por consiguiente, las mujeres a lo largo de la vida son más propensas a padecer factores de riesgos asociados a la salud física y mental, por bajos niveles de actividad física y ejercicio, que deterioran la calidad de vida (Schoofs et al., 2024). Junto a lo anterior, autores como Arboleda-Serna et al. (2022) señalan que los cambios hormonales y el ciclo reproductivo conllevan a mayor riesgo de cáncer de mama, cáncer ovario y la menopausia. Junto a lo anterior, se pueden presentar patologías como la osteoporosis, el sobre peso y la obesidad, hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo II, estrés, entre otras.

En este sentido, la composición corporal de las mujeres tiene una predominancia de tejido graso en varias zonas del cuerpo, esto ha conllevado a padecer sobrepeso u obesidad y otro tipo de enfermedades relacionadas (Kanellakis et al., 2023). De esta forma, en el transcurrir de los años las mujeres pueden perder el nivel de condición física en componentes de salud, especialmente en la capacidad aeróbica (Foucher et al., 2021) y potencia muscular (Coelho-Júnior et al., 2023), que son cualidades que disminuyen entre el 10 y el 15 % en la medida que pasan los años, por conductas sedentarias y patologías (Aguilar Bolivar et al., 2021). La composición corporal, la capacidad aeróbica y la potencia muscular resultan ser una medida del estado de salud y forma del sistema cardiovascular, neuromuscular, respiratorio y metabólico (S. Foulkes et al., 2023; Medrano Ureña et al., 2022).

Al respecto, estudios anteriores señalan que “la capacidad aeróbica se ve afectada por la genética, la edad y los hábitos de ejercicio. La baja capacidad aeróbica y la inactividad física crónica son fuertes predictores de enfermedad crónica y mortalidad temprana” (Maurer et al., 2020, p. 778). Por lo tanto, elevados porcentajes de grasa corporal atribuyen cambios en la capacidad aeróbica que dilatan la capacidad del sistema cardiovascular, respiratorio para realizar actividades diarias (Kanellakis et al.,

2023) y recientemente se ha investigado que el tejido adiposo debe ser controlado durante el avance de la edad de las personas porque es fundamental en la funcionalidad corporal (Coelho-Júnior et al., 2023; Katsoulis et al., 2021).

El sobre peso y obesidad son los principales factores que desencadenan que la composición corporal de las mujeres tenga un peso corporal superior al referido en estado normal para su estatura, específicamente hay mayor presencia de tejido graso (Dávila Grisalez et al., 2020). El 22,3% de mujeres colombianas presentan sobre peso y obesidad, siendo el 5,5 % y el 16,8 %, respectivamente (Salazar Blandón et al., 2020). En este sentido, esto conlleva a una disminución de la resistencia cardiovascular, la fuerza muscular y aumento del tejido graso que disminuyen la condición física de las mujeres (Dupuit et al., 2022). Por consiguiente, para contrarrestar estas variables que conllevan tener una composición corporal con alta presencia de tejido graso, junto con una baja capacidad aeróbica y potencia muscular (Santagnello et al., 2020). Los programas de entrenamiento se deben ajustar acorde a las características individuales de las mujeres pueden producir respuestas y adaptaciones favorables que benefician el sistema cardiovascular, muscular, óseo, entre otros, que son cruciales para mantener una adecuada salud y prevenir patologías futuras en la población femenina (Soltani et al., 2023).

Sin embargo, entre los obstáculos para acceder a programas de entrenamiento, se describen frecuentemente el contexto social, ambiental, los costos, acceso e ingreso a instalaciones como gimnasios y la falta de tiempo (Spiteri et al., 2019). De esta manera, Scoubeau et al. (2022), señala que "se necesitan alternativas a las formas tradicionales de entrenamiento que puedan realizarse en cualquier lugar, sean de bajo costo y adaptables a diferentes niveles de condición física" (p. 1). A partir de esto, el Método de Entrenamiento de Intervalos de Alta Intensidad (HIIT) se presenta como una estrategia en el tiempo en comparación a otras alternativas tradicionales de entrenamiento (Kwok et al., 2022).

El método HIIT es popular en el campo del fitness, porque implementa ráfagas (intervalos de trabajo) largas o cortas de ejercicios de alta intensidad por encima del 80% de la frecuencia cardíaca máxima que se alternan con actividades (intervalos de recuperación) de recuperación de baja intensidad (Suárez Manzano et al., 2022). El

HIIT ha surgido como una estrategia de ejercicio eficiente en tiempo y efectiva para fortalecer la salud cardiovascular, la composición corporal, el tejido muscular y el metabolismo oxidativo (Lasso-Quilindo & Chalapud-Narváez, 2024).

Recientemente, un estudio de Zeng et al. (2021) durante 12 semanas de entrenamiento HIIT en mujeres jóvenes con obesidad, concluyen que 3 sesiones semanales de 45 minutos cada una producen efectos favorables sobre la composición corporal en cuanto a la reducción del peso corporal, la grasa corporal y aumento del peso libre de grasa y masa muscular. Similar a lo anterior, una investigación en mujeres diagnosticadas con trastorno depresivo severo que se sometieron a entrenamiento en intervalos de sprint cortos (SIT forma de entrenamiento HIIT) durante 12 semanas (una hora de sesión de entrenamiento), demostró que se redujeron los síntomas depresivos a nivel de la salud mental y en la salud física, se produjo mejora en la capacidad aeróbica y en la composición corporal (Ribeiro et al., 2024).

Aunque se ha investigado ampliamente en diversas regiones, poblaciones, incluidos hombres y adultos mayores, la investigación específica sobre los efectos del HIIT en mujeres jóvenes de 20 a 35 años es limitada, lo que hace relevante esta investigación (Lu et al., 2022). Es importante mencionar, que este grupo poblacional enfrenta desafíos únicos relacionados con la salud y el bienestar, incluidas las demandas laborales, familiares, académicas, cambios hormonales y sociales, entre otros. Esto influye en que la adherencia a programas de entrenamiento sea baja, por lo tanto, es crucial investigar sobre ¿Cuáles son los efectos del Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) sobre la Composición Corporal, la Capacidad Aeróbica y la Potencia Muscular en Mujeres de 20 a 35 años Usuaris del Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca?

1.2. Justificación.

Este estudio es importante porque analiza la implementación de programas de entrenamiento sistemáticos desde el método de entrenamiento HIIT en una población de mujeres que se someten a una intervención para mejorar la composición corporal, la capacidad aeróbica y la potencia muscular debido a sus características

antropométricas. La investigación es una oportunidad de implementar el método de entrenamiento HIIT en mujeres por medio del entrenamientos planificados y dosificados individualmente que contribuyen disminuir el tejido graso por medio de ejercicios de alta intensidad, junto con, el aumento de la masa muscular, la capacidad para soportar esfuerzos prolongados y mejorar aspectos de la condición física relacionados con la salud.

Junto a lo anterior, esta investigación es pertinente porque se investiga en una población no intervenida, lo que conlleva en fortalecer el vacío teórico sobre el HIIT el algunas variables de la condición física. De igual manera esta propuesta es relevante, porque es un primer estudio que se ejecutara en el Gimnasio Black Box del municipio de Balboa departamento del Cauca. La investigación es novedosa porque analiza como una intervención con el método HIIT modifica respuestas y adaptaciones estructurales y fisiológicas en la composición corporal, la capacidad aeróbica y la potencia muscular.

El estudio es viable, porque se cuenta con los conocimientos necesarios para llevar a cabalidad la intervención, además de contar con instalaciones propias para facilitar los entrenamientos con las participantes, al poder brindarles seguridad, confianza y resultados desde una propuesta de entrenamiento popular en el campo del entrenamiento deportivo. Junto a lo anterior, la investigación es factible, dado que se cuenta con acceso a las participantes y se tienen los recursos humanos necesarios para llevar a cabo el estudio.

Finalmente, la investigación tiene un impacto en lo individual, deportivo y social, porque se planifica y dosifica individualmente entrenamientos desde el método HIIT ajustado a las características propias de las mujeres; lo que permite mejorar su salud física y mental. En el campo del entrenamiento deportivo, el estudio contribuirá en que las participantes conozcan su nivel de condición física y fortalezcan la salud. A nivel social, es poder brindar una oportunidad de implementar propuestas novedosas por la dificultad de tiempo que tienen las usuarias y poder trabajar y preparar el organismo para que, en años futuros, los diferentes factores de riesgo hormonales, de fertilidad y sociales no las vuelvan menos activas físicamente y tengan un respaldo funcional para afrontar estos desafíos. El aporte al campo del entrenamiento se evidencia

desde validar protocolos de medición sobre aspectos de la condición física como la composición corporal, la capacidad aeróbica y la potencia muscular y utilizar métodos de entrenamiento en una población en la que poco se ha implementado o documentado.

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo general.

Determinar los efectos del Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) sobre la Composición Corporal, la Capacidad aeróbica y la potencia muscular en Mujeres de 20 a 35 años Usuarias del Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Caracterizar sociodemográfica a las Mujeres de 20 a 35 años Usuarias del Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca.
- Evaluar la Composición Corporal, la Capacidad aeróbica y la potencia muscular en Mujeres de 20 a 35 años Usuarias del Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca.
- Implementar un programa de Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) de ocho semanas para Mujeres de 20 a 35 años Usuarias del Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca.
- Analizar el impacto del programa Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) sobre la Composición Corporal, la Capacidad aeróbica y la potencia muscular en Mujeres de 20 a 35 años Usuarias del Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca.

Capítulo II.

2. Marco Teórico.

2.1. Antecedentes.

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

El estudio denominado “Too Little of a Good Thing: Strong Associations Between Cardiac Size and Fitness Among Women” realizado por Foulkes et al. (2023) buscó evaluar la asociación entre la aptitud cardiorrespiratoria y las medidas del tamaño y función ventricular y examinar el mecanismo potencial que vincula estos factores. En este estudio participaron 185 mujeres de 30 años que se sometieron a pruebas de consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx) o capacidad aeróbica en rampa continua en cicloergómetro, el volumen ventricular en reposo y en ejercicio se evaluaron mediante resonancia magnética cardíaca. Este estudio transversal analizó la relación entre el VO_2 máx, los volúmenes cardíacos y las medidas ecocardiográficas en la función sistólica y diastólica. Se encuentra que el VO_2 máx se correlaciona con los volúmenes cardíacos. Se concluye que cuando el ventrículo izquierdo tiene una cavidad pequeña la asociación es baja en la aptitud cardiorrespiratoria. Además, es importante que se realicen intervenciones longitudinales para corroborar los hallazgos predisponen a las mujeres con ventrículos pequeños a problemas de esfuerzo físico y de salud en edades avanzadas.

