



**Universidad
Europea** CANARIAS

Influencia de un programa de intervención HIIT adaptado al medio acuático en una población adulta con obesidad en el municipio de Santa Cruz de Tenerife. Un proyecto de estudio controlado aleatorizado (ECA)

TRABAJO FIN DE TITULACIÓN

Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Europea de Canarias
Curso académico: 2024-2025

MODALIDAD DE TRABAJO

Diseño Estudio

AUTORES

Domingo Coello Rodríguez
Sergio De La Cruz Hernández

TUTOR/A

Maykel Balmaseda Albuquerque

Junio de 2025
Villa de La Orotava, Santa Cruz de Tenerife

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que han formado parte de este camino académico, brindándonos su apoyo, conocimientos y motivación para alcanzar este importante logro.

En primer lugar, a la Universidad Europea de Canarias, por todo el respaldo que nos ha ofrecido durante nuestra formación a lo largo de estos años. Agradecemos especialmente la disposición de sus espacios e instalaciones para la realización de nuestras clases prácticas, lo que ha sido fundamental para el desarrollo de nuestra titulación.

A todo el profesorado que nos ha acompañado durante este proceso de aprendizaje. Cada uno de ustedes ha dejado una huella significativa en nuestra formación, proporcionándonos enseñanzas valiosas que nos impulsan a crecer y a aspirar a ser profesionales comprometidos dentro de las posibilidades laborales que nos brinda esta profesión.

También queremos dar las gracias al personal administrativo y de servicios de la universidad, por su colaboración y disposición en todo momento, facilitando el correcto desarrollo de nuestras actividades académicas.

Nuestro agradecimiento especial a Maykel Balmaseda Albuquerque, tutor del Trabajo de Fin de Titulación. Su compromiso, dedicación y experiencia han sido piezas clave en la elaboración de este proyecto. Su guía no solo ha enriquecido nuestro conocimiento académico, sino que también ha contribuido al desarrollo de nuestras habilidades personales. Sin su apoyo, este logro no habría sido posible.

Finalmente, y no por ello menos importante, a nuestros padres, familiares y amigos, por su constante apoyo, sus palabras de aliento y su presencia incondicional durante todo este proceso. Gracias por creer en nosotros y motivarnos a ser cada día mejores personas y profesionales.

ÍNDICE

Resumen	10
Abstract	12
Introducción	14
Acercamiento Teórico a la Obesidad.....	15
La Obesidad y su Relación con otros Factores de Riesgo.....	17
Programas e Impacto de la AF en Personas Obesas	18
Justificación	21
Pertinencia del Estudio.....	21
Fundamentación del Programa de Intervención Propuesto	23
Hipótesis y Objetivos del Estudio	28
Hipótesis	28
Objetivo General	28
Objetivos Específicos	28
Metodología	29
Diseño.....	29
Muestra y Formación de los Grupos.....	31
Variable y Material de Medida	33
Procedimiento de Intervención	35
Variables. Frecuencia y Toma de Datos.....	37
Análisis de Datos	39
Equipo Investigador.....	40
Viabilidad del Estudio	42
Conclusiones	46
Contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	47
Referencias bibliográficas	48
Anexos	61
Anexo 1. Consentimiento Informado de los Participantes en el Estudio	61
Anexo 2. Programa HIIT Adaptado al Medio Acuático Para Adultos con Obesidad	64

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. <i>Metaanálisis (M) y Revisiones Sistemáticas (RS) Consultadas</i>	23
Tabla 2. <i>Caracterización de la Población Objeto de Estudio</i>	32
Tabla 3. <i>Estructura Formal de las Sesiones del Programa Propuesto</i>	36
Tabla 4. <i>Resultados de las Variables Estudiadas</i>	40
Figura 1. <i>Representación Temporal del Protocolo de Intervención</i>	38

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- OMS: Organización Mundial de la Salud
- HIIT: High Intensity Interval Training
- AF: Actividad Física
- SEEDO: Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad
- IMC: Índice de Masa Corporal
- LDL: Low-Density Lipoprotein
- DEXA: Absorciometría de rayos X de energía dual
- MSAN: Ministerio de sanidad
- GobCan: Gobierno de Canarias
- MECD: Ministerio de educación cultura y deporte
- AESAN: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición
- ISTAC: Instituto Canario de Estadística
- OECD: Organización para la cooperación y desarrollo económico
- UE: Unión Europea
- UNICEF: United Nations International Children's Emergency Fund
- WOF: World Obesity Federation
- GF: Gasol Foundation
- NAOS: Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad
- M: Metaanálisis
- RS: Revisiones sistemáticas
- VO₂máx: Volumen máximo de oxígeno
- ECA: Ensayo controlado aleatorizado
- Fcmáx: Frecuencia cardiaca máxima
- SD: Standard Deviation

- ICC: Índice de Cintura-cadera
- ICA: Índice Cintura-altura
- BIA: Báscula de bioimpedancia
- HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance
- HDL: High-Density Lipoprotein
- PCR: Proteína C reactiva
- CAFYD: Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
- UEC: Universidad Europea de Canarias
- UPV: Universidad Politécnica de Valencia
- TFT: Trabajo Fin de Titulación
- W: Trabajo

Resumen

Introducción: Entre los métodos actuales para el tratamiento de la obesidad, la actividad física desempeña un rol fundamental, y dentro de esta, el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) ha demostrado ser eficaz en la mejora de la composición corporal y la salud metabólica. Sin embargo, existen escasas investigaciones que exploren su aplicación en el medio acuático, una opción que podría ofrecer beneficios adicionales por su bajo impacto articular y elevada adherencia en poblaciones con obesidad.

Justificación: Centraremos las argumentaciones de este apartado, por una parte en la justificación de la pertinencia de nuestro estudio. Y por otra, las fundamentaciones que soportan el programa de intervención HIIT adaptado en el medio acuático propuesto, sobre la base del análisis pormenorizado de los principales estudios e investigaciones realizados hasta la fecha en relación con esta temática.

Hipótesis y objetivo: Partiendo de la hipótesis de que la realización de un programa de intervención HIIT adaptado al medio acuático reduce la obesidad en una población adulta en el municipio de Santa Cruz de Tenerife, se establece como objetivo general determinar la influencia de dicho programa sobre los principales indicadores antropométricos, metabólicos y funcionales en esta población.

Metodología: Nuestro estudio adopta un diseño experimental tipo ensayo controlado aleatorizado (ECA), con una muestra de 30 adultos obesos distribuidos en dos grupos: control y experimental. La intervención tendrá una duración de 10 semanas con una frecuencia de tres sesiones semanales. Se evaluarán variables pre y post intervención como el IMC, porcentaje de grasa corporal, VO_2 máx, presión arterial, HOMA-IR y perfil lipídico. El grupo experimental participará en un programa HIIT en medio acuático estructurado por fases y objetivos semanales, mientras que el grupo control continuará con el tratamiento habitual. Los datos serán analizados estadísticamente para valorar la eficacia del programa.

Equipo investigador: El equipo de investigación está conformado por dos investigadores principales, con el respaldo metodológico de un tutor académico,

además del apoyo de profesionales del ámbito sanitario y deportivo, en colaboración con la Unidad de Obesidad del Hospital San Juan de Dios.

Viabilidad del estudio: El estudio es viable desde el punto de vista logístico y técnico, ya que se cuenta con instalaciones acuáticas adecuadas, recursos materiales y humanos necesarios. No obstante, a pesar de la viabilidad del proyecto, se prevé que puedan surgir algunos desafíos durante la implementación, por lo que nos hemos anticipado a futuros problemas, y hemos aportado soluciones a cada uno de ellos. Además, la colaboración de una unidad hospitalaria especializada garantiza el acceso a la población diana y la posibilidad de realizar las mediciones clínicas requeridas bajo estándares de calidad.

Conclusiones: La evidencia recopilada demuestra que existe una falta de estudios sobre la aplicación del HIIT en el medio acuático en poblaciones adultas con obesidad. Las características del agua, como la flotabilidad y resistencia, sumadas a la eficiencia del HIIT, respaldan la idoneidad del programa diseñado. Se ha desarrollado una propuesta de intervención específica, con estructura semanal y objetivos funcionales, contemplando además tareas complementarias como yoga y pilates. Se han definido variables de medición objetivas para evaluar con precisión el impacto del programa sobre los indicadores clave de obesidad y condición física.

Contribución a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS): Este trabajo contribuye directamente al cumplimiento del Objetivos de Desarrollo Sostenible, relacionado con Salud y Bienestar (ODS3), el cual se centra en mejorar la calidad de vida de adultos con obesidad mediante un programa de ejercicio HIIT en medio acuático. Este programa busca reducir el IMC, mejorar la capacidad cardiorrespiratoria y el perfil metabólico. La propuesta promueve una actividad física segura, inclusiva y adaptada a las necesidades del grupo vulnerable.

Palabras claves: obesidad, HIIT, medio acuático, intervención, composición corporal, adultos, ejercicio físico.

Abstract

Introduction: Among the current methods for the treatment of obesity, physical activity plays a fundamental role, and within this, high-intensity interval training (HIIT) has been shown to be effective in improving body composition and metabolic health. However, there is little research exploring its application in the aquatic environment, an option that could offer additional benefits due to its low joint impact and high adherence in obese populations.

Justification: We will focus the arguments in this section, on the one hand, on the justification of the relevance of our study. On the other hand, the justifications that support the proposed adapted HIIT intervention program in the aquatic environment, based on a detailed analysis of the main studies and research carried out to date on this subject.

Hypothesis and Objective: Based on the hypothesis that implementing a HIIT intervention program adapted to an aquatic environment reduces obesity in an adult population in the municipality of Santa Cruz de Tenerife, the general objective is to determine the influence of said program on the main anthropometric, metabolic, and functional indicators in this population.

Methodology: This randomized controlled trial (RCT) involves 30 adults with obesity, divided into an experimental and a control group. The intervention spans 10 weeks, with three weekly aquatic HIIT sessions. Measurements will include BMI, body fat percentage, waist circumference, VO_2 max, insulin resistance (HOMA-IR), and lipid profile, both pre- and post-intervention. The control group will follow their standard medical recommendations, while the experimental group will complete a structured HIIT aquatic protocol. Data analysis will be conducted using statistical software to evaluate the program's effectiveness.

Research Team: The study will be led by two primary researchers under the supervision of an academic tutor, in collaboration with healthcare professionals from the Obesity Unit of San Juan de Dios Hospital.

Feasibility of the study: The study is feasible from a logistical and technical point of view, since we have adequate aquatic facilities, material and human resources. However, despite the feasibility of the project, it is anticipated

that some challenges may arise during implementation, so we have anticipated future problems, and have provided solutions to each of them. In addition, the collaboration with a specialized hospital unit guarantees access to the target population and the possibility of performing the required clinical measurements under quality standard.

Conclusions: There is a lack of scientific literature exploring the use of aquatic HIIT in obese adult populations. The intervention designed in this study responds to this gap, offering a low-impact, time-efficient, and physiologically beneficial exercise modality. The structured program includes progressive intensity, functional exercises, and complementary activities such as yoga and Pilates. Measurable outcomes will provide valuable insights into its effectiveness for obesity management and overall health improvement.