La investigación de Zeng et al. (2021) denominada “Efectos durante 12 semanas de diferentes tipos y duraciones de intervención de ejercicio sobre la composición corporal de mujeres jóvenes con obesidad”, donde el objetivo fue proporcionar una base para la intervención eficaz con ejercicio en mujeres jóvenes obesas mediante estudio comparativo de los efectos de tres tipos de intervención con ejercicio, el entrenamiento aeróbico continuo de máxima intensidad de oxidación de grasas (FATmax AT), el entrenamiento HIIT y el entrenamiento de resistencia (RT) sobre la composición corporal en diferentes duraciones de intervención. En la investigación participaron 54 mujeres ($22,14 \pm 1,32$ años) que fueron asignadas aleatoriamente a tres grupos diferentes de FATmax AT, HIIT y RT. Se evaluó el índice de grasa corporal

(BF%), la masa grasa corporal (FM), la masa libre de grasa (FFM) y la masa muscular (MM) antes, durante y después de la intervención. Las participantes, se sometieron durante 12 semanas de entrenamiento, concluyen que 3 sesiones semanales de 45 minutos cada una desde el método FATmax AT, HIIT y RT producen efectos favorables sobre la composición corporal en cuanto a la reducción del peso corporal, la grasa corporal y aumento del peso libre de grasa y masa muscular. Este estudio contribuye y es importante en el presente trabajo porque orienta aspectos de duración de programas de entrenamiento HIIT de 12 semanas para mujeres con obesidad, junto con las actividades o tipos de ejercicios que recomendados para su implementación.

El estudio de Katsoulis et al. (2021) “Reliability of Lower Extremity Muscle Power and Functional Performance in Healthy, Older Women” desarrollado con adultos mayores tuvo como objetivo evaluar la confiabilidad test-retest a largo plazo de las medidas de potencia muscular y rendimiento funcional de la parte inferior del cuerpo en mujeres mayores sanas que no hacen ejercicio. Esta investigación cuantitativa de diseño cuasiexperimental conto con un grupo control que no realiza ejercicio (n : 18; edad: $73,3 \pm 3,4$ años; altura: $159,6 \pm 7,7$ cm; masa corporal: $69,5 \pm 12,7$ kg; IMC: $27,3 \pm 4,8$) de un ensayo controlado aleatorizado de entrenamiento de potencia muscular con mujeres mayores. Las pruebas utilizadas fueron a pruebas de potencia muscular de las extremidades inferiores (Biodex) y funcionales con la batería corta de rendimiento físico, velocidad de la marcha, ponerse de pie en una silla durante 30 segundos, subir escaleras y caminar 400 metros registrando datos en semanas 0, 9 y 15. Se encontró correlación para la potencia de extensión de la rodilla (0,90-0,97) y para la potencia de flexión de la rodilla (0,83-0,96). En la flexión plantar y la dorsiflexión (0,83-0,96). La potencia de extensión de rodilla y la potencia para subir escaleras evidenció fiabilidad en la potencia y la función muscular. Hubo significancia en las paradas de silla ($p < 0,05$). Se concluye que la batería de medición y pruebas utilizadas durante la intervención fueron respaldadas por la fiabilidad para evaluación de la potencia muscular y la capacidad funcional de las extremidades inferiores en un trabajo de 15 semanas con mujeres mayores sanas. Este estudio presenta herramientas de medición que pueden ser utilizadas para la valoración de la potencia muscular de miembros inferiores, siendo pruebas donde se manifieste fuerza y velocidad acordes para la medición de esta variable.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

En la ciudad de Medellín – Colombia, se realizó un estudio denominado “Efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad y bajo volumen sobre el consumo máximo de oxígeno, el porcentaje de grasa corporal y la calidad de vida relacionada con la salud en mujeres con sobrepeso: un ensayo controlado aleatorio” llevado a cabo por Arboleda-Serna et al. (2022) donde buscaban comparar el efecto de un programa HIIT de bajo volumen versus un programa MICT (entrenamiento continuo de intensidad moderada) sobre el VO₂máx, el porcentaje de grasa corporal (BFP) y la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en mujeres con sobrepeso. Se realizó un periodo de adaptación de dos semanas, las participantes fueron 35 mujeres distribuidas en un grupo HIIT y un grupo MICT, cada grupo hizo 24 sesiones de entrenamiento. El grupo HIIT completó 15 series de 30 segundos [90–95%, frecuencia cardíaca máxima, y el grupo MICT completó 30 min de ejercicio continuo 65–75% frecuencia cardíaca máxima. Las pruebas usadas fueron en tapiz rodante, medición directa de VO₂máx y bioimpedancia eléctrica para analizar la composición corporal. La diferencia entre HIIT y MICT después de la intervención en el VO₂máx no fue estadísticamente significativa (0,8 ml/kg/min. IC 95%, –1,0 a 2,7, p = 0,37). De manera similar, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Por consiguiente, el programa HIIT de bajo volumen no tiene ninguna ventaja cuantitativa en comparación con el resultante de MICT.

En la ciudad de Bogotá se ejecutó una investigación titulada “Comparación entre un programa HIIT vs CARE sobre la mejora de la capacidad cardiorrespiratoria, la calidad de vida y la reducción de la fatiga en un grupo de mujeres sobrevivientes de cáncer de mama en Bogotá” hecha por Cano-Merchán et al. (2024) con mujeres de 18 a 65 años donde buscaron determinar el programa que tiene mayor impacto sobre la capacidad cardiorrespiratoria, reducción de la fatiga y calidad de vida en mujeres sobrevivientes de cáncer de mama en Bogotá a través de un programa HIIT vs un entrenamiento aeróbico combinado con ejercicio de fuerza (CARE por sus siglas en inglés). Este estudio cuantitativo de diseño cuasiexperimental de corte longitudinal durante 12 semanas, las pruebas de referencia utilizadas fue un cuestionario de calidad de vida el FACT-B, la fatiga se midió con la escala de Escala de Fatiga de

Brief Fatigue Inventory (BFI), para evaluar el nivel de actividad física en la vida diaria se implementó el cuestionario Internacional de actividad física (IPAQ por sus siglas en inglés), 1RM y la capacidad aeróbica con el test de bruce modificado. En los resultados del programa CARA se evidencia cambios en la capacidad aeróbica, fatiga y calidad de vida. El entrenamiento HIIT tuvo uniformidad en los resultados después de la intervención. No hay relación entre la fatiga y la calidad de vida. Este trabajo aporta la estructura de la programación de ejercicios o actividades para la población del estudio, pudiendo también evidenciar la seguridad de este tipo de intervenciones en la población.

Finalmente, el trabajo de Niño Mendez et al. (2024) denominado “Efectos de un protocolo de ejercicio físico combinando HIIT y MISS (Moderate Intensity Steady State) en adultos funcionarios administrativos universitarios” se propuso conocer los efectos sobre la composición corporal, la tensión arterial y los parámetros de glucosa, colesterol y triglicéridos, de un protocolo de ejercicio físico que combinó el ejercicio de alta intensidad y corta duración con ejercicio cardiovascular en estado estable de intensidad moderada. Este estudio es un ensayo clínico con muestreo por conveniencia que contó con la participación de 26 hombres (45,6 años, estatura = 1,71 metros, peso = 80,3, IMC = 27,2) y 72 mujeres (42 años, estatura = 1,58 metros, peso = 68,0, IMC = 27,3) distribuidos de la en dos grupo control. El grupo que no realizó ninguna actividad física estuvo conformado por 10 hombres y 25 mujeres, por otra parte, el grupo focal estuvo constituido por 16 hombres y 47 mujeres. El programa fue estructurado durante ocho semanas, con una frecuencia fue de tres veces por semana y la duración de las sesiones fue de 30 minutos, los ejercicios HIIT fueron realizados con el propio peso corporal. Para concluir, la masa corporal y la tensión arterial sistólica disminuyen, no se presentan cambios en variables de glicemia, triglicéridos y colesterol. El aporte de la investigación para este trabajo se basa en el la programación de actividades al utilizar el propio peso corporal para las ráfagas de ejercicios de alta intensidad.

2.1.3. Antecedente Local.

En el departamento del Cauca está el estudio de Villaquiran-Hurtado et al. (2020) denominado “Entrenamiento intermitente de alta intensidad versus continuo en

mujeres con hipertensión” busco comparar los efectos de la implementación de un programa de ejercicio continuo de mediana intensidad vs un programa de ejercicio interválico de alta intensidad sobre los parámetros antropométricos y de condición física en mujeres hipertensas. Participaron 62 mujeres divididas en tres grupos, un grupo que realizó ejercicio interválico de alta intensidad, otro que hizo ejercicio continuo de mediana intensidad y un grupo control. La investigación tuvo una duración de 12 semanas con una frecuencia semanal de tres sesiones. Se evaluó la condición física y la antropometría. Se encontraron diferencias significativas entre el grupo HIIT y el grupo control en cuanto a las variables porcentaje de grasa ($p = 0,014$), densidad corporal ($p = 0,014$) e índice de conicidad [IC] ($p = 0,003$). Adicionalmente, se identificaron diferencias entre los dos grupos de ejercicio y el grupo control en las variables distancia recorrida ($p = 0,04$), flexibilidad en miembro superior derecho ($p = 0,00$) y fuerza en miembros inferiores ($p = 0,01$). Para concluir, el estudio fue efectivo porque demostró ser una herramienta efectiva para mejorar la condición física de mujeres hipertensas. Sin embargo, no se encontraron diferencias en la efectividad entre el entrenamiento interválico de alta intensidad y el entrenamiento continuo. El aporte de esta investigación resulta en la medición y control de la potencia muscular en miembros inferiores en mujeres a por medio del salto horizontal que es una variante de test de campo de fácil acceso.

2.2. Bases Teóricas.

2.2.1. Composición Corporal en mujeres.

La composición corporal en mujeres se caracteriza por una presencia elevada de tejido graso debido a los cambios hormonales, procesos de gestación y periodos menstruales (Santagnello et al., 2020). En este sentido, la composición corporal está estrechamente relacionada con componentes del organismo como la masa corporal, tejido graso, tejido muscular, porcentaje óseo, entre otros (Castillo González et al., 2023). Esta tiene el objetivo de analizar el tamaño de los tejidos del organismo, siendo un factor importante porque es un indicador del estado de salud de las mujeres al permitir determinar el aspecto físico y fisiológico para poder realizar actividades diarias (Kanellakis et al., 2023). De esta manera, integrar programas de entrenamiento que permitan mejorar la composición corporal en las mujeres

contribuye en fortalecer el componente muscular que es el soporte funcional para el desarrollo de actividades diarias.

2.2.2. Capacidad Aeróbica en mujeres.

Al respecto Akiyama et al. (2023) señalan que “la capacidad aeróbica es una medida de la aptitud física que refleja la capacidad de mantener una actividad física integral con la mayor rapidez y el mayor tiempo posible” (p.1). Esto proporciona a las mujeres la capacidad para soportar esfuerzos prolongados a determinada intensidad durante los ejercicios, lo que mejora específicamente con el sistema cardiovascular y metabólico (Gurrute-Quintana et al., 2023). La capacidad aeróbica o aptitud cardiorrespiratoria permite utilizar en las mujeres el oxígeno durante el ejercicio de esfuerzo máximo en el entrenamiento (Maurer et al., 2020). Estos autores señalan que una baja capacidad aeróbica puede conllevar a enfermedades crónicas y mortalidad en edades tempranas, por esto se debe trabajar a lo largo de la vida para fortalecer la funcionalidad de las mujeres para realizar actividades cotidianas.

2.2.3. Potencia Muscular en mujeres.

La conceptualización de la potencia muscular se define como “el producto de la fuerza muscular y la velocidad del ejercicio, representando la fuerza ejercida en movimientos rápidos, típicamente considerados como fuerza instantánea” (Sakaguchi et al., 2023, p. 362). Junto a lo anterior, cuando se produce fuerza en poco tiempo se habla de potencia muscular, es decir, el trabajo muscular desarrollado por unidad de tiempo durante los ejercicios programados para las mujeres (Coelho-Júnior et al., 2023). Autores como Araújo et al. (2025) mencionan que la potencia muscular en mujeres es un factor importante no solo para el rendimiento en deportes, sino también para muchas actividades diarias al enfrentar un movimiento contra la gravedad, siendo vital en términos de función muscular. Finalmente, esta variable “es primordial para desarrollar potencia muscular y así, poder mantenerla, para ello, se recomienda entrenamiento de fuerza con porcentajes de trabajo entre el 70 al 80 % de la repetición máxima” (Domínguez -Gavia et al., 2023, p. 2).

2.2.4. Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT).

El HIIT es una forma de entrenamiento aeróbico que se caracteriza por emplear intervalos de trabajo de alta intensidad (>80% Frecuencia Cardíaca) alternados con intervalos de baja intensidad como medio de recuperación activa o pasiva (Syamsudin et al., 2023). Este método posee diferentes tipos de HIIT que varían a la intensidad y volumen, y su uso depende del momento de la preparación deportiva de los participantes (Lasso-Quilindo et al., 2024), estos son:

- HIIT largos: Volumen, de 2 a 4-6 minutos; intensidad del 85-100% del VO₂máx.
- HIIT medios: Volumen, de 90sg; intensidad entre 90-100% del VO₂máx.
- HIIT cortos – muy cortos: Volumen, 10 a 60sg; intensidad entre el 100-115% del VO₂máx.

Los periodos de recuperación se caracterizan por utilizar un volumen de recuperación de 1:1 y una intensidad de 40-60% del VO₂máx o del 40-50% FC (Sanabria et al., 2024; Teixeira et al., 2023).

2.3. Bases Legales.

A continuación, se muestra la normatividad y legislación vigente en el campo del entrenamiento deportivo, dando soporte a la articulación de la propuesta a nivel deportivo, institucional y social que rigen en Colombia.

Ley 2210 - 23 mayo 2022. Ley del Entrenador Deportivo, Capítulo I. Artículo 2: Entrenador (a) deportivo (a) es el responsable de orientar con idoneidad procesos pedagógicos de enseñanza, educación y perfeccionamiento de la capacidad motriz específica de individuos que practican un determinado tipo de deporte, disciplina o modalidad deportiva.

Ley del deporte 2020. Artículo 52: Se reconoce el derecho de todas las personas a la recreación, a la práctica del deporte y al aprovechamiento del tiempo libre. El Estado

fomentará estas actividades e inspeccionará las organizaciones deportivas, cuya estructura y propiedad deberán ser democráticas.

Ley 181 de enero 18 de 1995. Título IV Ley del Deporte. Capítulo I. Artículo 15: El deporte en general. Es la específica conducta humana caracterizada por una actitud lúdica y de afán competitivo de comprobación o desafío expresada mediante el ejercicio corporal y mental, dentro de disciplinas y normas preestablecidas orientadas a generar valores morales, cívicos y sociales.

Ley 715 de 2001. Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros: Artículo 76. Competencias del municipio en otros sectores. Además de las establecidas en la Constitución y en otras disposiciones, corresponde a los Municipios, directa o Indirectamente, con recursos propios, del Sistema General de Participaciones u otros recursos, promover, financiar o cofinanciar proyectos de interés municipal y en especial ejercer las siguientes competencias

Ley 715 de 2001. Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros. Artículo 76.7.1. Planear y desarrollar programas y actividades que permitan fomentar la práctica del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la educación física en su territorio.

2.4. HIPOTESIS

2.4.1. Hipótesis de investigación:

El Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) genera efectos favorables sobre la composición corporal, la capacidad aeróbica y la potencia muscular en Mujeres de 20 a 35 años Usuaris del Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca.

2.4.2. Hipótesis nula:

El Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) no genera efectos sobre la Composición Corporal, la Capacidad aeróbica y la potencia muscular en Mujeres de 20 a 35 años Usuarias del Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca

Capítulo III.

3. Metodología.

3.1. Metodología de Investigación.

3.1.1. Enfoque.

El enfoque de la investigación es de carácter cuantitativo porque las mujeres se intervinieron con el programa de entrenamiento (Barroga & Matanguihan, 2022), obteniendo datos estadísticos desde test sobre la composición corporal, capacidad aeróbica y la potencia muscular (Perez et al., 2020). Esto se evidencia en valores numéricos del peso corporal (kg), la estatura (cm), el Índice de masa corporal (IMC: peso corporal / estatura²) y el VO₂max (mL·Kg⁻¹·min⁻¹).

3.1.2. Diseño de Investigación.

El diseño de esta investigación es cuasi-experimental de tipo analítico de corte longitudinal, porque se puede controlar y manipular las variables experimentales a lo largo de un periodo de tiempo (Kawar et al., 2024), permitiendo analizar en las mujeres la evolución, el comportamiento y evolución de las variables objeto de investigación (Perez et al., 2020).

3.1.3. Alcance.

El alcance de la investigación es explicativo porque el estudio busca una explicación y determinación de como suceden los fenómenos a partir de experimentos, en este caso como el HIIT afecta las variables de la composición corporal, la capacidad aeróbica y la potencia muscular de mujeres intervenidas durante 10 semanas (Kawar et al., 2024).

3.2. Variable de estudio.

Variable Dependiente: Composición corporal; capacidad aeróbica y potencia muscular.

Variable Independiente: Programa de Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT).

Tabla 1. Operacionalización de variables.

Variable	Definición	Valor asignado	Escala de medición	Naturaleza de la variable
Sexo	Característica biológica que permite identificar la inclinación sexual de las personas.	Mujer	Nominal	Cualitativa
Edad	Es el tiempo que tiene las mujeres desde el momento en que nacen hasta el final del estudio.	Numérico	Discreta	Cuantitativa
Talla o estatura	Longitud desde posición vertical desde la parte inferior de la planta del pie hasta la parte superior de la cabeza.	Numérica	Intervalo	Numérica
Peso corporal	Es la masa que posee el cuerpo humano en la integración de todos los tejidos corporales.	Numérico	Discreta	Cuantitativa
IMC (Índice de masa corporal)	Relación entre la masa o peso corporal y la estatura, se indica en una formula: IMC: $\text{peso corporal} / \text{estura}^2$	Numérico	Discreta	Cuantitativa
Antropometría	Mediciones del cuerpo en medidas básicas, pliegues, perímetros y diámetros.	Numérico	Discreta	Cuantitativa

Composición Corporal	Componentes que conforman el cuerpo humano.	Numérico	Discreta	Cuantitativa
Capacidad aeróbica	Capacidad del organismo para soportar ejercicios con intensidades elevadas.	Numérico	Discreta	Cuantitativa
Potencia Muscular	Aplicación de fuerza en el menor tiempo posible.	Numérico	Discreta	Cuantitativa
HIIT	Método de entrenamiento que tiene ráfagas de ejercicios de alta intensidad combinados con periodos de recuperación activa o pasiva incompletos.	Numérico	Discreta	Cuantitativa

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Universo de estudio.

3.3.1. Población.

La población estuvo conformada por Mujeres de 20 a 35 años Usuaris del Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca. Ellas son residentes de la cabecera municipal y de las zonas rurales, se desempeñan en actividades de agricultura, comercio y son madres de familia.

3.3.2. Muestra.

La muestra fue probabilística seleccionada bajo conveniencia del investigador (Perez et al., 2020), objeto de investigación fueron 11 participantes mujeres de 20 a 35 años usuarias del Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca.

3.3.3. Criterios de inclusión

- Mujeres 20 a 35 años Usuarías del Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca.
- Mujeres clasificadas en índice de masa corporal (IMC) con sobrepeso y obesidad.
- Participación voluntaria.
- Firmar el consentimiento informado.

3.3.4. Criterios de exclusión

- Presencia de una lesión osteomuscular inferior a 6 meses.
- Con alteraciones físicas o cognitivas.
- No completar todas las pruebas e intervención.

3.4. Procedimientos

3.4.1. Procedimientos de medición.

5.4.1.1. Protocolos:

5.4.1.1.1. Composición Corporal.

La medición de la composición corporal se basó en los protocolos del perfil restringido de 21 mediciones de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) (García et al., 2025). El protocolo consistió en la medición del peso corporal o masa corporal, se utilizando una báscula de piso (Seca 750, Alemania), para la talla y la talla sentado se midió con una cinta métrica mecánica (Seca 206, Alemania), la envergadura se tomó con el segmómetro (Avanutri, Brasil), para toma de los ocho pliegues cutáneos como el tricipital, subescapular, bicipital, cresta ilíaca, supraespinal, abdominal, muslo y pierna se utilizó un caliper (Slim Guide, EE. UU.), para los seis perímetros del brazo relajado, brazo flexionado y contraído, cintura, cadera, muslo y pierna se registraron con una cinta métrica mecánica (Seca 206, Alemania) y para los tres diámetros óseos del húmero, biestiloideo y fémur se hizo con el antropómetro corto de 16 cm (Cescorf, Brasil).