Contribution to the Sustainable Development Goals (SDGs): This work contributes directly to the fulfillment of the Sustainable Development Goals, related to Health and Wellness (SDG3), which focuses on improving the quality of life of adults with obesity through a HIIT exercise program in an aquatic environment. This program seeks to reduce BMI, improve cardiorespiratory fitness and metabolic profile. The proposal promotes safe, inclusive physical activity adapted to the needs of this vulnerable group.

Keywords: Obesity, HIIT, aquatic training, intervention program, body composition, adults, physical activity.

Introducción

La obesidad es una enfermedad crónica compleja caracterizada por un exceso de acumulación de grasa corporal que afecta negativamente la salud y aumenta el riesgo de desarrollar múltiples enfermedades metabólicas y cardiovasculares (Lu et al., 2014). Su origen es multifactorial influenciado tanto por factores genéticos como ambientales, incluyendo hábitos alimenticios inadecuados y niveles reducidos de actividad física. El sobrepeso y la obesidad están vinculados a más muertes en el mundo que el bajo peso (OMS, 2022).

El aumento de la obesidad a nivel mundial ha convertido esta condición en una de las principales preocupaciones en salud pública. Se estima que la obesidad y el sobrepeso afectan a más de 1.900 millones de adultos en el mundo, con una prevalencia en constante ascenso tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo. En 2022, una de cada ocho personas en el mundo era obesa (OMS, 2022). Bajo esta realidad estudios han identificado que el exceso de peso contribuye significativamente al desarrollo de patologías como la hipertensión arterial, diabetes II, cardiopatía isquémica, la insuficiencia cardíaca y el accidente cerebrovascular (Forero et al., 2023).

La evidencia científica ha demostrado que la combinación de una alimentación equilibrada y la práctica regular de actividad física son fundamentales para el control del peso corporal y la mejora de la salud metabólica (Torres-Luque et al., 2010). A pesar de ello, la obesidad sigue siendo un problema creciente, lo que sugiere la necesidad de investigar metodologías para mejorar la adherencia a hábitos saludables y optimizar los tratamientos actuales (Castro et al., 2020).

Afrontamos este diseño experimental motivados por ofrecer, desde nuestro ámbito de actuación profesional, una alternativa de solución que optimice el tiempo invertido y maximice los resultados esperados. Asumiendo como hipótesis, sobre la base de las evidencias y estudios precedentes, que: la realización de un programa de entrenamiento HIIT adaptado en el medio acuático reduce la obesidad en una población de adultos obesos en el municipio de Santa Cruz de Tenerife.

En este apartado, a modo de marco teórico introductorio de nuestro estudio, se realizará un acercamiento teórico a la obesidad, se expondrá la relación de la obesidad con otros factores de riesgo, así como los programas de intervención e impacto de actividad física (AF) en personas obesas.

Acercamiento Teórico a la Obesidad

La obesidad ha sido un fenómeno presente a lo largo de la historia de la humanidad. En la prehistoria, se consideraba una ventaja evolutiva, ya que permitía almacenar energía en periodos de escasez. Con la revolución agrícola, el acceso constante a los alimentos llevó a que la obesidad comenzará a asociarse con la abundancia y el estatus social. En el antiguo Egipto y Grecia, aunque se reconocía la obesidad, también se advertía sobre sus efectos perjudiciales para la salud (Foz, 2004). Hipócrates, considerado el padre de la medicina, ya señalaba que la obesidad puede ser causa de muerte prematura (SEEDO, 2000). Durante la Edad Media, la obesidad se vinculó con la glotonería, considerada un pecado capital por la Iglesia Católica. En contraste, durante los siglos XVI y XVII, la obesidad era vista como un signo de prosperidad y belleza, especialmente en la nobleza europea (Foz, 2004). Sin embargo, con el avance de la medicina en los siglos XVIII y XIX, la obesidad pasó a ser comprendida como un trastorno metabólico con implicaciones negativas para la salud (OMS, 2000).

La obesidad es una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud y se clasifica principalmente a través del índice de masa corporal (IMC), que se calcula dividiendo el peso en kilogramos por la altura en metros al cuadrado. Según la OMS (2022), los valores de referencia son: IMC entre 18.5 y 24.9 (Normopeso); IMC entre 25 y 29.9 (Sobrepeso); IMC entre 30 y 34.9 (Obesidad Grado I); IMC entre 35 y 39.9 (Obesidad Grado II) e IMC \geq 40 (Obesidad Grado III). No obstante, el IMC presenta limitaciones, ya que no distingue entre masa grasa y masa muscular. Por esta razón, se recomienda complementar el análisis empleando otros métodos e indicadores que permitan evaluar con mayor precisión el riesgo metabólico asociado (Castro et al., 2020; Cocks et al., 2016; Smith-Ryan et al., 2016; Sui et al., 2007).

Para diagnosticar la obesidad y su impacto en la salud, además del IMC, se utilizan otros métodos de evaluación más precisos. El perímetro de la cintura es un indicador clave, ya que una medida superior a 102 cm en hombres y 88 cm en mujeres se asocia con obesidad abdominal y un mayor riesgo metabólico. La relación cintura-cadera también es relevante, pues una proporción superior a 0.9 en hombres y 0.85 en mujeres sugiere un incremento del riesgo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares. Además, los análisis bioquímicos permiten evaluar la presencia de alteraciones metabólicas, ya que la obesidad suele estar relacionada con niveles elevados de glucosa, triglicéridos y colesterol LDL, factores que aumentan la probabilidad de desarrollar diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares (Castro et al., 2020; De Strijcker et al., 2018; Gondim et al., 2015; Plotnikoff et al., 2005; Zouhal et al., 2020). Por último, la evaluación de la composición corporal mediante técnicas como la bioimpedancia eléctrica y la absorciometría de rayos X de doble energía (DEXA) proporciona información más detallada sobre la cantidad de grasa y masa muscular en el organismo, permitiendo un diagnóstico más preciso y personalizado.

En las últimas décadas, la prevalencia de la obesidad ha aumentado de manera alarmante. En 2022, se estimó que una de cada ocho personas en el mundo era obesa (OMS, 2022). En España, el porcentaje de adultos con obesidad ha pasado del 14,5% en 2006 al 21,6% en 2021, lo que representa un grave problema de salud pública (MSAN, 2021). En Canarias, la situación es especialmente preocupante, ya que el 18% de los adultos presentan obesidad, una cifra que se ha mantenido estable desde 2004 (GobCan, 2021). Este dato sitúa al conjunto insular entre las comunidades autónomas con mayor prevalencia de obesidad en España (MSAN, 2021).

El estilo de vida moderno, caracterizado por una alimentación hipercalórica y la falta de actividad física, ha sido identificado como el principal factor detrás de este incremento. Frente a esta problemática, organismos internacionales han enfatizado la necesidad de adoptar estrategias de prevención y tratamiento que incluyan la promoción de hábitos saludables desde edades tempranas y la actuación efectiva contra el sobrepeso y la obesidad en adultos (Gutiérrez et al., 2019; WHO, 2021).

La Obesidad y su Relación con otros Factores de Riesgo

La obesidad es una enfermedad crónica de alta prevalencia en la población mundial y un importante factor de riesgo para diversas patologías. Su impacto en la salud se ha relacionado con un aumento significativo en la incidencia de enfermedades metabólicas, cardiovasculares y algunos tipos de cáncer, lo que subraya la necesidad de estrategias de prevención y control (Cocks et al., 2016; Danaei et al., 2014; Friedenreich et al., 2020; Lu et al., 2014; Smith-Ryan et al., 2016; Sui et al., 2007). La relación entre obesidad y patologías metabólicas, como la diabetes tipo 2 y la dislipidemia, es ampliamente reconocida.

Estudios han indicado que la prevalencia de diabetes se triplica en personas sedentarias en comparación con aquellas que mantienen un nivel de actividad física adecuado (MECD, 2016). Asimismo, la hiperlipidemia es común en personas con obesidad, lo que incrementa el riesgo de enfermedad cardiovascular (Astorino et al., 2012; Friedenreich et al., 2020; Trilk et al., 2011).

La hipertensión arterial también presenta una alta incidencia en personas con obesidad. Investigaciones sugieren que la prevalencia de hipertensión disminuye significativamente en poblaciones con mayor actividad física (Church et al., 2007; MECD, 2016), lo que destaca la importancia del ejercicio como medida de prevención.

El exceso de peso es un factor de riesgo para al menos 13 tipos de cáncer, incluyendo el de mama posmenopáusico, colorrectal, esofágico, renal y pancreático. Se ha identificado que entre un 30% y 40 % de los casos de cáncer podrían prevenirse mediante cambios en factores de riesgo modificables, incluyendo la obesidad. Los mecanismos biológicos subyacentes incluyen la resistencia a la insulina, la alteración en los niveles de hormonas sexuales, inflamación crónica inducida por la obesidad y la proliferación celular anormal. (Biro et al., 2010; Friedenreich et al., 2020; Goran et al., 2003; Liu et al., 2012; Lu et al., 2014; Reilly et al., 2011; Sánchez et al., 2021; Singh et al., 2008).

Existen evidencias que vinculan la obesidad con un mayor riesgo de desarrollar trastornos como depresión y ansiedad (Kim et al. 2020; Zouhal et al., 2020). Se ha observado que las tasas de depresión son hasta cuatro veces

menores en individuos activos que realizan actividades físicas sistemáticas (MECD, 2016). Esta asociación sugiere que la actividad física podría ser una herramienta clave en la prevención y el manejo de problemas de salud mental en personas con obesidad.

La evidencia científica, por tanto, establece una relación estrecha entre la obesidad y las enfermedades metabólicas, cardiovasculares y diversos tipos de cáncer, así como con trastornos de salud mental. Así mismo, resalta el papel fundamental de la actividad física en la reducción del riesgo de estas enfermedades y en la mejora de la calidad de vida. La promoción de hábitos saludables y la prevención de la obesidad, según la OMS (2022), deben ser prioridades en salud pública para mitigar su impacto global.

Programas e Impacto de la AF en Personas Obesas

Las directrices internacionales para el tratamiento de la obesidad enfatizan la importancia e impacto de la AF como componente esencial en los programas de intervención. Diversos estudios e investigaciones han propuesto metodologías específicas para sujetos con obesidad. Entre ellos destacan la evaluación del impacto del entrenamiento de resistencia en la preservación de la masa muscular durante la pérdida de peso (Frimel et al., 2008; Fritz et al., 2018; Miller et al., 2013; Su et al., 2019; Türk et al., 2017; Vasconcelos et al., 2016; Zouhal et al., 2020). Otras investigaciones han analizado los efectos del ejercicio aeróbico en la composición corporal de individuos con sobrepeso y obesidad, obteniendo como resultados una reducción significativa en la masa grasa sin una disminución concomitante de la masa muscular magra, subrayando la eficacia del ejercicio aeróbico en la mejora de la composición corporal sin comprometer la musculatura (Donnelly et al., 2009; Earnest et al., 2013; Macpherson et al., 2011; Miller et al., 2013; Racil et al., 2016; Su et al., 2019).