A partir de la talla y el peso corporal se hizo el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC) con la fórmula kg/m^2 . Desde esto se establece el nivel del peso corporal en bajo peso: $\text{IMC} < 18.5$; Normal: IMC entre 18.5 y 24.9; Sobrepeso: IMC entre 25.0 y 29.9; y Obesidad: IMC de 30.0 o más (Ramos-Parracé et al., 2023).

5.4.1.1.2. Test de los 6 minutos.

Para medir la capacidad aeróbica de las participantes se utilizó el test de los 6 minutos, donde las participantes debían en una carrera a pie recorrer la mayor distancia posible en el tiempo de duración del protocolo (Šagát et al., 2023). El objetivo de este protocolo es evaluar la capacidad aeróbica o $\text{VO}_2\text{Máx}$ de las participantes. Esta prueba se realizó en la pista de atletismo reglamentaria de 400 metros de longitud del estadio municipal de Balboa, Cauca. Para determinar el consumo máximo de oxígeno estimado se utilizó la siguiente fórmula validada (Bergmann et al., 2014) y utilizada en estudios anteriores (Ojeda et al., 2021).

$$\text{VO}_2\text{max (mL}\cdot\text{Kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}) = (22,351 \times \text{distancia en kilómetros}) - 11,288$$

5.4.1.1.3. Test de Salto Horizontal.

Para la valoración de la potencia muscular se realizó con el test de salto horizontal. Este se realiza en una superficie plana y no deslizante. Las participantes deben desde una posición bipodal, con los pies ligeramente separados y con la punta de los pies detrás de una línea de salida, flexionan las rodillas y se impulsan con los brazos para saltar hacia adelante (Fernández-Galván et al., 2024; Queiroga et al., 2021). Con una cinta métrica metálica con una precisión de 0,1 cm, se registró la distancia recorrida desde el punto de salida hasta la parte más cercana del talón (Scanlan et al., 2021). Las participantes hicieron tres intentos con 90 segundos de recuperación entre salto y se tomó el mejor dato.

3.4.2. Procedimientos de intervención.

El lugar donde se llevó a cabo la investigación fue en Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca, que es un espacio adecuado para la práctica y para el procedimiento de las

evaluaciones. La intervención se ejecutó durante el mes de junio a septiembre de 2024, es decir, se usaron 10 semanas para implementar el programa HIIT (Lu et al., 2022). Este tuvo una frecuencia de 4 veces por semana y una duración por sesión de 60 minutos.

Es importante mencionar que durante el estudio las participantes hicieron un calentamiento de 15 minutos similar para todas las sesiones de entrenamiento con actividades como trabajo de coordinación: Inicia con Salto de cuerda, y Wall Ball, movilidad articular sobre el tren inferior y superior, trote continuo con énfasis en capacidad aeróbica.

La tabla 2 presenta la programación de actividades y ejercicios que se desarrollaron semana a semana.

Tabla 2. Programación de ejercicios realizados durante la intervención.

Ejercicio			Series/rep		
Semana 1 Pruebas Iniciales	- Composición Corporal.		Semana 6 HIIT Medio	- Squat sumo.	3x15
	- Test de los 6 Minutos.	1		- Lunges 12 pasos.	4x12
	- Salto Horizontal.	3		- DB Snatch.	4x10
				- Deadlift.	3x15
Semana 2 HIIT Largo			Semana 7 HIIT Medio	- Power Clean.	3x15
				- Flont Squat.	4x10
				- Push press.	5x10
				- Carrera 400 m (85% VAM).	400 m (2 min) por 400 m (2:30 min)
	- Jumping Box	4x10		- Push up.	5x10
	- Burpees	4x15		- Pecho en banco inclinado	3x15
	- Skipping y Jumping Squat	5x100		- Pecho en banco plano	4x12
		5x60			3x15
	- Mountain Climbers	1x80			4x10

	- Sit Ups - Bicicleta Estática - Salto De Cuerda - Carrera (80% VAM)	3x5 min 3x1 min 1x5x5 min		- Prees militar con mancuerna. - Vuelos laterales. - Patada de tríceps con polea. - Rompe Cráneos. - Fondos en banco. - Carrera Fartlek de 6 km	3x15 3x20 5x10 400 m (2 min) por 400 m (2:30 min)
Semana 3 HIIT Largo	- Squat Libre. - Extensiones en máquina. - Lunges de 15 m - Femoral decúbito - Death Life. - Elevación de talón. - Bicicleta Estática - Carrera 400 m (80% VAM).	4x15 5x15 4x10 4x12 4x14 5x25 1x10 min 3x3	Semana 8 HIIT Corto	- Jumping box. - Squat Jump. - Db snatch. - Salto de cuerda. - Carrera 400 m (90% VAM).	3x25 6x15 4x20 5x60 seg 4x3x110 seg
Semana 4 HIIT Largo	- Push Ups. - Pecho en banco inclinado. - Press Militar Con Mancuerna. - Elevaciones Laterales. - Halón al pecho con Disco. - Carrera en pendiente.	4x20 4x15 4x8 4x20 4x14 1x5x1 min	Semana 9 HIIT Corto	- Jumping box. - Squat Jump. - Db snatch. - Salto de cuerda. - Carrera 200 m	3x20 5x15 3x20 5x45 seg 1x6x30 seg
Semana 5 HIIT Medio	- Jumping Box. - Wall Ball. - Lunges Con Disco. - DB Snatch. - Squat con Disco.	5x20 4x15 seg 4x15 4x15 4x20	Semana 10 Pruebas Finales	- Composición Corporal. - Test de los 6 Minutos. - Salto Horizontal.	1 3

	- Burpees.	4x30			
	- Salto de cuerda.	5x100			
	- Sit Ups.	5x20			
	- Carrera en pendiente.	5x90 seg			

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Plan de análisis de datos

Para este estudio, el análisis estadístico de los datos se ejecutó con el Software SPSS (V. 24.0., licencia Corporación Universitaria Autónoma del Cauca). Se aplicó estadística descriptiva por medio de medidas de tendencia central, de dispersión y de distribución. También, se usó la prueba de normalidad Shapiro Wilks aceptando el supuesto de normalidad de los datos con pruebas paramétricas como la t Studens y la prueba no paramétrica como fue la prueba de Wilconxon (ver Tabla. 3). La significancia estadística fue $p \leq 0.05$.

Tabla 3. Resultados de la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Variable	Significancia	Distribución
Pretest Peso	0,799	Normal
Postest Peso	0,799	Normal
Pretest Talla	0,060	Normal
Postest Talla	0,060	Normal
Pretest Talla Sentado	0,964	Normal
Postest Talla Sentado	0,976	Normal
Pretest Envergadura de Brazo	0,000	No normal
Postest Envergadura de Brazol	0,000	No normal
Pretest PL Tríceps	0,172	Normal
Postest PL Tríceps	0,212	Normal
Pretest PI Subescapular	0,812	Normal
Postest PI Subescapular	0,659	Normal
Pretest PL Biceps	0,228	Normal

Posttest PL Biceps	0,631	Normal
Pretest PI Cresta Iliaca	0,255	Normal
Posttest PI Cresta Iliaca	0,480	Normal
Pretest PI Supraespinal	0,000	No normal
Posttest PI Supraespinal	0,000	No normal
Pretest PL Abdominal	0,100	Normal
Posttest PL Abdominal	0,106	Normal
Pretest PL Muslo	0,323	Normal
Posttest PL Muslo	0,491	Normal
Pretest PL Pierna	0,309	Normal
Posttest PL Pierna	0,412	Normal
Pretest PR Brazo Relajado	0,003	No normal
Posttest PR Brazo Relajado	0,005	No normal
Pretest PR Brazo Flex. y Contr.	0,013	No normal
Posttest PR Brazo Flex. y Contr.	0,008	No normal
Pretest PR Cintura	0,618	Normal
Posttest PR Cintura	0,607	Normal
Pretest PR Caderas	0,952	Normal
Posttest PR Caderas	0,935	Normal
Pretest PR Muslo Medio	0,107	Normal
Posttest PR Muslo Medio	0,354	Normal
Pretest PR Pierna	0,593	Normal
Posttest PR Pierna	0,103	Normal
Pretest D Húmero	0,051	No normal
Posttest D Húmero	0,051	No normal
Pretest D Biestiloideo	0,022	No normal
Posttest D Biestiloideo	0,022	No normal
Pretest D Fémur	0,641	Normal
Posttest D Fémur	0,641	Normal
Pretest Masa muscular Lee	0,125	Normal
Posttest Masa muscular Lee	0,150	Normal
Pretest Masa ósea - Rocha	0,589	Normal

Postest Masa ósea - Rocha	0,481	Normal
Pretest Masa Residual	0,208	Normal
Postest Masa Residual	0,058	No normal
Pretest Masa Adiposa Kerr	0,597	Normal
Postest Masa Adiposa Kerr	0,708	Normal
Pretest Masa Grasa Faulkener	0,024	No normal
Postest Masa Grasa Faulkener	0,417	Normal
Pretest Masa Grasa Carter	0,299	Normal
Postest Masa Grasa Carter	0,951	Normal
Pretest IMC	0,912	Normal
Postest IMC	0,885	Normal
Pretest Σ 6 Pliegues	0,831	Normal
Postest Σ 6 Pliegues	0,837	Normal
Pretest Σ 8 Pliegues	0,979	Normal
Postest Σ 8 Pliegues	0,315	Normal
Pretest Endomorfismo	0,938	Normal
Postest Endomorfismo	0,923	Normal
Pretest Mesomorfismo	0,538	Normal
Postest Mesomorfismo	0,394	Normal
Pretest Ectomorfismo	0,072	Normal
Postest Ectomorfismo	0,000	No normal
Pretest Test 6 min metros	0,336	Normal
Postest Test 6 min	0,030	No normal
Pretest VO ₂ Máx	0,435	Normal
Postest VO ₂ Máx	0,231	Normal
Pretest Salto Horizontal	0,932	Normal
Postest Salto Horizontal	0,223	Normal

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Consideraciones éticas

Este estudio se socializó con la población, indicando el propósito y procedimientos, donde la participación fue voluntaria y podían retirarse cuando deseen. Antes de iniciar las pruebas las mujeres firmaron el consentimiento informado. Esta investigación siguió los criterios éticos de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, la Ley de Protección de datos 1581 de 2012.

Capítulo IV.