Enfoques alternativos al ejercicio aeróbico han demostrado ser efectivos en el tratamiento de la obesidad, destacándose el entrenamiento de resistencia y programas basados en actividad física recreativa. Estudios como el de Cuadri et al. (2018), han evidenciado que el entrenamiento de fuerza contribuye significativamente a la mejora de la composición corporal, favoreciendo la

reducción de la masa grasa y la preservación de la masa muscular. Asimismo, Türk et al. (2016), reportaron que intervenciones basadas en ejercicios de fuerza progresivos mejoran el metabolismo basal y la sensibilidad a la insulina, factores clave en el control del peso y la prevención de enfermedades metabólicas asociadas.

Por otro lado, estrategias metodológicas centradas en la gamificación y la actividad física funcional han surgido como herramientas innovadoras para combatir la obesidad (Jurio-Iriarte et al., 2019). Demostraron que programas que incorporan dinámicas lúdicas y entrenamiento funcional aumentan la adherencia a la actividad física, especialmente en poblaciones con baja motivación para el ejercicio estructurado.

En el ámbito de las intervenciones combinadas, un estudio realizado por el National Heart, Lung and Blood Institute (2018) evaluó programas que integraban cambios en la dieta y la actividad física en diversos grupos demográficos. Los resultados evidenciaron que las intervenciones que abordaban simultáneamente la alimentación y la AF eran más efectivas en la reducción del IMC y en la mejora de otros indicadores de salud en comparación con intervenciones que se centraban únicamente en uno de estos aspectos. Este enfoque holístico resalta la necesidad de estrategias multidisciplinarias en el tratamiento de la obesidad.

Los programas que incluyen actividad física como parte de un enfoque integral y holístico han demostrado ser efectivos en el tratamiento de la obesidad (Cuadri et al., 2018; Martínez & López, 2020; Türk et al., 2016). Además, la combinación de diferentes modalidades de ejercicio, como el entrenamiento aeróbico y el de intervalos de alta intensidad (HIIT), ha mostrado importantes reducciones en los factores de riesgo cardiovascular al final del programa y en evaluaciones posteriores (Jones et al., 2017; Ramírez et al., 2021).

El ejercicio de impacto ha demostrado ser una metodología efectiva para mejorar la salud cardiovascular, la composición corporal y la función metabólica. Estudios han evidenciado que este tipo de entrenamiento aumenta el VO_2 máx y la fuerza muscular, optimizando la función cardiovascular (Astorino et al., 2012), además de generar mejoras en la sensibilidad a la insulina y la capilarización

muscular en personas con obesidad (Cocks et al., 2016). Asimismo, se ha reportado que el ejercicio de impacto contribuye a la reducción de grasa corporal y factores de riesgo cardiometabólicos en mujeres con sobrepeso (Smith-Ryan et al., 2016) y mejora la aptitud cardiovascular y los marcadores metabólicos en jóvenes con obesidad (Racil et al., 2016). Estos hallazgos respaldan su uso como una estrategia eficaz para mejorar la salud en poblaciones con riesgo metabólico.

Bajo esta realidad actual se puede dilucidar la necesidad e importancia de abordar las posibles vías de solución de la obesidad, con apoyo directo de programas de AF. A pesar de la amplia evidencia científica consultada sobre propuestas de intervención de programas físico-deportivos dirigidos a sujetos obesos, reconocemos un vacío en cuanto a los estudios que abordan el entrenamiento HIIT adaptado en el medio acuático para poblaciones adultas con obesidad.

Justificación

La argumentación de nuestra propuesta estará compuesta de dos apartados. El primero justificará la pertinencia de nuestro estudio. Y el segundo expondrán las fundamentaciones que soportan el programa de entrenamiento HIIT adaptado en el medio acuático para la reducción de los indicadores objetivos de obesidad en una población de adultos, sobre la base del análisis pormenorizado de los principales estudios e investigaciones realizados hasta la fecha en relación con esta temática.

Pertinencia del Estudio

La justificación de un trabajo académico o investigativo juega un rol clave, ya que establece la relevancia y necesidad del estudio dentro de un contexto determinado. Un problema o fenómeno no adquiere importancia por sí solo, sino a partir de las evidencias que lo sustentan y del impacto que genera en la sociedad, la ciencia o un campo específico del conocimiento. La recopilación y el análisis de datos permiten construir una base sólida que justifique la pertinencia de cualquier estudio, orientando la investigación hacia la resolución de problemas reales y proporcionando argumentos que refuercen su validez. En este sentido, las cifras y estudios previos consultados no solo describen una situación problemática en concreto, sino que advierte sobre la urgencia de intervenir a través de acciones fundamentadas.

Según datos de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), en 2020, el 55,8% de la población adulta en España presentaba exceso de peso, con un 37,1% clasificándose como sobrepeso y un 18,7% como obesidad. Estas cifras indican que más de la mitad de los adultos españoles tienen un peso superior al recomendado, lo que representa un incremento notable en comparación con décadas anteriores. Además, la prevalencia de obesidad severa alcanzó el 4,9% en la población adulta (AESAN, 2020).

La distribución de la obesidad en España muestra variaciones regionales. Estudios recientes señalan que las comunidades autónomas del sur y sureste del país, así como Canarias, registran las tasas más elevadas de obesidad. Por ejemplo, en Canarias, la prevalencia de obesidad en adultos es del 22,5% en hombres y del 22,6% en mujeres. Estas cifras superan la media nacional y

reflejan una tendencia preocupante en estas regiones (MSAN, 2023).

En las Islas Canarias, la obesidad ha alcanzado niveles alarmantes. En 2021, se estimó que aproximadamente 375.000 personas adultas padecían obesidad, lo que representa el 19,6% de la población adulta del archipiélago. Esta prevalencia ha mostrado una tendencia al alza en la mayoría de las comarcas canarias desde 2004, con algunas áreas superando el 20% de población adulta con obesidad (ISTAC, 2023). La obesidad en adultos no solo impacta la salud individual, sino que también genera una carga significativa para los sistemas sanitarios debido al incremento en enfermedades asociadas (OECD, 2019).

La obesidad es una condición que puede desarrollarse desde la infancia y mantenerse hasta la adultez, lo que implica que las estrategias de prevención y tratamiento deben abordarse en todas las etapas de la vida. Estudios han demostrado que el exceso de peso en la infancia es un fuerte predictor de obesidad en la adultez, con un impacto significativo en la salud metabólica y cardiovascular a largo plazo, independientemente de factores genéticos y ambientales (Biro et al., 2010; Goran et al., 2003; Liu et al., 2012; Reilly et al., 2011; Sánchez et al., 2021; Singh et al., 2008). Aproximadamente el 80% de los niños con obesidad mantienen esta condición en la adultez, lo que incrementa el riesgo de enfermedades como diabetes tipo 2, hipertensión y enfermedad cardiovascular (Ahamed et al., 2020; Daniels et al., 2009; León et al., 2021; Reilly & Kelly, 2011; Rutter et al., 2006).

Por ello, si bien es fundamental intervenir en edades tempranas, cuestión a la que van dirigidos ingentes esfuerzos, programas, estrategias, recursos e implicación de instituciones nacionales e internacionales (UE, OMS, UNICEF, WOF, GF, NAOS), también es imprescindible desarrollar estrategias específicas para aquellos adultos que sufren de obesidad y enfrentan consecuencias metabólicas avanzadas.

En este contexto, es clave fomentar e implementar políticas y programas de intervención dirigidas a adultos tanto con sobrepeso, como con obesidad, pero abordadas desde las necesidades propias de la población adulta actual, quienes enfrentan barreras adicionales para la pérdida de peso, como el sedentarismo, los cambios metabólicos asociados a la edad y factores psicológicos como la

ansiedad y la depresión (Andújar et al., 2022; Barroso et al., 2024; Bray et al., 2017; Félix et al., 2023; López et al; 2014), los cuales son factores limitantes a la hora de reducir su peso corporal y mejorar su calidad de vida.

Fundamentación del Programa de Intervención Propuesto

La justificación de los elementos que integran nuestra propuesta, parte del análisis de los estudios e investigaciones que constituyen los precedentes de nuestro trabajo. Por ello, se consultaron diferentes revisiones sistémicas y metaanálisis realizados hasta la fecha con la intención de fundamentar desde la integración de los aportes y experiencias acumuladas nuestro programa de entrenamiento HIIT adaptado al medio acuático, para la reducción de los indicadores objetivos de obesidad en una población adulta. Dichos estudios quedan reflejados en la siguiente tabla (ver Tabla 1).

Tabla 1

Metaanálisis (M) y Revisiones Sistemáticas (RS) Consultadas

Autor(es), año	Tipo	# de estudios (HIIT / obesidad / Adultos)	# de estudios (HIIT en medio acuático/ Obesidad / Adultos)
Andreato et al., 2019	RS	8	0
Batacan et al., 2017	RS	10	0
Maillard et al., 2018	M	6	0
Wewege et al., 2017	RS	3	0
Hannan et al., 2018	RS	0	0

La creciente prevalencia de la obesidad en la población mundial ha impulsado la búsqueda de soluciones eficaces para mejorar la salud y calidad de vida de los individuos afectados. Aunque se han desarrollado diversos enfoques para combatir esta realidad, hemos encontrado un vacío en la literatura científica que trate la solución del sobrepeso y la obesidad en personas adultas, a través

de programas de intervención apoyado en el método de entrenamiento HIIT adaptado al medio acuático. Esto es un hecho contradictorio, ya que la evidencia consultada asegura, por una parte, la eficacia de este método (HIIT) en la reducción de grasa corporal y mejora del estado físico, y por otra, las bondades del medio acuático a la hora de realizar EF, a nivel circulatorio, cardiovascular, prevención de lesiones, termorregulador, etc. (Heydari et al., 2012; Maillard et al., 2016; Trapp et al., 2008).

El objetivo de esta investigación es precisamente llenar este vacío, proponiendo un programa de intervención de HIIT adaptado a las condiciones del medio acuático como una solución eficaz y accesible para personas con sobrepeso u obesidad. Esta propuesta no solo busca ofrecer un entrenamiento que maximice los resultados en términos de pérdida de peso y mejora de la salud cardiovascular, sino también minimizar el riesgo de lesiones asociado a otros métodos de entrenamiento de alta intensidad. En este sentido, el medio acuático, por su naturaleza, reduce el impacto en las articulaciones y el estrés sobre el cuerpo, lo que lo convierte en un entorno ideal para individuos con exceso de peso que puedan experimentar dificultades al realizar ejercicios en tierra firme.

Además, el HIIT es reconocido por su capacidad para inducir mejoras significativas en la condición física en un tiempo relativamente corto. Este enfoque tiene la ventaja de ser especialmente atractivo para aquellas personas, especialmente adultas, que buscan optimizar su tiempo y obtener resultados afectando en la menor medida posible su preciado tiempo libre. Los beneficios del HIIT, combinados con el entorno acuático, no solo permiten alcanzar objetivos de reducción de peso de manera más eficiente, sino que también favorecen la adherencia al programa de ejercicio al ser menos demandante en términos de impacto físico.

El término HIIT proviene del inglés High Intensity Interval Training (HIIT), es decir, entrenamiento interválico de alta intensidad. La evidencia científica demuestra que los programas HIIT aseguran beneficios metabólicos y de composición corporal en el menor tiempo posible. En este particular, diversos estudios han demostrado que sesiones cortas de HIIT pueden generar beneficios similares al entrenamiento continuo de mayor duración, lo que lo convierte en una

estrategia ideal para quienes tienen limitaciones de tiempo (Brito et al., 2017; Buchheit et al., 2013; Gillen et al., 2016; Keating et al., 2014; Metcalfe et al., 2012; Santos et al., 2020; Tremblay et al., 1994).

Los protocolos más efectivos han sido aquellos que combinan intervalos de alta intensidad con períodos de recuperación activa. Por ejemplo, los intervalos de 20-30 segundos de esfuerzo máximo (90% VO_2 máx o más) con períodos de recuperación de 2-4 minutos han mostrado mejoras significativas en la composición corporal, la capacidad aeróbica y la sensibilidad a la insulina (Astorino et al., 2012; Gillen et al., 2016; Whyte et al., 2010). Además, los protocolos que incluyen esfuerzos intensos e intermitentes como el sprint o ciclismo han resultado ser altamente efectivos en la reducción de grasa visceral y la mejora del perfil metabólico (Earnest et al., 2013; Macpherson et al., 2011; Racil et al., 2016).

En materia de programación de la intervención, diversos estudios demuestran que realizar tres sesiones semanales de HIIT durante un período de 8 semanas es suficiente para generar mejoras significativas en la reducción de grasa corporal, circunferencia de cintura y salud cardiovascular (Robinson et al., 2017; Schoenfeld et al., 2016; Tjønnna et al., 2008). Especialmente, en mujeres premenopáusicas obesas, donde tres sesiones semanales han demostrado ser efectivas en la reducción de la grasa visceral y la mejora del VO_2 máx (Racil et al., 2016).

Respecto al tipo de HIIT, los protocolos que combinan sprints en bicicleta o carrera con períodos de recuperación han sido los más estudiados y recomendados. Sin embargo, algunos estudios han demostrado que incluso protocolos de baja duración y menor volumen pueden generar mejoras significativas en la salud metabólica, lo que sugiere que es posible adaptar la intensidad y duración según la capacidad del individuo sin perder los beneficios del HIIT (Macpherson et al., 2011; Metcalfe et al., 2012; Whyte et al., 2010).

Todos los estudios coinciden en que el HIIT no solo es una estrategia eficaz para mejorar la composición corporal, sino que también ofrece beneficios superiores en la sensibilidad a la insulina y la salud cardiovascular en comparación con el entrenamiento continuo moderado (Boutcher et al., 2011;

Maillard et al., 2016). Dado su impacto en la reducción de grasa visceral y mejora del metabolismo, el HIIT debe considerarse como una opción ideal en la concepción actual de programas de ejercicio dirigidos a personas con sobrepeso u obesidad, especialmente en poblaciones de adultos donde la realidad social y laboral les deja un tiempo bastante limitado para la práctica sistemática de AF.

A pesar de la abundante evidencia sobre los beneficios del HIIT en tierra para personas con sobrepeso y obesidad, existe un vacío respecto a los estudios consultados que analicen su aplicación en el medio acuático (ver Tabla 1). Nuestra propuesta de intervención con el método HIIT en el agua para este grupo poblacional podría representar una alternativa innovadora y altamente efectiva, ya que combina las ventajas metabólicas del ejercicio de alta intensidad con las que ofrece el medio acuático, como la reducción del impacto articular y la resistencia natural del medio acuático. Esto no solo haría que la propuesta descrita sea más accesible para personas con obesidad o problemas musculoesqueléticos, sino que también podría optimizar la movilización metabólica de grasa y la mejora cardiovascular sin aumentar el riesgo de lesiones. Dado que estudios previos han demostrado que el HIIT es superior al trabajo físico continuo moderado en la mejora de la composición corporal y la salud metabólica (Cohen et al., 2018; Gillen et al., 2016; Hood et al., 2011; Marrero et al., 2023; Racil et al., 2016; Tjønnna et al., 2008; Yázigia et al., 2024), es fundamental explorar la viabilidad y eficacia del HIIT en el medio acuático para la población objeto de estudio, permitiendo así ampliar las opciones de ejercicio seguras y efectivas para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad.

Por todo ello, quisiéramos agregar que las intervenciones en el medio acuático según la literatura científica multiplican los beneficios para adultos, especialmente aquellos con sobrepeso u obesidad, debido a la reducción del impacto articular proporcionado por la flotabilidad del agua, lo que disminuye el riesgo de lesiones y facilita la realización de ejercicios de alta intensidad (Carroll et al., 2017; Silva et al., 2019). Además, la resistencia del agua permite un trabajo muscular equilibrado sin necesidad de pesas adicionales, promoviendo mejoras en la fuerza y la resistencia muscular (Colado & Triplett, 2009; Martínez et al., 2018). A nivel cardiovascular, el ejercicio en agua favorece la circulación

sanguínea y mejora la eficiencia del sistema cardiorrespiratorio gracias a la presión hidrostática y la resistencia acuática (Alberton et al., 2011; Waller et al., 2016).

Otro beneficio clave es la termorregulación, en el agua la pérdida de calor es 25 veces mayor (Llana-Belloch et al., 2013), lo que reduce la sudoración, sensación de fatiga y el sobrecalentamiento, lo que sin dudas condiciona una adherencia al ejercicio en personas con obesidad (Alberton et al., 2011; Rewald et al., 2016). Además, diversos estudios han demostrado que la actividad física en el medio acuático genera una mayor sensación de bienestar y reducción del estrés en comparación con el ejercicio terrestre, lo que contribuye a una mayor motivación y constancia en la práctica deportiva (Silva et al., 2019; Waller et al., 2016).

Entendemos que las argumentaciones expuestas en este apartado, desde la evidencia científica, fundamentan tanto la pertinencia imperativa del estudio, como la justificación de nuestra propuesta intervención. Permitiéndonos sostener como enunciado base de nuestro estudio que la realización de un programa de intervención HIIT adaptado al medio acuático reduce la obesidad en una población de adultos obesos en el municipio de Santa Cruz de Tenerife.

Hipótesis y Objetivos del Estudio

Hipótesis

La realización de un programa de intervención HIIT adaptado al medio acuático reduce la obesidad en una población de adultos obesos en el municipio de Santa Cruz de Tenerife.

Objetivo General

Determinar la influencia de un programa de intervención HIIT adaptado al medio acuático en una población adulta con obesidad en el municipio de Santa Cruz de Tenerife.

Objetivos Específicos

1. Conocer el estado actual de la temática que relaciona la actividad física y la obesidad.
2. Justificar la pertinencia de nuestro estudio, así como del programa de intervención HIIT adaptado al medio acuático para la población de adultos con obesidad analizados.
3. Diseñar un programa de intervención HIIT adaptado al medio acuático para la reducción de la obesidad en una población adulta en el municipio de Santa Cruz de Tenerife.
4. Determinar los indicadores de medición objetivos que se emplearán en la evaluación pre y post, entre el grupo control y grupo experimental, tras la realización del programa de intervención HIIT adaptado al medio acuático en la población de adultos con obesidad estudiados.

Metodología

En este apartado se expone el enfoque metodológico adoptado para la realización de nuestro trabajo, detallando los procedimientos, técnicas y criterios empleados en la obtención y análisis de la información. Asimismo, se detallan los criterios de selección de la muestra, las herramientas de análisis empleadas y las estrategias metodológicas utilizadas para optimizar la recopilación e interpretación de los datos.

El desarrollo metodológico se apoya en un marco consolidado de estudios previos en los que se ha evidenciado la eficacia y pertinencia de nuestra propuesta en contextos similares. Dichas investigaciones han demostrado, mediante enfoques rigurosos y análisis empíricos, que la metodología seleccionada favorece la obtención de resultados consistentes y replicables. Este respaldo teórico y práctico no solo justifica la elección de los métodos empleado, sino que también fortalece la fiabilidad de los hallazgos y resultados esperados, al basarse en principios y procedimientos previamente validados.

Diseño

Nuestro proyecto de estudio controlado aleatorizado (ECA), analizará los efectos provocados por la intervención de un programa de ejercicios HIIT en el medio acuático dirigido a una población adulta obesa, en la mejora de los indicadores que la establecen. La visión global que persigue nuestro programa de intervención es que el mismo se desarrolle en un entorno inclusivo, lúdico, socializador, dinámico, fomentando el respeto a la diversidad y el valor del ejercicio físico regular como parte ocupacional del tiempo libre de adultos con estilos de vida sanos, que les aseguren modificar esos factores de riesgo que ponen en peligro su salud.

Para la implementación de nuestro programa, resulta imprescindible contar con instalaciones que dispongan de un medio acuático adecuado, así como del material necesario para desarrollar las actividades previstas. En este sentido, la intervención se llevará a cabo en el Complejo Deportivo Insular Santa Cruz - Ofra, una instalación que cumple con todos los requisitos esenciales para garantizar el correcto desarrollo de nuestra propuesta de manera eficaz y segura.

Por su parte, dicho complejo deportivo destaca por su accesibilidad, facilitando la participación de todos los usuarios, independientemente de sus necesidades o condiciones físicas. Su ubicación y condiciones logísticas favorecen la asistencia y facilita la continuidad en el programa, garantizando tanto la viabilidad, como el bienestar y la seguridad de los participantes.

La intervención general tendrá una duración de 12 semanas, dedicadas la semana 1 y 12 a la realización de mediciones pre y post. El programa HIIT adaptado al medio acuático propuesto se llevará a cabo a lo largo de 10 semanas (de la semana 2 a la 11), no obstante, diversos estudios aseguran que 8 semanas de intervención son suficientes para obtener mejoras significativas (Robinson et al., 2017; Schoenfeld et al., 2016; Tjønnå et al., 2008). Nuestro programa tendrá una frecuencia semanal de tres sesiones y cada sesión tendrá una duración de 60 minutos, lo cual permitirá desarrollar de forma gradual y sistemática las actividades previstas dentro de la intervención como se ha declarado en la justificación del trabajo (Heydary et al., 2012; Macpherson et al., 2011; Racil et al., 2013; Robinson et al., 2017).

En cuanto a la dosificación, se emplearán intervalos de 20 a 30 segundos (Brito et al., 2017; Buchheit et al., 2013; Gillen et al., 2016), al 80-85% de la frecuencia cardíaca máxima (FC_{máx}), intercalados con períodos de recuperación activa de 6 a 4 minutos, ya que contamos con un grupo que no está habituado a la actividad física y debemos de seguir una progresión para evitar lesiones y poder cumplir con los objetivos propuestos (Keating et al., 2014; Metcalfe et al., 2012; Santos et al., 2020; Tremblay et al., 1994).

Una vez, superadas las 4 primeras semanas de adaptación de las cargas, se trabajará a una intensidad del 90% de la FC_{máx} o más, intercalados con períodos de recuperación activa de 4 a 2 minutos (Astorino et al., 2012; Gillen et al., 2016; Whyte et al., 2010). Todas las sesiones se desarrollarán en el medio acuático, persiguiendo los beneficios expuestos en el apartado justificación de nuestro estudio.