4. Resultados.

4.1. Análisis e Interpretación de los Resultados.

Fueron 11 participantes ($30,90 \pm 4,15$) que completaron el estudio. En la tabla 3 se evidencian los datos de las medidas antropométricas de las mujeres antes y después del estudio. En la tabla 4, se muestran los datos promedio sobre las características antropométricas de las mujeres de 25 a 35 años, integrando datos de la talla, talla sentado, peso corporal, ocho pliegues cutáneos, los ocho perímetros y los tres diámetros, en la mayoría de los casos se presentó normalidad estadística exceptuando la talla parado, la talla sentado, el pliegue supraespinal, el perímetro de brazo relajado, brazo flexionado y contraído, y en los diámetros biestiloideo y del femur. De esta forma se presentan los datos de la población de mujeres.

Tabla 4. Resumen características antropométricas de las mujeres (n=11).

Medida	Pretest	Posttest	p
Medidas Básicas			
Masa Corporal (Kg)	$65,70 \pm 5,30$	$64,45 \pm 5,63$	0,003*
Talla (cm)	$155,81 \pm 4,19$	$156,09 \pm 4,01$	0,012 ^a
Talla Sentado (cm)	$84,76 \pm 1,32$	$84,70 \pm 1,26$	0,617 ^a
Envergadura de Brazo (cm)	$159,30 \pm 2,78$	$160,03 \pm 2,85$	0,000 ^a
Pliegues (mm)			
Tríceps	$15,13 \pm 4,51$	$14,63 \pm 4,65$	0,002*
Subescapular	$18,27 \pm 7,38$	$17,86 \pm 7,36$	0,042*
Bíceps	$7,95 \pm 2,19$	$7,77 \pm 1,92$	0,267*
Cresta Iliaca	$21,77 \pm 7,13$	$21,13 \pm 7,30$	0,005*
Supraespinal	$11,31 \pm 5,71$	$11,00 \pm 5,67$	0,121 ^a
Abdominal	$19,40 \pm 7,18$	$19,18 \pm 7,21$	0,211*
Muslo	$25,27 \pm 7,91$	$24,81 \pm 7,86$	0,010*
Pierna	$13,04 \pm 4,79$	$12,72 \pm 4,81$	0,002*
Perímetros (cm)			

Brazo Relajado	30,27 ± 2,90	30,15 ± 3,03	0,491 ^a
Brazo Contraído	31,33 ± 3,12	31,76 ± 3,01	0,018 ^a
Cintura	73,32 ± 4,53	72,78 ± 4,46	0,025 [*]
Caderas	97,77 ± 4,84	97,18 ± 4,29	0,065
Muslo Medio	53,98 ± 2,91	54,05 ± 2,98	0,661
Pierna	35,63 ± 1,88	35,89 ± 1,90	0,060
Diámetros (cm)			
Húmero	5,68 ± 0,54	5,96 ± 0,51	0,005 ^{*a}
Biestiloideo	4,92 ± 0,42	5,27 ± 0,40	0,003 ^a
Fémur	8,86 ± 0,58	9,21 ± 0,65	0,000 ^a
<i>Pre: Pretest; Post: Posttest; Cm: Centímetros; mm: Milímetros; Kg: Kilogramos; IMC: Índice de masa corporal; * p≤0.05; ^a: Prueba de Wilcoxon.</i>			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5, se presentan los valores medios de la composición corporal, en gran parte de las variables se presentó normalidad estadística a diferencia de la Masa Grasa Faulkener y en el somatotipo Ectomorfismo que registraron datos no normales.

Tabla 5. Composición corporal (n=11).

Medida	Pretest	Posttest	p
IMC (kg/m ²)	27,01 ± 1,35	26,40 ± 1,48	0,002 [*]
Masa muscular Lee (kg)	26.48 ± 3.21	26.64 ± 3.22	0,186
Masa ósea - Rocha (kg)	8.47 ± 1.05	9.16 ± 1.06	0,000 [*]
Masa Residual (%)	11.09 ± 3.09	7.98 ± 4.94	0,160
Masa Adiposa Kerr (%)	19.05 ± 4.08	18.84 ± 4.40	0,061
Masa Grasa Faulkener (%)	10.23 ± 2.46	9.71 ± 2.63	0,005 ^a
Masa Grasa Carter	8.77 ± 2.37	8.31 ± 2.54	0,006
Σ 6 Pliegues (mm)	102.45 ± 30.51	100.22 ± 30.83	0,007
Σ 8 Pliegues (mm)	132.18 ± 38.18	123.20 ± 51.77	0,142

Endomorfismo	4.78 ± 1.39	4.69 ± 1.44	0,148
Mesomorfismo	5.40 ± 1.05	5.98 ± 0.96	0,000*
Ectomorfismo	0.33 ± 0.20	0.68 ± 0.91	0,026* ^a
Nivel de Peso	Sobrepeso	Sobrepeso	-
<i>Pre: Pretest; Post: Posttest; %: Porcentaje; mm: Milímetros; Σ: Suma; Kg: Kilogramos; IMC: Índice de masa corporal; * $p \leq 0.05$; ^a: Prueba de Wilcoxon.</i>			

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 1 y 2 ilustran el somatotipo ubicado en la somatocarta en las mujeres analizadas; para ambos casos se evidencia que se clasifican en mesomorfo-endomórfico, donde la mesomorfia dominante y la endomorfia es mayor que la ectomorfia.

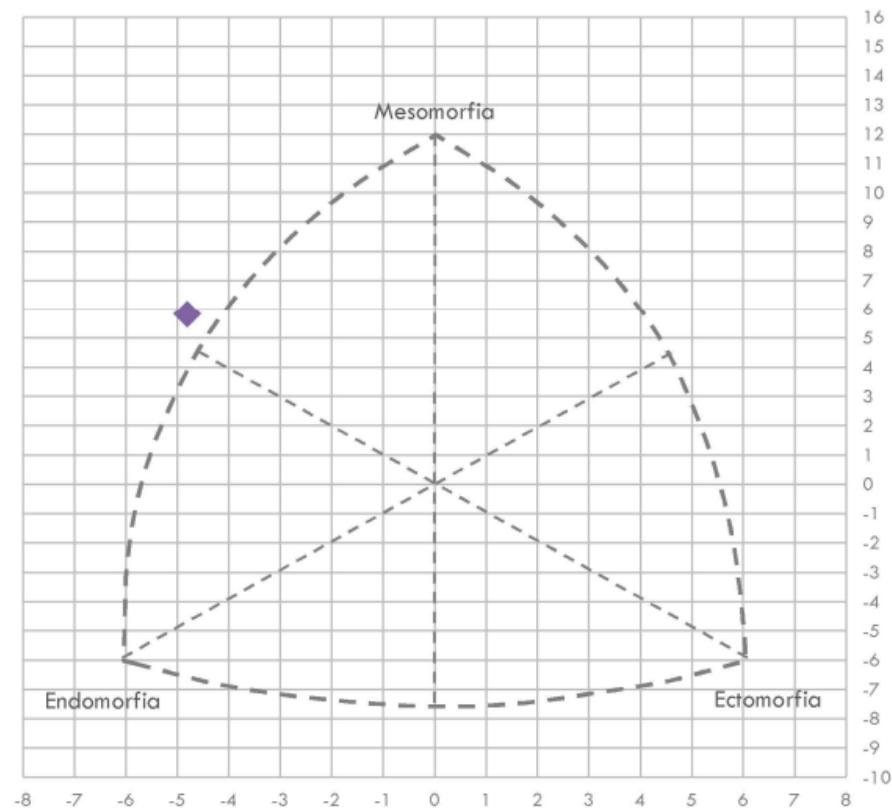


Gráfico 1. Somatotipo (Heath-Carter) pretest.

Fuente: Elaboración Propia.

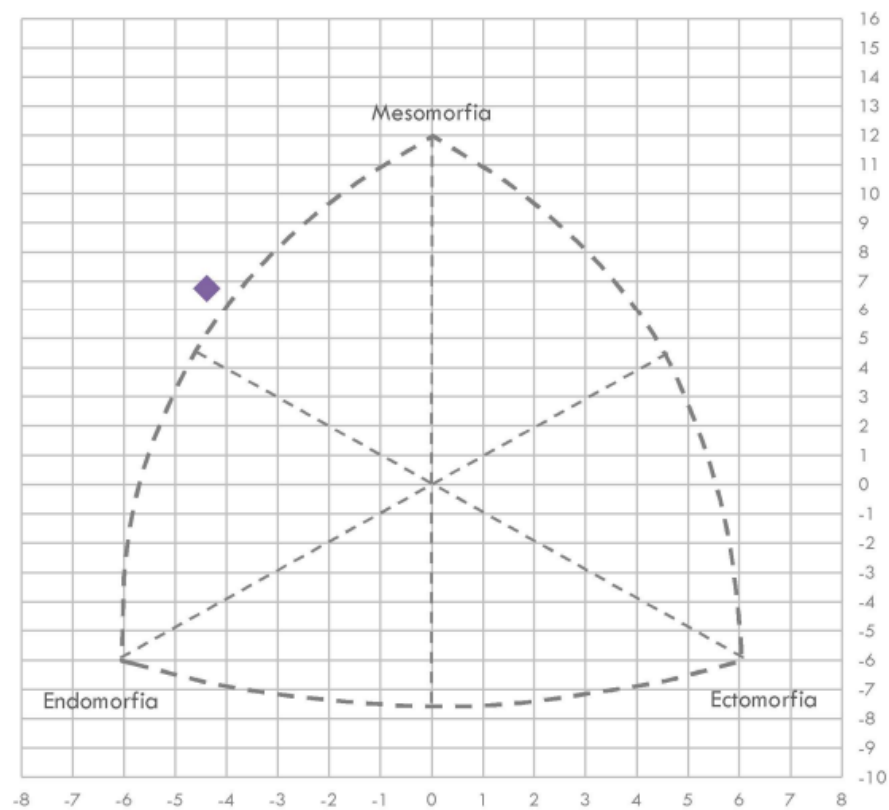


Gráfico 2. Somatotipo (Heath-Carter) posttest.

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados de la capacidad aeróbica de las participantes antes y después de la intervención se muestran en la tabla 6. El $\text{VO}_2\text{máx}$ presenta un aumento y cambios significativos, lo que se relaciona con mayor distancia recorrida en el test de los 6 minutos (Ver gráfica 3). Es decir, el aumento del $\text{VO}_2\text{máx}$ contribuye en resistir a una alta intensidad para cubrir una mayor distancia en el test de los 6 minutos.

Tabla 6. Resumen de los resultados de la capacidad aeróbica y la potencia muscular.