Cada sesión estará compuesta por tres partes claramente diferenciadas y diseñadas para optimizar el rendimiento físico y garantizar una práctica segura y eficaz. Dichas partes son: 1) Activación. En esta parte inicial, además de realizar

el control de la asistencia, informar los objetivos, etc., se llevará a cabo el acondicionamiento psico-físico, que asegura que cada sujeto transite de un estado de relativo reposo a un determinado nivel de actividad; 2) Parte principal. En esta parte de la sesión se desarrollarán las cargas físicas planificado para cada sesión, del programa HIIT adaptado al medio acuático propuesto; 3) Vuelta a la calma. Esta es la última parte de la sesión y estará enfocada en favorecer la recuperación y el restablecimiento orgánico y fisiológico a sus niveles basales.

Una vez terminado el programa de intervención propuesto, los investigadores realizarán los análisis estadísticos oportunos de los datos recogidos en las distintas mediciones pre y post para establecer las deducciones pertinentes.

Muestra y Formación de los Grupos

Tomando como referencia los estudios precedentes (Heydari et al., 2012; Smith-Ryan et al., 2016), se determinó tomar una muestra de 30 adultos obesos en el municipio de Santa Cruz de Tenerife. Se formarán 2 grupos de participantes (grupo experimental y grupo control), cada uno estará compuesto por 15 personas (Werrij et al., 2006; Yázigia et al., 2024).

En cuanto a los criterios de inclusión, los participantes deben cumplir con los siguientes requisitos: 1) Tener entre 18 y 60 años; 2) Presentar un índice de masa corporal (IMC) igual o superior a 30 kg/m² y 3) La asistencia al 95 % de las sesiones previstas en el programa. Los criterios de exclusión serán: 1) Presentar enfermedades metabólicas no controladas (como diabetes mellitus tipo 1 o dislipidemias severas); 2) Padecer enfermedades cardiovasculares de alto riesgo; 3) Trastornos osteomusculares graves que limiten la movilidad y 4) Estar bajo tratamiento médico que interfiera con el peso corporal (como corticosteroides), embarazo o lactancia, y/o la participación simultánea en otros programas de intervención nutricional o física.

En base a todo lo descrito anteriormente la población resultante será caracterizada, por medio de las siguientes variables (ver Tabla 2).

Tabla 2
Caracterización de la Población Objeto de Estudio

Variables	Media	± SD (n=30)
Edad		
Peso		
Altura		
IMC (Kg/m ²)		

Nota: Índice de Masa Corporal (IMC), es un indicador simple que relaciona el peso y la talla (peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros). Desviación estándar (\pm SD), muestra la dispersión de los datos.

La asignación de los participantes a cada grupo se realizará de manera totalmente aleatoria, mediante una aleatorización simple realizada con el programa random.org, específicamente a través de List Randomizer. Este instrumento ha demostrado su efectividad en procedimientos aleatorizados garantizando la rigurosidad exigida en este particular. Tras ser asignados y conformados ambos grupos, el resultado será comunicado de forma individual a cada participante. Antes del comienzo de la intervención, se deberá entregar de forma individual el consentimiento informado debidamente cumplimentado (ver Anexo 1).

La población fuente de donde seleccionaremos la muestra, será de la Unidad de Obesidad del Hospital San Juan de Dios, un centro de referencia que ofrece un enfoque integral en el tratamiento de la obesidad. Esta unidad está conformada por un equipo multidisciplinar de profesionales especializados en diversas áreas, incluyendo endocrinología, nutrición, psicología y cirugía bariátrica, lo que garantiza una atención personalizada y adaptada a las necesidades de cada paciente.

A través de esta colaboración, buscamos no solo obtener datos relevantes para nuestra investigación, sino también contribuir activamente a la mejora de la

calidad de vida de las personas con obesidad en la región insular. Nuestro trabajo podrá aportar información cruzada al poder comparar muestra propuesta con los métodos de intervención habitual del centro, lo cual permitirá optimizar los tratamientos y estrategias de intervención de este grupo poblacional, promoviendo un enfoque más efectivo y accesible para la gestión de la obesidad en este entorno.

Variable y Material de Medida

En este estudio se evaluarán cuatro grandes grupos de variables antes y después de la intervención con el fin de analizar su evolución y el impacto del tratamiento propuesto. Estas variables son: parámetros antropométricos, composición corporal, parámetros metabólicos, así como la condición y calidad de vida.

La evaluación de los referidos parámetros antes y después de la intervención es esencial para comprender el impacto del tratamiento en personas con obesidad (Jensen et al., 2014). Estos parámetros permiten medir cambios en la composición corporal, la salud metabólica y el bienestar general, proporcionando información valiosa sobre la eficacia de la intervención (Ross et al., 2020). A través de estas mediciones, es posible determinar si los cambios observados se deben a una mejora real en la salud del paciente o a variaciones temporales, permitiendo así un seguimiento más preciso y personalizado (Ryan & Yockey, 2017).

Parámetros Antropométricos. Estos parámetros permiten evaluar la estructura y proporciones del cuerpo, siendo fundamentales para detectar alteraciones relacionadas con la obesidad. Las variables que se medirán incluyen: 1) Peso corporal, el cual se determinará con una balanza digital de alta precisión modelo Tanita BC-418 Segmental Body Composition Analyzer; 2) Talla, registrada utilizando un estadiómetro; 3) Índice de masa corporal (IMC), se calculará dividiendo el peso (kg) por la altura al cuadrado (m^2); 4) Perímetro de cintura y cadera, se usarán cintas métricas de precisión para calcular el índice cintura-cadera (ICC), indicadores importantes del riesgo metabólico (Grundy et al., 2005).

Composición Corporal. La composición corporal ofrece una visión más profunda que el peso o el IMC, permitiendo diferenciar entre masa grasa, masa muscular y agua corporal. Los indicadores de composición corporal elegidos para nuestro estudio serán los siguientes: 1) Porcentaje de grasa corporal, se medirá mediante bioimpedancia eléctrica (BIA) con un analizador específico, y en algunos casos se utilizará absorciometría dual de rayos X (DEXA), considerada una de las técnicas más precisas para este tipo de análisis (Heymsfield et al., 2005; Kyle et al., 2004); 2) Masa muscular y agua corporal total, también se evaluarán con el equipo de BIA, asegurando que los cambios en el peso se deban principalmente a la pérdida de grasa y no de músculo.

Parámetros Metabólicos. Estos indicadores permiten evaluar el estado de salud metabólica y el riesgo de enfermedades como la diabetes tipo 2 o dislipidemias: 1) Glucosa en sangre, se medirá mediante glucómetro capilar; 2) Insulina, se evaluará a través de análisis de sangre, y se calculará el índice HOMA-IR para determinar la resistencia a la insulina (Matthews et al., 1985); 3) Perfil lipídico, incluirá medición de colesterol total, LDL, HDL y triglicéridos, también obtenidos mediante analizador de sangre; 4) Presión arterial: Se medirá con un esfigmomanómetro digital o manual; 5) Marcadores de inflamación, se analizará la proteína C reactiva (PCR) mediante kits de análisis específicos (Grundy et al., 2005).

Condición Física. Este aspecto complementará la evaluación médica al ofrecer una visión en términos capacitativos y funcionales del estado de salud de los distintos sujetos participantes en el programa. Dichos indicadores son: 1) VO₂ máx (consumo máximo de oxígeno), se medirá con una prueba de cicloergómetro, utilizando el protocolo de Bruce, uno de los más estandarizados (Ross & Blair, 2010); 2) Fuerza muscular, se evaluará con un dinamómetro de mano.

Todo el material y equipamiento necesario para realizar estas mediciones será proporcionado por la Unidad San Juan de Dios, cuya colaboración será fundamental para garantizar la fiabilidad, precisión y estandarización de todas las pruebas. Esto asegurará que las evaluaciones se realicen bajo condiciones controladas y reproducibles.

Procedimiento de Intervención

En este apartado se detallará el desarrollo de la intervención propuesta en el estudio, describiendo tanto la metodología utilizada como las características de los grupos experimentales y de control. El propósito es establecer una comparación clara entre los efectos de un programa de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) en el medio acuático y las intervenciones tradicionales en adultos obesos. Se explicará cómo se llevará a cabo la intervención en el grupo experimental, así como las condiciones en las que los participantes del grupo control seguirán su tratamiento habitual.

Intervención / Grupo Experimental (GE). Este grupo será sometido a una intervención basada en un programa interválico de alta intensidad (HIIT) en el medio acuático, como se ha justificado en el cuerpo del informe, nuestra propuesta de intervención tendrá una duración de 10 semanas, distribuidas en tres sesiones semanales de una hora cada una. Durante este periodo, se realizarán evaluaciones periódicas para monitorear el progreso de los participantes en cuanto a la reducción de grasa corporal, la mejora de la aptitud física y la salud cardiovascular.

Al comparar los resultados obtenidos en ambos grupos, podremos extraer conclusiones sobre la efectividad del entrenamiento HIIT en medio acuático y su posible aplicación como estrategia alternativa o complementaria en el tratamiento de la obesidad.

A continuación, se detallará la estructura general del programa de intervención en medio acuático dirigido a personas con obesidad. En ella se organiza cada sesión en distintas partes que se repiten de forma sistemática a lo largo del protocolo, permitiendo una planificación clara y ordenada. También se muestra la distribución semanal del trabajo, donde cada día tiene un enfoque específico, y se incluyen tareas complementarias para favorecer el desarrollo integral de las capacidades físicas durante las diez semanas de duración del programa propuesto. Esta tabla permite visualizar de forma global cómo se llevará a cabo la intervención evidenciando la planificación sistemática y coherente del protocolo diseñado y orientada a los objetivos específicos del estudio (ver Tabla 3).

Tabla 3

Estructura Formal de las Sesiones del Programa de Intervención Propuesto

PARTES DE LA SESIÓN	DESCRIPCIÓN GENERAL
ACTIVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Este protocolo se realizará en tierra firme antes de cada sesión, mediante ejercicios de movilidad articular y activación cardiovascular ligera. Se llevará a cabo bajo condiciones de baja intensidad, respetando las limitaciones articulares y funcionales de la población. Su objetivo es preparar de manera segura al organismo para el trabajo acuático posterior.
PARTE PRINCIPAL	<ul style="list-style-type: none"> Durante las sesiones de los lunes se trabajará la fuerza-resistencia mediante ejercicios acuáticos con paracaídas, buscando incrementar la capacidad muscular y la tolerancia al esfuerzo prolongado en un entorno de resistencia hidrodinámica. Se realizarán desplazamientos, sprints y trabajos de tracción con implementos para estimular el sistema musculoesquelético. Los miércoles estarán enfocados en el desarrollo de la velocidad en el medio acuático, a través de sprints cortos, cambios de dirección y ejercicios de reacción rápida que optimicen la potencia y la eficiencia de movimiento bajo el agua. Se priorizará la técnica y la máxima intensidad durante los intervalos de esfuerzo. Finalmente, los viernes se orientarán hacia el control motor y la coordinación, incorporando actividades lúdicas acuáticas que fomenten la implicación motora y la mejora de habilidades básicas. Juegos, circuitos y dinámicas grupales permitirán trabajar la agilidad, el equilibrio y la fluidez de movimiento de manera divertida y funcional.
VUELTA A LA CALMA	<ul style="list-style-type: none"> Este protocolo se realizará al finalizar cada sesión, incluyendo ejercicios de flexibilidad dinámica o pasiva y respiración controlada. Se desarrollará en condiciones de baja intensidad para favorecer la recuperación muscular, disminuir la frecuencia cardíaca y mejorar la adaptación al esfuerzo realizado.

**TAREAS
COMPLEMENTARIAS**

- Durante la duración del programa de intervención se les brindará la posibilidad a todos los participantes, de forma opcional y voluntaria, puedan realizar una sesión de yoga (martes) o stretching (jueves) con el objetivo de favorecer la recuperación entre sesiones y mejorar la movilidad articular.
-

En el Anexo 2 se muestra la planificación semanal detallada del programa de HIIT adaptado al medio acuático para personas con obesidad propuesto, distribuyendo las sesiones a lo largo de las diez semanas. Cada semana está organizada por días, como se ha indicado, los lunes se centran en ejercicios de fuerza-resistencia, los miércoles en tareas de velocidad, y los viernes en control motor. Para cada sesión se especifican la duración e intensidad de los intervalos, los tipos de ejercicios, el uso de diferentes implementos acuáticos y las actividades de recuperación activa empleadas. Esta representación ordenada facilita la visualización progresiva del aumento y distribución de las cargas, la especificidad de los ejercicios y la variabilidad de las propuestas de trabajo, así como la inclusión de estrategias para favorecer la adaptación y seguridad de los participantes.

Intervención / Grupo Control (GC). Los integrantes del grupo control no formarán parte activa del programa de intervención propuesto, en su defecto, continuarán con los programas habituales que desde la Unidad de Obesidad del Hospital San Juan de Dios les orienten, desarrollando dichas tareas previstas durante ese periodo de 10 semanas. Se les realizarán las pruebas y mediciones, así como se les hará un seguimiento del cumplimiento de la asistencia del mismo modo que al grupo experimental. Al finalizar el estudio se les facilitarán los resultados obtenidos y se proporcionará la posibilidad de participar en el programa propuesto en el futuro.

Variables. Frecuencia y Toma de Datos

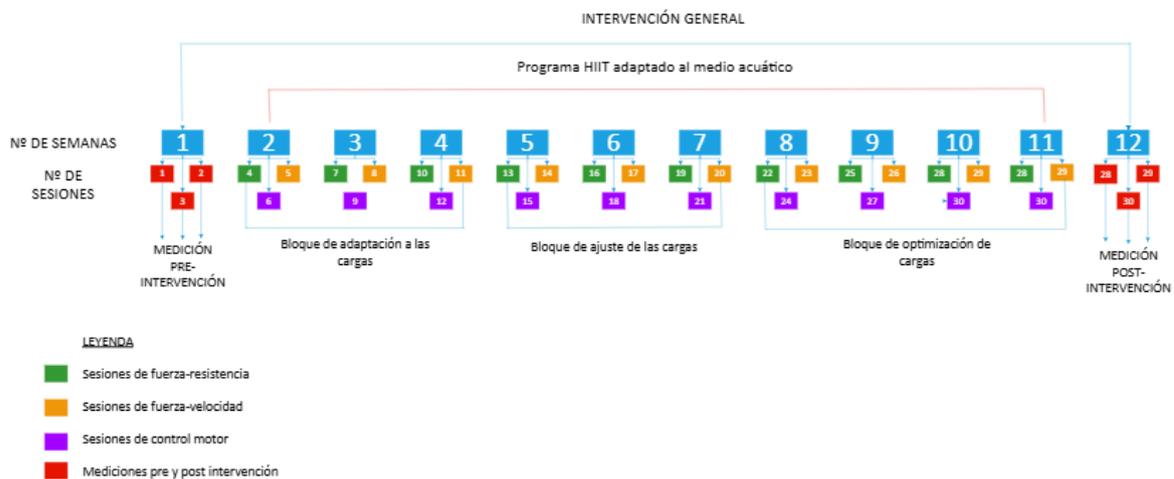
En este apartado se detallan los aspectos referentes a la temporalidad y organización de la intervención general. El estudio contempla una duración total de 12 semanas, distribuidas en tres partes diferenciadas: fase de medición pre-intervención, fase de intervención y fase de medición post-intervención.

La fase de medición pre-intervención se realizará en el Hospital San Juan de Dios, apoyados por el equipo multidisciplinar de la Unidad de Obesidad de dicho centro médico, está tendrá una duración de una semana (semana 1) distribuida en tres sesiones donde se medirán a todos los participantes en el estudio (GE y GC). En la segunda parte se llevará a cabo, con el grupo experimental, el programa de intervención HIIT adaptado al medio acuático en las instalaciones del Complejo Deportivo Insular Santa Cruz - Ofra y tendrá una duración de 10 semanas (semana 2 a la 11), mientras que el GC seguirá durante ese tiempo con lo pautado por los especialistas de la Unidad. La última fase corresponde con la medición post-intervención que replicará los protocolos empleados en la fase inicial (semana 12).

A continuación, y para tener una mejor representación de la temporalización de la intervención general del estudio se ofrece la siguiente figura (ver Figura 1).

Figura 1

Representación Temporal del Protocolo de Intervención



Durante la semana 1, la organización y cronología de las mediciones pre-intervención responderán al siguiente orden: La sesión 1 se empleará para la medición de los parámetros antropométricos (peso, IMC e ICC) y de composición corporal (%grasa corporal); En la sesión 2 se medirán los parámetros metabólicos (glucosa en sangre, presión arterial y perfil lipídico); La sesión 3 será ocupada

con las mediciones de los parámetros de condición física (fuerza de agarre y VO₂máx).

La semana 2 desde sesión 4, hasta la semana 11 sesión 27 se desarrollará con el GE el programa de intervención propuesto. Durante las semanas 2 y 4, se aplicará una fase de adaptación progresiva al esfuerzo, reduciendo el tiempo de trabajo y el volumen (2 serie / 20 seg de W al 80% de la FCmáx / 15 seg MicroPausa / 6 min MacroPausa - Recuperación activa). Esta progresión inicial permitirá a los participantes familiarizarse con los ejercicios y reducir el riesgo de lesiones. A partir de la semana 5 y hasta la 7, se incrementará el volumen de trabajo (3 series / 25 seg de W al 85% de la FCmáx / 15 seg MicroPausa / 4 min MacroPausa - Recuperación activa). Desde la semana 8 hasta la 11 se aplicará el programa completo (4 series / 30 seg de W al 90% de la FCmáx / 15 seg MicroPausa / 2 min MacroPausa - Recuperación activa). Las sesiones combinarán componentes de fuerza-resistencia, fuerza-velocidad y control motor.

Una vez finalizada la intervención, se procederá a la realización de las mediciones post-intervención durante la semana 12, siguiendo la misma organización y cronograma aplicado en la semana inicial (semana 1).

Aunque en el diseño del estudio no se contemplan mediciones intermedias, se prevé la posibilidad de realizar evaluaciones puntuales a petición del equipo técnico o médico, siempre que estas no interfieran con la implementación del programa ni afecten la adherencia o la eficacia de la propuesta.

Análisis de Datos

Los resultados se procesarán a través del análisis individual de las mediciones de cada participante y su posterior interpretación de manera general. Para esto, se utilizarán los programas Microsoft Excel y el software de análisis de datos IBM SPSS Statistics.

Se plasmarán los resultados de las variables estudiadas evaluando el resultado previo y el posterior a la intervención que se verá reflejado mediante el porcentaje de diferencia entre ambas mediciones. Con los datos individuales se creará la media aritmética de evolución del grupo de intervención y del grupo

control, que reflejarán los cambios inducidos durante el periodo de intervención (ver Tabla 4).

Tabla 4

Resultados de las Variables Estudiadas, Diferencia entre el Pre y Post, Porcentaje de Diferencia, Promedio y Desviación Estándar

Variables	Medición Pre	Medición Post	% Diferencia	Promedio	Desviación Estándar
Peso					
IMC (Kg/m ²)					
ICC					
%Grasa corporal					
Glucosa en sangre					
Perfil lipídico					
Presión arterial					
Fuerza de agarre (kg)					
VO2max					

Posteriormente se hará un análisis de la distribución de las variables para determinar si son o no paramétricas, mediante la prueba de normalidad Shapiro-Wilk ($n \leq 50$). Una vez determinada la normalidad se establecerán los grados de asociación por medio de la Correlación de Pearson (paramétricas) o la Correlación de Spearman (no paramétricas) para relacionar la evolución entre los resultados obtenidos por cada grupo y las variables empleadas para las diferentes mediciones, dando así respuesta a la hipótesis planteada. Junto a ello, se elaborarán gráficos de dispersión donde se puedan observar las líneas descritas por cada grupo de forma más gráfica.

Equipo Investigador

La realización del estudio se llevará a cabo por un equipo investigador competente y cualificado. Integrado por los 2 investigadores principales del estudio, futuros graduados del grado en Ciencias de la Actividad Física y el

Deporte (CAFYD) por la Universidad Europea de Canarias (UEC). Además, contaremos con el asesoramiento de nuestro tutor académico, quien es licenciado en Cultura Física (Cuba) y Doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (UPV), así como el inestimable apoyo del equipo de seguridad y salvamento del Complejo Deportivo Insular Santa Cruz - Ofra. También quisiéramos destacar al personal multidisciplinar de la Unidad de Obesidad del Hospital San Juan de Dios, quienes no solo brindaron su experiencia clínica y profesional, sino que también facilitaron la selección de los sujetos participantes, asegurando que cumplieran con los criterios establecidos para el estudio. Además, esta unidad proporcionó todo lo necesario para llevar a cabo las distintas mediciones realizadas.

Durante las fases de recogida de datos y las mediciones pre y post, el equipo investigador se dividirá en dos grupos conformados por 1 investigador principal y 2 especialista sanitario de tal forma que el trabajo quedará repartido equitativamente y de este modo optimizaremos el tiempo dedicado a estas tareas. En la fase de intervención, el peso de la organización, dinámica y supervisión de las actividades previstas en el programa se llevarán a cabo por los 2 investigadores principales, con el apoyo del equipo de seguridad y salvamento mencionado.

Viabilidad del Estudio

En el apartado de viabilidad del estudio de este Trabajo de Fin de Grado (TFG), se analizarán los factores que garantizan la factibilidad de llevar a cabo el proyecto en términos logísticos, económicos y profesionales. Se abordarán las condiciones necesarias para asegurar que la intervención se pueda desarrollar de manera efectiva, teniendo en cuenta los recursos disponibles, el acceso a las infraestructuras y la capacitación del personal encargado de implementar el programa.

El proyecto es viable a nivel logístico, ya que se llevará a cabo en el Complejo Deportivo Insular Santa Cruz - Ofra, una instalación que cuenta con todas las infraestructuras necesarias para la correcta ejecución del programa de ejercicios en el medio acuático. Este complejo se encuentra convenientemente ubicado y es de fácil acceso, lo que favorece la participación constante de los individuos, incluso aquellos con limitaciones físicas, y condiciona la adherencia al programa propuesto. Además, el hecho de que exista un convenio con el complejo deportivo asegura la disponibilidad y el acceso regular a las instalaciones sin que ello implique un coste adicional o complicaciones logísticas.

En términos económicos, el proyecto se presenta igualmente viable, ya que contamos con el respaldo de la Unidad de Obesidad del Hospital San Juan de Dios, que se encargará de proporcionarnos el material necesario para la intervención, lo que evita la necesidad de realizar inversiones extras en equipamiento.