Variable	Pre	Post	p
Capacidad Aeróbica - Test de los 6 min			
Distancia (m)	1337,36 ± 164,57	1386,36 ± 164,40	0,014 ^{*a}
VO ₂ máx (mL·Kg ⁻¹ min ⁻¹)	47,71 ± 4,15	49,24 ± 3,93	0,004 [*]
Potencia muscular			
Salto Horizontal (cm)	129,27 ± 21,13	146,00 ± 16,16	0,000 [*]
<i>Pre: Pretest; Post: Posttest; %: Porcentaje; mm: Milímetros; Σ: Suma; Kg: Kilogramos; IMC: Índice de masa corporal; * p≤0.05; ^a: Prueba de Wilcoxon</i>			

Fuente: Elaboración propia.

Junto a lo anterior, el salto horizontal presenta cambios estadísticos (129,27 ± 21,13 vs 146,00 ± 16,16, p=0,000) favorables después de la intervención (ver Gráfico 2).

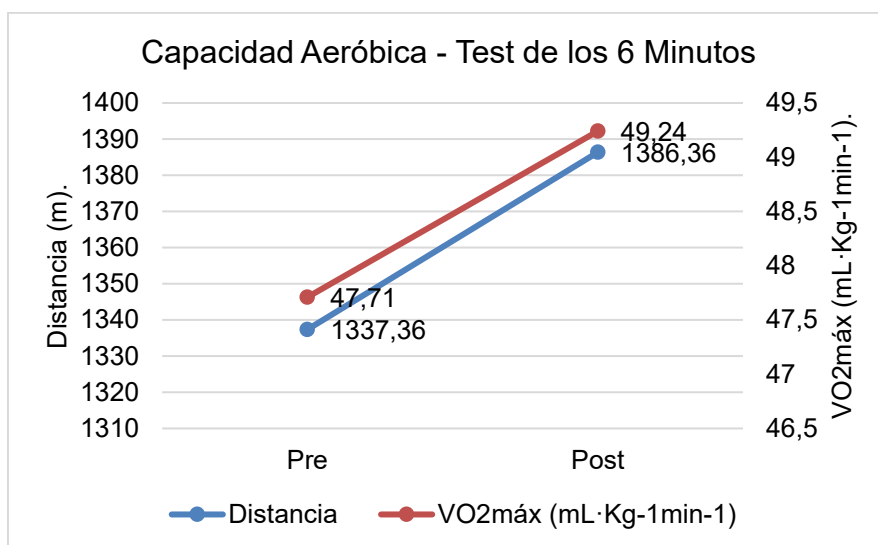


Gráfico 1. Resultados de la Capacidad Aeróbica - Test de los 6 Minutos antes y después de la intervención.

Fuente: Elaboración propia.

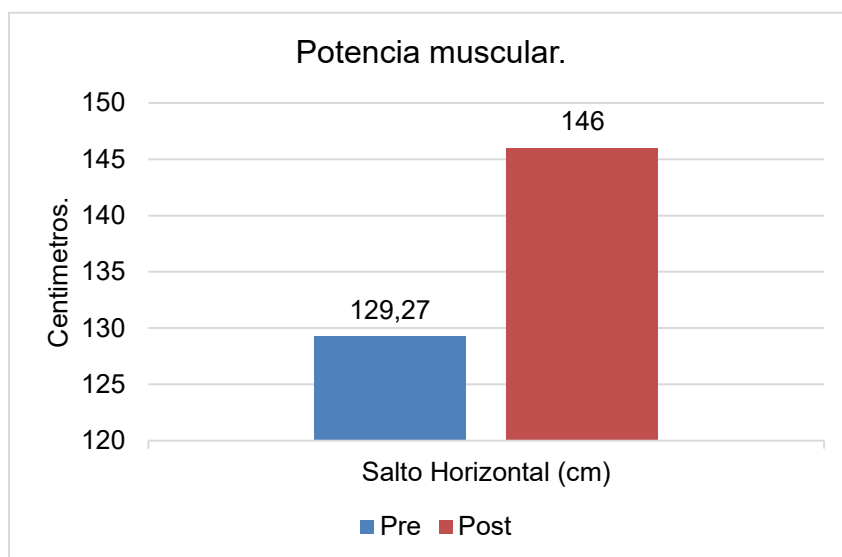


Gráfico 2. Resultados de la Potencia muscular antes y después de la intervención.

Fuente: Elaboración propia.

Estos cambios contribuyeron en que las participantes del estudio tuvieran resultados óptimos, que se reflejan en la potencia muscular de miembros inferiores desde las mediciones hechas con el test de salto horizontal.

4.2. Discusión.

El estudio conto con una participación de 11 mujeres entre 25 a 35 años, que fue similar a lo reportado en investigaciones previas (Moon & Yang, 2022; Sanabria et al., 2024). Sin embargo, los resultados del presente estudio difieren de los encontrados en un estudio anterior realizado con 14 mujeres que hicieron entrenamiento HIIT (Mohammadi et al., 2023). Para el peso corporal hay una diferencia amplia de una población a otra, lo que permite evidenciar que el estudio de Mohammadi et al. (2023), las participantes tienen obesidad, y después de ser intervenidas lograron bajar el peso corporal. Este estudio se realizó durante ocho semanas, tres veces por semana, el programa HIIT incluyó ejercicios de carrera con intervalos de 30 segundos a una intensidad del 100% de la velocidad aeróbica máxima (MAV), la recuperación fue de

30 segundos al 50% de la VAM, además se hicieron 4 series, 4 vueltas con 5 minutos de recuperación pasiva entre cada recorrido.

En el peso corporal y el IMC una investigación previa (Moon & Yang, 2022) fueron mejores que este estudio, pero la estatura fue inferior. Del trabajo de Moon & Yangel (2022), el porcentaje de grasa corporal fue superior. El estudio de Khalafi, et al. (2023) con mujeres entre los 21 a 34 años se evidencia valores elevados después de un programa de entrenamiento en cuanto a la masa muscular, masa libre de grasa y una disminución de la masa grasa, el porcentaje de grasa corporal y de la grasa visceral. Junto a lo anterior, Kanellakis et al. (2023) encontraron en un estudio con mujeres, que variables como el pliegues del tríceps fueron superiores, pliegue del bíceps fueron inferiores, subescapular, supraespinal, abdominal y pliegue de pantorrilla presentaron valores superiores a la presente investigación. Además, en la masa muscular los hallazgos de la presente investigación tuvieron valores elevados que trabajos previos (Kanellakis et al., 2023).

En la clasificación del somatotipo de las mujeres de este estudio, son mesomorfo-endomórfico, donde prima la mesomorfia dominante y la endomorfia es mayor que la ectomorfia (García et al., 2025). Esto hallazgos corresponden que una valoración desde técnicas cineantropométricas para identificar la composición corporal de mujeres resulta una estrategia relevante porque solo conocer el IMC puede no mostrar datos importantes de los tejidos corporales.

Por otra parte, en la capacidad aeróbica, el $\text{VO}_{2\text{máx}}$ de la presente investigación fue mejor ($33,2 \pm 4,8$ vs $49,24 \pm 3,93 \text{ mL}\cdot\text{Kg}^{-1}\text{min}^{-1}$) que la reportada en estudios anteriores (Locatelli et al., 2024). Esta diferencia se explica porque el presente investigación utilizó ejercicios de trabajo aeróbico como carreras y entrenamiento con ejercicios de fuerza utilizando el propio peso corporal y peso externo con barras, discos, bandas, entre otros. En cambio, el estudio de Locatelli et al. (2024) con mujeres de $25,2 \pm 4,8$ años, solo empleo entrenamiento de carreras en una banda sin fin, la dosificación de la carga de trabajo con el método HIIT fue compuesta por 4 series de 4 minutos con una intensidad del 85 - 95% de la Frecuencia cardiaca máxima, se alternaron con períodos de recuperación activa de 3 minutos al 65-75% de la Frecuencia cardiaca máxima.

Junto a lo anterior, el estudio de Pashaei et al. (2024), encontraron que después de 10 semanas de intervención con el método HIIT en mujeres con sobre peso y obesidad, el $\text{VO}_2\text{máx}$ (pre: $30,58 \pm 9,85$ – post: $43,47 \pm 6,16 \text{ mL} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) aumento, esto se explica porque se utilizó durante la investigación una programación de ejercicios de fuerza para los miembros inferiores y superiores como prensa de piernas, extensión/flexión de rodillas, elevación de pantorrillas, press de banca y press de banca inclinado, remo sentado y polea en polea. No obstante, en el postes las variables del peso corporal no sufrieron modificaciones considerables.

En un estudio de Sánchez et al. (2022) realizado con mujeres evaluó la potencia muscular de miembros inferiores, los hallazgos encontrados en el salto horizontal fueron los siguientes en la fase menstrual $182,03 \pm 14,63 \text{ cm}$, fase folicular $188,03 \pm 15,01 \text{ cm}$ y fase lútea $186,36 \pm 15,86 \text{ cm}$. Estos resultados varían con la presente investigación, se debe tener en cuenta las características de una la población a otra.

Finalmente, esta investigación tiene limitaciones, en cuanto a la población porque solo se contó con 11 participantes, el tiempo de intervención realizado a 10 semanas. También la falta de equipos tecnológicos que permitieran realizar tomas directas para medir la potencia en miembros inferiores, la capacidad aeróbica. Es importante que se tengan en cuenta a futuro estudios que controlen la ingesta de alimentos y cómo influye el tema laboral, familiar, social en el desarrollo de programas de entrenamiento en mujeres de 25 a 35 años de los municipios del departamento del Cauca.

Capítulo V.

5. Conclusiones y Recomendaciones.

5.1. Conclusiones.

Se concluye que la caracterización de Mujeres de 20 a 35 años Usuarías del Gimnasio Black Box permitió identificar 11 participantes del municipio Balboa – Cauca residentes de la zona urbana y rural.

En cuanto a las variables analizadas de la composición corporal, en el perímetro de cintura mostro cambios estadísticos que se puede relacionar con los cambios en la grasa corporal a nivel abdominal. La clasificación del somatotipo fue mesomorfo-endomórfico, porque se encontró que la mesomorfia es elevada y la endomorfia superior a la ectomorfia.

Por otra parte, las variables analizadas desde la capacidad aeróbica, la potencia muscular y fuerza máxima tuvieron cambios numéricos positivos y significativos. El aumento del VO_{2max} condujo a que las participantes realizaran un mayor recorrido de alta intensidad en el test de los 6 minutos al final del estudio. El desarrollo de la potencia muscular condujo a mejorar los niveles de fuerza general.