Además, el personal necesario para llevar a cabo la intervención estará compuesto por los dos investigadores principales, quienes cuentan con la formación y experiencia necesarias para desarrollar el protocolo del estudio de manera adecuada, así como el resto del personal que conforma el equipo investigador.

A pesar de la viabilidad del proyecto, se prevé que puedan surgir algunos desafíos durante su implementación. Sin embargo, es fundamental anticiparse a estos posibles problemas y establecer soluciones adecuadas para cada uno de ellos, garantizando así la viabilidad y efectividad del estudio.

Uno de los principales desafíos que podría presentarse es la baja adherencia al programa por parte de los participantes. Factores como la falta de motivación, la percepción de que el programa es difícil o demasiado exigente, o problemas personales. Para mejorar la adherencia, se implementarán varias estrategias. En primer lugar, se ofrecerá un apoyo motivacional constante a los participantes, tanto por parte de los investigadores, como a través de personal cualificado. Además, se establecerán objetivos alcanzables a corto plazo que permitirán a los participantes medir su progreso y experimentar mejoras, lo que aumentará su motivación. También se ofrecerán sesiones de seguimiento personalizadas en las que los participantes puedan discutir sus inquietudes o dudas con los investigadores, y se les proporcionará material educativo para fomentar la importancia de la AF sistemática.

Otro desafío potencial es la aparición de lesiones o problemas de salud durante la intervención. Dado que los participantes son adultos con obesidad, existe la posibilidad de que algunos experimenten lesiones o molestias durante el programa debido a sobrecarga, movimientos incorrectos, o condiciones preexistentes que no fueron identificadas antes de comenzar el estudio. Para minimizar el riesgo de lesiones, se realizará una evaluación exhaustiva de salud de cada participante antes de iniciar el programa, y se asegurará que los ejercicios sean apropiados para cada individuo según su nivel físico y condiciones de salud. Además, se proporcionará una supervisión constante durante las sesiones, adaptando la intensidad y la carga según la capacidad de cada participante. En caso de que se produzca una lesión, se activará un protocolo de derivación médica y se ofrecerán alternativas de ejercicio de bajo impacto o adaptado mientras la persona se recupere.

La variabilidad del nivel de la condición física de los participantes es otro obstáculo que puede presentarse. Los participantes del estudio tendrán diferentes niveles de condición física, lo que podría generar dificultades para aplicar un programa único que se ajuste a todos de manera adecuada. Esto puede hacer que algunos se sientan incómodos o no logren los resultados esperados. Para abordar este desafío, el programa HIIT propuesto se diseñará con un enfoque personalizado dentro del grupo. Se realizarán evaluaciones

iniciales de condición física y se establecerán modificaciones de intensidad según el nivel individual de cada participante. Durante las sesiones, se ofrecerán alternativas de ejercicios de mayor o menor intensidad para que cada participante pueda trabajar a su propio ritmo. Además, se proporcionará una orientación constante para que los participantes puedan ajustar los ejercicios de acuerdo a su capacidad física.

Un obstáculo adicional podría ser la falta de disponibilidad de los participantes para asistir a las sesiones. Factores como compromisos personales, laborales o familiares podrían dificultar la participación constante de los sujetos, afectando la consistencia del programa. Para garantizar que todos los participantes puedan asistir, se ofrecerá una flexibilidad en los horarios de las sesiones, permitiendo a los participantes elegir entre varias franjas horarias dentro de la semana. Además, se ofrecerán sesiones de recuperación en las que los participantes puedan ponerse al día si se ausentan de una sesión. También se establecerá un sistema de recordatorios (por ejemplo, mensajes por correo electrónico o mensajes de texto) para avisar a los participantes las fechas y horas de las sesiones, de modo que puedan organizarse con anticipación.

El acceso a las instalaciones podría representar otro desafío logístico. Aunque el Complejo Deportivo Insular Santa Cruz - Ofra está convenientemente ubicado, pueden surgir problemas relacionados con el acceso a las instalaciones, como la falta de disponibilidad de la piscina en ciertos momentos, imprevistos en la programación de actividades o conflictos logísticos con otras reservas. Para evitar estos problemas, se establecerá una agenda clara y previamente definida para las sesiones de entrenamiento, asegurando que las instalaciones estén reservadas exclusivamente para el estudio. En caso de que surjan imprevistos, se dispondrá de alternativas, como la reprogramación de las sesiones para otro día dentro de la misma semana o el uso de una piscina alternativa dentro de las instalaciones del complejo. Asimismo, se mantendrá una comunicación constante con los responsables del complejo para asegurar que se cumplan los acuerdos de acceso a las instalaciones.

En cuanto al equipamiento necesario para la intervención, puede que se presenten limitaciones relacionadas con el material, como flotadores,

mancuernas acuáticas, entre otros. Aunque contamos con el respaldo de la Unidad San Juan de Dios para el suministro de materiales, es posible que surjan dificultades en la disponibilidad del equipo o que algunos equipos se dañen durante el transcurso del estudio. Para garantizar que el programa no se vea interrumpido por falta de material, se llevará a cabo una planificación detallada del inventario necesario antes de iniciar el estudio, y se coordinará con la Unidad San Juan de Dios para tener todos los equipos disponibles antes de comenzar la intervención. Además, se dispondrá de material alternativo o adaptado en caso de que alguno de los equipos se dañe o falte. Asimismo, se buscará una colaboración con proveedores locales en caso de que se necesiten equipos adicionales durante el transcurso del estudio.

Conclusiones

Este estudio se centra en evaluar el impacto de un programa de intervención HIIT adaptado al medio acuático en una población adulta con obesidad en el municipio de Santa Cruz de Tenerife, cuyo objetivo principal es determinar objetivamente la influencia de dicho programa sobre los indicadores asociados al exceso de peso y la condición física general.

La evidencia científica destaca los beneficios del entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) en la mejora de la composición corporal, la salud metabólica y la capacidad cardiorrespiratoria. Sin embargo, se ha identificado un vacío significativo en la literatura respecto a su aplicación en el medio acuático y específicamente en poblaciones adultas con obesidad.

Las consultas y análisis de los estudios que constituyen nuestros precedentes, así como la revisión de expertos en actividad física adaptada, han permitido diseñar un programa de intervención con un alto grado de especificidad y adecuación a las necesidades de la población objeto de estudio.

Se han determinado los indicadores de medición objetivos: peso, IMC (Kg/m²), ICC, % grasa corporal, glucosa en sangre, perfil lipídico, presión arterial, fuerza de agarre (kg) y VO₂max, para la evaluación de la influencia de un programa de intervención HIIT adaptado al medio acuático en una población adulta con obesidad en el municipio de Santa Cruz de Tenerife.

Los resultados que se deriven de este estudio permitirán valorar la eficacia de una metodología poco explorada hasta ahora y establecer nuevas líneas de intervención para mejorar la salud y calidad de vida de personas con obesidad, desde un enfoque multidisciplinar e inclusivo.

Contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, establece un marco estratégico compuesto por 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), orientado a guiar los esfuerzos globales hacia la construcción de un futuro más equitativo, justo y saludable para toda la humanidad. Estos objetivos abordan de manera integral los principales desafíos sociales, económicos y medioambientales, promoviendo acciones concretas desde todos los sectores, incluida la educación.

En este contexto, la presente propuesta se alinea de manera directa con el tercer ODS "Salud y Bienestar", cuyo propósito es garantizar una vida sana y promover el bienestar en todas las etapas del ciclo vital. Desde una perspectiva de salud pública, nuestra intervención basada en un programa interválico de alta intensidad (HIIT) adaptado al medio acuático representa una estrategia eficaz para la prevención y el manejo de enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a la obesidad, tales como la diabetes mellitus tipo 2, la hipertensión arterial o las dislipidemias, favoreciendo además mejoras en la capacidad física y funcional de los participantes en el estudio, lo cual repercute positivamente en su calidad de vida.

Desde el enfoque del bienestar psicológico y emocional, el programa propuesto fomenta un entorno seguro, inclusivo y motivador, que contribuye al fortalecimiento de la autoestima, la reducción del estrés y promueve una participación activa, así como un estilo de vida saludable y sostenible en personas adultas con obesidad. El componente social de la intervención, por su parte, favorece las relaciones interpersonales, la comunicación, colaboración, trabajo en equipo, el espíritu de lucha, la superación personal, así como el sentido de pertenencia al proyecto. Todo ello consolida un enfoque integral de salud y bienestar, en plena consonancia con el ODS elegido.

Referencias bibliográficas

- Abarca, A., Alpízar, F., Sibaja, G., & Rojas, C. (2013). *Técnicas cualitativas de investigación*. UCR
- Aguilar Cordero, M. J., Ortegón Piñero, A., Mur Vilar, N., Sánchez García, J. C., García Verazaluce, J. J., García García, I., & Sánchez López, A. M. (2014). [Physical activity programmes to reduce overweight and obesity in children and adolescents; a systematic review]. *Nutrición Hospitalaria*, 30(4), 727–740. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.4.7680>
- Ahamed, F., & Mistry, A. (2020). Long-term outcomes of childhood obesity and its association with future health risks: A systematic review. *Journal of Pediatrics and Child Health*, 56(5), 777–784. <https://doi.org/10.1111/jpc.14606>
- Alberti, K. G., Eckel, R. H., Grundy, S. M., Zimmet, P. Z., Cleeman, J. I., Donato, K. A., ... & Smith, S. C. (2009). Harmonizing the metabolic syndrome. *Circulation*, 120(16), 1640-1645. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644>
- Alberton, C. L., Cadore, E. L., Pinto, S. S., Tartaruga, M. P., da Silva, E. M., & Krueel, L. F. (2011). Cardiorespiratory, neuromuscular and kinematic responses to stationary running performed in water and on dry land. *European journal of applied physiology*, 111(6), 1157–1166. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1747-5>
- American Diabetes Association. (2023). Classification and diagnosis of diabetes. *Diabetes Care*, 46(Suppl 1), S19-S40. <https://doi.org/10.2337/dc23-S002>
- American Thoracic Society. (2003). ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166(1), 111-117. <https://doi.org/10.1164/rccm.166/1/111>
- Ana Yibby Forero, Gina Emely Morales, & Luis Carlos Forero. (2023). Relación entre actividad física, sedentarismo y obesidad en adultos, Colombia, 2015. *Biomédica: Revista Del Instituto Nacional de Salud*, 43(Sp. 3), 99–109. <https://doi.org/10.7705/biomedica.7014>
- Andreato, L. V., Esteves, J. V., Coimbra, D. R., Moraes, A. J. P., & de Carvalho, T. (2019). The influence of high-intensity interval training on anthropometric