La implementación de este tipo de programas permite establecer estrategias de entrenamiento que favorecen a las participantes en el trabajo de variables que con el tiempo pueden perder su nivel de desarrollo.

5.2. Recomendaciones.

- Para el programa de entrenamiento deportivo, se recomienda ahondar en programas de actividad física, ejercicio y entrenamiento prescrito o dosificado para mujeres en cualquier rango de edad para la prevención de enfermedades como la diabetes, sobrepeso, obesidad e hipertensión, entre otras.
- En el área de investigación del programa, implementar estudios en mujeres, con la implementación de diferentes programas de entrenamiento, esto con el propósito de observar el comportamiento de variables de la condición física o el rendimiento atlético, teniendo en cuenta el tema hormonal que acontecen.
- A las alcaldías municipales y gobernación del Cauca a continuar con mayor impacto con los programas de actividad física, que se de una mayor presencia en las zonas alejadas de la capital Caucana.
- A los centros de acondicionamiento físico o gimnasios, tener programas de entrenamiento personalizados o individualizados.

9. Referencias.

1. Aguilar Bolivar, A., Florez Villamizar, J. A., & Saavedra Castelblanco, Y. (2021). Capacidad aeróbica: Actividad física musicalizada, adulto mayor, promoción de la salud (Aerobic capacity: Musicalized physical activity, older adult, health promotion). *Retos*, 39, 953–960. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.67622>
2. Akiyama, H., Watanabe, D., & Miyachi, M. (2023). Estimated standard values of aerobic capacity according to sex and age in a Japanese population: A scoping review. *PLOS ONE*, 18(9), e0286936. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286936>
3. Araújo, C. G. S., Kunutsor, S. K., Eijsvogels, T. M. H., Myers, J., Laukkanen, J. A., Hamar, D., Niebauer, J., Bhattacharjee, A., de Souza e Silva, C. G., Franca, J. F., & Castro, C. L. B. (2025). Muscle Power Versus Strength as a Predictor of Mortality in Middle-Aged and Older Men and Women. *Mayo Clinic Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2025.02.015>
4. Arboleda-Serna, V. H., Patiño-Villada, F. A., Pinzón-Castro, D. A., & Arango-Vélez, E. F. (2022). Effects of low-volume, high-intensity interval training on maximal oxygen consumption, body fat percentage and health-related quality of life in women with overweight: A randomized controlled trial. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 20(2), 108–112. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2022.01.004>
5. Barroga, E., & Matanguihan, G. J. (2022). A Practical Guide to Writing Quantitative and Qualitative Research Questions and Hypotheses in Scholarly Articles. *Journal of Korean Medical Science*, 37(16). <https://doi.org/10.3346/jkms.2022.37.e121>
6. Bergmann, G., Bergmann, M., De Castro, A., Lorenzi, T., Pinheiro, E., Moreira, R., Marques, A., & Gaya, A. (2014). Use of the 6-minute walk/run test to predict peak oxygen uptake in adolescents. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 19(1). <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.19n1p64>
7. Cano-Merchán, S. L., Medina-Rico, L. M., & Ortiz-Castro, A. D. (2024). *Comparación entre un programa HIIT vs CARE sobre la mejora de la capacidad cardiorrespiratoria, la calidad de vida y la reducción de la fatiga en un grupo de mujeres sobrevivientes de cáncer de mama en Bogotá*. [Universidad Pedagógica Nacional]. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/19619>.

8. Castillo González, W. N., Soriano Castañeda, S. F., & Rodríguez Prieto, I. E. (2023). Composición corporal y aptitud física en las divisiones menores de un equipo de fútbol profesional colombiano. *Retos*, 48, 271–276. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.94838>
9. Coelho-Júnior, H. J., de Oliveira Gonçalves, I., Landi, F., Calvani, R., Tosato, M., Picca, A., & Marzetti, E. (2023). Muscle power-related parameters in middle-aged and older Brazilian women: a cross-sectional study. *Scientific Reports*, 13(1), 13186. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-39182-7>
10. Dávila Grisalez, A. A., Mazuera Quiceno, C. A., Carreño Herrera, A. L., & Henao Corrales, J. L. (2020). Efecto de un programa de entrenamiento interválico aeróbico de alta intensidad en población escolar femenina con sobrepeso u obesidad. *Retos*, 39, 453–458. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78200>
11. Domínguez -Gavia, N. I., Candia-Luján, R., De-León-Fierro, L. G., Carrasco-Legleu, C. E., & Ortiz-Rodriguez, B. (2023). Efectos de un programa de entrenamiento excéntrico sobre la potencia muscular y fuerza máxima en basquetbolistas. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, 9(1). <https://doi.org/10.31910/rdafd.v9.n1.2023.2279>
12. Dupuit, M., Rarnce, M., Morel, C., Bouillon, P., Boscaro, A., Martin, V., Vazeille, E., Barnich, N., Chassaing, B., & Boiseau, N. (2022). Effect of Concurrent Training on Body Composition and Gut Microbiota in Postmenopausal Women with Overweight or Obesity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 54(3), 517–529. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002809>
13. Fernández-Galván, L. M., Casado, A., & Domínguez, R. (2024). Evaluación y prescripción del salto vertical y horizontal en futbolistas. Revisión narrativa (Assessment and prescription of vertical and horizontal jumping in soccer players. Narrative review). *Retos*, 52, 410–420. <https://doi.org/10.47197/retos.v52.101834>
14. Foucher, K. C., Aydemir, B., Huang, C., Horras, M., & Chmell, S. J. (2021). Aerobic capacity and fatigability are associated with activity levels in women with hip osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Research*, 39(6), 1236–1244. <https://doi.org/10.1002/jor.24856>
15. García, G., Díaz, G., Niño, A., Belalcázar-Monsalve, M.-P., Ballesteros-Arbeláez, F., Cruz, A., Del-Campo, J., & Tejero-González, C. (2025). Optimizing Body Composition in Soccer Players Through Caloric Restriction: A Randomized

- Controlled Trial. *Int. J. Kinanthrop*, 2025(1), 31–42.
<https://doi.org/10.34256/ijk2514>
16. Gurrute-Quintana, W. N., Estupiñán-González, F. J., & Valencia-Montenegro, I. (2023). Cambios enzimáticos durante el entrenamiento anaeróbico láctico y su influencia en la capacidad aeróbica. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 42(1), 1–18.
<https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/1878>
 17. Foulkes, S., Kristel, J., Rhys, B., Mitchell, A., Anniina, L., Imogen, W., Leah, W., Costello, B., Guido, C., Haykowsky, M., & André, L. G. (2023). Too Little of a Good Thing. *JACC: Cardiovascular Imaging*, 16(6), 768–778.
<https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2022.12.009>
 18. Kanellakis, S., Skoufas, E., Simitsopoulou, E., Migdanis, A., Migdanis, I., Prelorentzou, T., Louka, A., Moschonis, G., Bountouvi, E., & Androutsos, O. (2023). Changes in body weight and body composition during the menstrual cycle. *American Journal of Human Biology*, 35(11). <https://doi.org/10.1002/ajhb.23951>
 19. Katsoulis, K., Mathur, S., & Amara, C. E. (2021). Reliability of Lower Extremity Muscle Power and Functional Performance in Healthy, Older Women. *Journal of Aging Research*, 2021, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2021/8817231>
 20. Kavar, L. N., Dunbar, G. B., Aquino-Maneja, E. M., Flores, S. L., Squier, V. R., & Failla, K. R. (2024). Quantitative, Qualitative, Mixed Methods, and Triangulation Research Simplified. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 55(7), 338–344. <https://doi.org/10.3928/00220124-20240328-03>
 21. Kwok, M. M. Y., Ng, S. S. M., Man, S. S., & So, B. C. L. (2022). The effect of aquatic High Intensity Interval Training on cardiometabolic and physical health markers in women: A systematic review and meta-analysis. In *Journal of Exercise Science and Fitness* (Vol. 20, Issue 2, pp. 113–127). Elsevier (Singapore) Pte Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2022.02.001>
 22. Lasso-Quilindo, C. A., & Chalapud-Narváez, L. M. (2024). High Intensity Interval Training (HIIT) in Paralympic Athletes. A narrative review. *Retos*, 51, 1431–1441. <https://doi.org/10.47197/retos.v51.101379>
 23. Lasso-Quilindo, C. A., Chalapud-Narváez, L. M., Medina-López, J. E., & García-Mantilla, E. D. (2024). Effects of HIIT on Physical Fitness and Sports Performance in 800 m and 1500 m Para Athletics Middle Distance Runners: A Case Study. *Retos*, 56, 707–717. <https://doi.org/10.47197/retos.v56.102365>

24. Locatelli, J. C., Simões, C. F., Reck, H. B., de Oliveira, G. H., de Souza Mendes, V. H., Oxborough, D., Okawa, R. T. P., & Lopes, W. A. (2024). Acute effects of high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training on left ventricular function in women with uncomplicated obesity. *Sport Sciences for Health*, 20(3), 1021–1031. <https://doi.org/10.1007/s11332-024-01193-w>
25. Lu, M., Li, M., Yi, L., Li, F., Feng, L., Ji, T., Zang, Y., & Qiu, J. (2022). Effects of 8-week High-Intensity Interval Training and Moderate-Intensity Continuous Training on Bone Metabolism in Sedentary Young Females. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 20(2), 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2022.01.001>
26. Maurer, A., Ward, J. L., Dean, K., Billinger, S. A., Lin, H., Mercer, K. E., Adams, S. H., & Thyfault, J. P. (2020). Divergence in aerobic capacity impacts bile acid metabolism in young women. *Journal of Applied Physiology*, 129(4), 768–778. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00577.2020>
27. Medrano Ureña, M. del R., Ortega Ruiz, R., & Benítez Sillero, J. de D. (2022). Calidad de Vida: Actividad y Condición Física en mujeres adultas. Un estudio descriptivo (Quality of Life: Physical Activity and Fitness in adult women. A descriptive study). *Retos*, 47, 138–145. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.94600>
28. Mohammadi, S., Monazzami, A., & alavimilani, S. (2023). Effects of eight-week high-intensity interval training on some metabolic, hormonal and cardiovascular indices in women with PCOS: a randomized controlled trail. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 15(1), 47. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00653-z>
29. Moon, N.-R., & Yang, W.-H. (2022). Effects of individualized low-intensity mat Pilates on aerobic capacity and recovery ability in adults. *Physical Activity and Nutrition*, 26(4), 046–053. <https://doi.org/10.20463/pan.2022.0024>
30. Niño Mendez, O. A., Rincón Vargas, N. R., Rodríguez, L. A., Laguna Polania, F. J., Torres Rumie, D. E., Hutchison Salazar, L. R., Núñez Espinosa, C., & Oviedo, G. R. (2024). Efectos de un protocolo de ejercicio físico combinando HIIT y MISS en adultos funcionarios administrativos universitarios. *Retos*, 62, 319–326. <https://doi.org/10.47197/retos.v62.105957>
31. Ojeda, Á. H., Barahona-Fuentes, G., & Maliqueo, S. G. (2021). A qualitative scale of the 6-minute race test to evaluate maximum aerobic speed in physically active people from 18 to 25 years. *Journal of Physical Therapy Science*, 33(4), 316–321. <https://doi.org/10.1589/jpts.33.316>

32. Pashaei, Z., Malandish, A., Alipour, S., Jafari, A., Laher, I., Hackney, A. C., Suzuki, K., Granacher, U., Saeidi, A., & Zouhal, H. (2024). Effects of HIIT training and HIIT combined with circuit resistance training on measures of physical fitness, miRNA expression, and metabolic risk factors in overweight/obese middle-aged women. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1), 123. <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00904-7>
33. Perez, L., Perez, R., & Seca, M. V. (2020). *Metodologia de la investigacion cientifica*. Editorial Maipue. <https://elibro.net/es/lc/unicauca/titulos/138497>
34. Queiroga, M. R., Lima, L. S., de Oliveira, L. E. C., Fernandes, D. Z., Weber, V. M. R., Ferreira, S. A., Stavinski, N. G. de L., & Vieira, E. R. (2021). Effect of myofascial release on lower limb range of motion, sit and reach and horizontal jump distance in male university students. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 25, 140–145. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.10.013>
35. Ramos-Parracé, C. A., Reyes-Oyola, F. A., & Palomino-Devia, C. (2023). Análisis de la condición física, composición corporal y somatotipo en deportistas colombianos. *Revista Ciencias de La Actividad Física*, 24(1), 1–16. <https://doi.org/10.29035/rcaf.24.1.6>
36. Ribeiro, J. A., Schuch, F. B., Tonello, L., Meneghel Vargas, K. F., Oliveira-Junior, S. A., Müller, P. T., & Boullosa, D. (2024). Effectiveness of short sprint interval training in women with major depressive disorder: a proof-of-concept study. *Frontiers in Psychiatry*, 15. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2024.1356559>
37. Šagát, P., Kalčík, Z., Bartík, P., Šiška, L., & Štefan, L. (2023). A Simple Equation to Estimate Maximal Oxygen Uptake in Older Adults Using the 6 min Walk Test, Sex, Age and Body Mass Index. *Journal of Clinical Medicine*, 12(13), 4476. <https://doi.org/10.3390/jcm12134476>
38. Sakaguchi, M., Miyai, N., Kobayashi, H., & Arita, M. (2023). Effect of lower-extremity muscle power training on muscle strength, balance function and walking ability in older adults with heart failure: a randomized controlled trial. *European Geriatric Medicine*, 15(2), 361–370. <https://doi.org/10.1007/s41999-023-00905-8>
39. Sanabria, J. R., Cardozo, L. Á., & Cortina, M. D. J. (2024). Effects of hiit vs. traditional functional training in a group of workers at risk of metabolic syndrome and cardiovascular disease in the district of Cartagena, Colombia. *Retos*, 51, 551–558. <https://doi.org/https://doi.org/10.47197/retos.v51.100767>

40. Sánchez, M., Rodríguez-Fernández, A., Villa-Del Bosque, M., Bermejo-Martín, L., Sánchez-Sánchez, J., Ramírez-Campillo, R., & Villa-Vicente, J. G. (2022). Effects of the menstrual phase on the performance and well-being of female youth soccer players Efectos de la fase menstrual en el rendimiento y bienestar de mujeres jóvenes futbolistas. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17. <https://doi.org/10.12800/ccd>
41. Santagnello, S. B., Martins, F. M., De Oliveira Junior, G. N., De Freitas Rodrigues de Sousa, J., Nomelini, R. S., Murta, E. F. C., & Orsatti, F. L. (2020). Improvements in muscle strength, power, and size and self-reported fatigue as mediators of the effect of resistance exercise on physical performance breast cancer survivor women: a randomized controlled trial. *Supportive Care in Cancer*, 28(12), 6075–6084. <https://doi.org/10.1007/s00520-020-05429-6>
42. Scanlan, A. T., Wen, N., Pyne, D. B., Stojanović, E., Milanović, Z., Conte, D., Vaquera, A., & Dalbo, V. J. (2021). Power-Related Determinants of Modified Agility T-test Performance in Male Adolescent Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(8), 2248–2254. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003131>
43. Schoofs, N., Pieper, A., Meyer, K., Herrmann, S., Jäger, A., Wülfing, F., Grummt, M., Wolfarth, B., Ströhle, A., & Priebe, K. (2024). High-intensity interval training in individuals with posttraumatic stress disorder: A randomized controlled pilot trial. *Mental Health and Physical Activity*, 26. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2024.100579>
44. Scoubeau, C., Bonnechère, B., Cnop, M., Faoro, V., & Klass, M. (2022). Effectiveness of Whole-Body High-Intensity Interval Training on Health-Related Fitness: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15), 9559. <https://doi.org/10.3390/ijerph19159559>
45. Soltani, N., Esmaeil, N., Marandi, S. M., Hovsepian, V., Momen, T., & Shahsanai, A. (2023). A 2-week combined high-intensity interval training regulates inflammatory status in young females with obesity. *Science and Sports*, 38(2), 174–181. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2021.12.006>
46. Spiteri, K., Broom, D., Hassan Bekhet, A., Xerri de Caro, J., Laventure, B., & Grafton, K. (2019). Barriers and Motivators of Physical Activity Participation in Middle-Aged and Older Adults—A Systematic Review. *Journal of Aging and Physical Activity*, 27(6), 929–944. <https://doi.org/10.1123/japa.2018-0343>

47. Suárez Manzano, S., Belchior de Oliveira, P., Rusillo Magdaleno, A., & Ruiz Ariza, A. (2022). Efecto del C-HIIT sobre control inhibitorio y comportamiento de jóvenes diagnosticados TDAH. *Retos*, 45, 878–885. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.92903>
48. Syamsudin, F., Herawati, L., Qurnianingsih, E., Kinanti, R. G., Vigriawan, G. E., Cahyaningrum, E. A., As'ad, M. R. F., & Callixte, C. (2023). Short Term HIIT increase VO₂max, but can't decrease Free Fatty Acids in Women Sedentary Lifestyle. *Retos*, 50, 380–386. <https://doi.org/10.47197/retos.v50.99573>
49. Teixeira, B., Lopes, C., Colonna, M., Reis, R., Moura, V., Alkmim, R., Vale, R., & Casimiro-Lopes, G. (2023). Quais protocolos de HIIT são mais utilizados em pessoas com síndrome metabólica? uma revisão sistemática. *Retos*, 49, 1083–1090. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.96999>
50. Villaquiran-Hurtado, A.-F., Jácome Velasco, S. J., Chantre-Ortega, L. A., Mueses-Tapue, L. J., Ramos-Valencia, O. A., & Salazar-Villamarin, C. I. (2020). Entrenamiento intermitente de alta intensidad versus continuo en mujeres con hipertensión. *Avances En Enfermería*, 38(2), 202–215. <https://doi.org/10.15446/av.enferm.v38n2.84618>
51. Zeng, J., Peng, L., Zhao, Q., & Chen, Q. G. (2021). Effects over 12 weeks of different types and durations of exercise intervention on body composition of young women with obesity. *Science & Sports*, 36(1), 45–52. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2019.10.011>

Anexos.

Anexo 1. Consentimiento informado.

CONSENTIMIENTO INFORMADO Y ASENTIMIENTO INFORMADO.

Balboa – Cauca.

Nombre de la prueba o del procedimiento: Efectos del Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) sobre la Composición Corporal, la Capacidad Aeróbica y la Potencia Muscular en Mujeres de 20 a 35 años Usuarías del Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca.

Yo, _____, con documento de identificación No. _____

Actuando como autónomo, de manera libre y voluntaria, en ejercicio pleno de mis facultades.

Hago constar que

Una vez informado sobre los propósitos, objetivos, pruebas/procedimientos que se llevarán a cabo durante la pasantía denominada “Efectos del Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) sobre la Composición Corporal, la Capacidad Aeróbica y la Potencia Muscular en Mujeres de 20 a 35 años Usuarías del Gimnasio Black Box, Balboa – Cauca” y los posibles riesgos que se puedan generar de la prueba o procedimiento, autorizo mi participación o la de la persona bajo mi responsabilidad, en la misma, así como el uso de los datos obtenidos con fines estrictamente académicos e investigativos.

Declaro, adicionalmente, que se me ha informado que:

1. Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria y puedo retirarme de ella en cualquier momento.

2. No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto/producto, ni retribución económica alguna. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitan incidir positivamente en los procesos de mejoramiento de personas con condiciones similares a las mías, o a las de la persona bajo mi responsabilidad.
3. Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente; en virtud de ello, esta información será archivada en papel y/o medio electrónico. Los archivos del estudio se guardarán en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Sede Popayán, bajo la custodia del Grupo Interdisciplinario en Ciencias Sociales y Humanas – GIICSH, adscrito al programa académico Entrenamiento Deportivo, perteneciente a la Facultad Ciencias Sociales y Humanidades de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca y la responsabilidad de los investigadores participantes en el proyecto/producto.
4. Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada bajo condición de anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros, medios de comunicación u otras instituciones educativas. Esto también aplica al cónyuge, miembros de la familia y médicos (o profesionales de salud tratantes) de los participantes.
5. En caso de requerir mis datos personales, las fotografías, los videos y otra información, resultantes de la aplicación de la prueba o procedimiento para presentación con fines estrictamente académicos o científicos en eventos tales como seminarios, congresos, cursos, simposios, revisiones de casos clínicos y publicaciones, entre otros tipos de espacios de divulgación científica, autorizo su uso, si así lo considero, a través de la firma de este documento.
6. Consideraciones éticas: se retomaron los criterios éticos propuestos por la declaración de Helsinki, la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud y la Ley de Protección de datos 1581 de 2012.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad. Por lo anterior, hago constar que he sido informado a satisfacción sobre los procesos, procedimientos o pruebas que se realizarán por parte de los

profesionales participantes en el proyecto como investigadores y, por tanto, doy mi consentimiento.

Firma del participante con su respectiva huella:

Firma

Huella índice derecho

No. identificación