- variables of adults with overweight or obesity: A systematic review and network meta-analysis. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 20(1), 142–155. <https://doi.org/10.1111/obr.12766>
- Andújar, I., García, M., & Pérez, R. (2022). El impacto de la obesidad en la salud metabólica: Un análisis de las intervenciones en adultos. *Revista de Salud y Bienestar*, 30(2), 45-56. <https://doi.org/10.1234/rsb.2022.05432>
- Ashwell, M., & Gibson, S. (2016). Waist-to-height ratio as an indicator of 'early health risk'. *British Journal of Nutrition*, 115(5), 212-218. <https://doi.org/10.1017/S0007114515004732>
- Astorino, T. A., Allen, R. P., Roberson, D. W., & Jurancich, M. (2012). Effect of high-intensity interval training on cardiovascular function, VO2max, and muscular force. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(1), 138-145. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318218dd77>
- Barroso, A., Martínez, J., & Romero, S. (2024). Estrategias de intervención en la obesidad: Un enfoque integral para adultos. *Journal of Clinical Nutrition*, 18(3), 102-110. <https://doi.org/10.5678/jcn.2024.01023>
- Batacan, R. B., Jr, Duncan, M. J., Dalbo, V. J., Tucker, P. S., & Fenning, A. S. (2017). Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: A systematic review and meta-analysis of intervention studies. *British Journal of Sports Medicine*, 51(6), 494–503. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095841>
- Benítez-Andrades, J. A., Arias, N., García-Ordás, M. T., Martínez-Martínez, M., & García-Rodríguez, I. (2024). Feasibility of Social-Network-Based eHealth Intervention on the Improvement of Healthy Habits among Children. *Sensores*, 20 (5), 1404. <https://doi.org/10.3390/s20051404>
- Bohannon, R. W. (2015). Test de 6 minutos caminando: Una revisión normativa. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 38(2), 98-103. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000012>
- Boutcher, S. H. (2011). High-intensity intermittent exercise and fat loss. *Journal of Obesity*, 2011, 868305. <https://doi.org/10.1155/2011/868305>

- Brito, J. L., Brito, J. V., & De Lima, L. F. (2017). High-intensity interval training: Effects on body composition and metabolic outcomes. *International Journal of Sports Medicine*, 38(2), 151-157. <https://doi.org/10.1055/s-0042-119207>
- Buchheit, M., Simpson, B. M., & Laursen, P. B. (2013). Repeated-sprint training and post-exercise recovery: Performance effects and physiological mechanisms. *Sports Medicine*, 43(12), 1211-1233. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0064-9>
- Buysse, D. J., Reynolds III, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, 28(2), 193-213. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- Carroll, L. M., et al. (2017). Reduced impact loads and improved pain in individuals with knee osteoarthritis during aquatic vs. land-based exercise. *The Journal of Pain*, 18(4), 456-465. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2016.11.004>
- Church, T. S., Earnest, C. P., Skinner, J. S., & Blair, S. N. (2007). Effects of different doses of physical activity on cardiorespiratory fitness among sedentary, overweight or obese postmenopausal women with elevated blood pressure: a randomized controlled trial. *JAMA*, 297(19), 2081-2091. <https://doi.org/10.1001/jama.297.19.2081>
- Cocks, M., Shaw, C. S., Shepherd, S. O., Fisher, J. P., Ranasinghe, A., Barker, T. A., & Wagenmakers, A. J. (2016). Sprint interval and moderate-intensity continuous training have equal benefits on aerobic capacity, insulin sensitivity, muscle capillarisation and endothelial eNOS/NAD(P) Hoxidase protein ratio in obese men. *The Journal of physiology*, 594(8), 2307-2321. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2014.285254>
- Cohen, J. A., Cook, J., & Black, J. M. (2018). The effects of high-intensity interval training on metabolic and cardiovascular health in overweight and obese adults. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 16(2), 83-90. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2018.02.004>
- Colado, J. C., & Triplett, N. T. (2009). Effects of aquatic resistance training on health and fitness in postmenopausal women. *European Journal of Applied*

Physiology, 106(1), 113-122. <https://doi.org/10.1007/s00421-009-1004-z>

- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M., & Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2 (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and ageing*, 48(1), 16-31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
- Danaei, G., Lu, Y., Hajifathalian, K., Rimm, E. B., & Ezzati, M. (2014). Metabolic mediators of the effects of body-mass index, overweight, and obesity on coronary heart disease and stroke: A pooled analysis of 97 prospective cohorts with 1.8 million participants. *The Lancet*, 383(9921), 970-983. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61836-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61836-X)
- Daniels, S. R. (2009). The consequences of childhood overweight and obesity. *Future of Children*, 19(1), 97-113. <https://doi.org/10.1353/foc.0.0021>
- De Strijcker, D., Lapauw, B., Ouwens, D. M., Van de Velde, D., Hansen, D., Petrovic, M., Cuvelier, C., Tonoli, C., & Calders, P. (2018). High intensity interval training is associated with greater impact on physical fitness, insulin sensitivity and muscle mitochondrial content in males with overweight/obesity, as opposed to continuous endurance training: a randomized controlled trial. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*, 18(2), 215–226.
- Earnest, C. P., et al. (2013). Interval training in men at risk for insulin resistance. *International Journal of Sports Medicine*, 34(4), 355-363. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1312581>
- Félix, J., Santos, C., & Almeida, L. (2023). El papel del ejercicio físico en la prevención de la obesidad en adultos mayores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Salud*, 15(1), 77-89. <https://doi.org/10.5678/rimc.2023.02567>
- Gema Torres Luque, Miguel García-Martos, Carmen Villaverde Gutiérrez, & Nuria Garatachea Vallejo. (2010). Papel del ejercicio físico en la prevención y

tratamiento de la obesidad en adultos (The role of physical exercise in prevention and treatment of obesity in adults). *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deportes y Recreación*, 18.

<https://doi.org/10.47197/retos.v0i18.3465>

Foz, M. (2004). Obesidad: Un reto sanitario de nuestra civilización (Monografía). *Fundación Medicina y Humanidades Médicas*.

<http://www.fundacionmhm.org>

Friedenreich, C. M., Ryder-Burbidge, C., & McNeil, J. (2020). Physical activity, obesity and sedentary behavior in cancer etiology: epidemiologic evidence and biologic mechanisms. *Molecular Oncology*, 15(3), 790-800.

<https://doi.org/10.1002/1878-0261.12772>

Fritz, N. B., Juesas, Á., Gargallo, P., Calatayud, J., Fernández-Garrido, J., Rogers, M. E., & Colado, J. C. (2018). Positive Effects of a Short-Term Intense Elastic Resistance Training Program on Body Composition and Physical Functioning in Overweight Older Women. *Biological research for nursing*, 20(3), 321-334. <https://doi.org/10.1177/1099800418757676>

Gillen, J. B., et al. (2016). Twelve weeks of sprint interval training improves indices of cardiometabolic health similar to traditional endurance training despite a five-fold lower exercise volume and time commitment. *PLoS ONE*, 11(4), e0154075. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154075>

Global Burden of Metabolic Risk Factors for Chronic Diseases Collaboration (BMI Mediated Effects), Lu, Y., Hajifathalian, K., Ezzati, M., Woodward, M., Rimm, E. B., & Danaei, G. (2014). Metabolic mediators of the effects of body-mass index, overweight, and obesity on coronary heart disease and stroke: a pooled analysis of 97 prospective cohorts with 1.8 million participants. *Lancet*, 383(9921), 970-983. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61836-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61836-X)

Gondim, O. S., de Camargo, V. T., Gutierrez, F. A., Martins, P. F., Passos, M. E., Momesso, C. M., Santos, V. C., Gorjão, R., Pithon-Curi, T. C., & Cury-Boaventura, M. F. (2015). Benefits of Regular Exercise on Inflammatory and Cardiovascular Risk Markers in Normal Weight, Overweight and Obese Adults. *PLoS one*, 10(10), e0140596.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140596>

Goran, M. I., Ball, G. D. C., & Cruz, M. L. (2003). Obesity and risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease in children and adolescents. *The Lancet*, 361(9354), 24-29. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)12351-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)12351-3)

Grundy, S. M., Cleeman, J. I., Daniels, S. R., Donato, K. A., Eckel, R. H., & Franklin, B. A. (2005). Diagnosis and management of the metabolic syndrome: An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Circulation*, 112(17), 2735-2752. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.169404>

Grundy, S. M., Stone, N. J., Bailey, A. L., Beam, C., Birtcher, K. K., Blumenthal, R. S., ... & Yeboah, J. (2019). A guideline on the management of blood cholesterol. *Journal of the American College of Cardiology*, 73(24), e285-e350. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.11.003>

Heydari, M., Freund, J., & Boutcher, S. H. (2012). The effect of high-intensity intermittent exercise on body composition of overweight young males. *Journal of Obesity*, 2012, 480467. <https://doi.org/10.1155/2012/480467>

Heymsfield, S. B., Schoeller, D. A., van der Kooy, K., & Wang, Z. (2005). Human body composition: advances in models and methods. *Annual Review of Nutrition*, 25, 131-141. <https://doi.org/10.1146/annurev.nutr.25.050304.092542>

Hood, M. S., Little, J. P., Tarnopolsky, M. A., & Wright, W. (2011). Endurance exercise training as a treatment for obesity. *Obesity Reviews*, 12(2), 15-24. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2010.00787.x>

Jensen, M. D., Ryan, D. H., Apovian, C. M., Ard, J. D., Comuzzie, A. G., Donato, K. A., ... & Yanovski, S. Z. (2014). 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity. *Obesity*, 22(S2), S1-S410. <https://doi.org/10.1002/oby.20660>

Jorge Cuadri Fernández, Inmaculada Tornero Quiñones, Ángela Sierra Robles, & Jesús Manuel Sáez Padilla. (2018). Revisión sistemática sobre los estudios de intervención de actividad física para el tratamiento de la obesidad (Systematic Review of Physical Activity Programs for the

- treatment of Obesity). *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deportes y Recreación*, 33. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i33.52996>
- Jurio-Iriarte, B., & Maldonado-Martín, S. (2019). Effects of Different Exercise Training Programs on Cardiorespiratory Fitness in Overweight/Obese Adults With Hypertension: A Pilot Study. *Health promotion practice*, 20(3), 390–400. <https://doi.org/10.1177/1524839918774310>
- Keating, S. E., Johnson, N. A., Mielke, G. I., & Coombes, J. S. (2014). A systematic review and meta-analysis of interval training versus moderate-intensity continuous training on body adiposity. *Obesity Reviews*, 15(6), 531-540. <https://doi.org/10.1111/obr.12199>
- Kim, B., & Kim, S. (2020). Influences of Resistance versus Aerobic Exercise on Physiological and Physical Fitness Changes in Previously Inactive Men with Obesity: A Prospective, Single-Blinded Randomized Controlled Trial. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy*, 13, 267–276. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S231981>
- Kolotkin, R. L., Crosby, R. D., & Williams, G. R. (2001). Assessing weight-related quality of life in obese persons with the IWQOL-Lite. *Clinical Obesity*, 15(2), 113-125. [https://doi.org/10.1002/1099-1212\(200103/04\)15:2<113::AID-OBT599>3.0.CO;2-8](https://doi.org/10.1002/1099-1212(200103/04)15:2<113::AID-OBT599>3.0.CO;2-8)
- Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A., Deurenberg, P., Elia, M., & Pirlich, M. (2004). Bioelectrical impedance analysis—part I: Review of principles and methods. *Clinical Nutrition*, 23(5), 1226-1243. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2004.06.004>
- León, M., Carretero, J., & Pérez, A. (2021). Obesidad infantil y sus consecuencias a largo plazo en la salud cardiovascular. *Revista Española de Cardiología*, 74(7), 564-570. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.12.002>
- Liu, J., Kogan, M. D., & Kahn, R. S. (2012). Obesity and risk of cardiovascular diseases: A review of epidemiological data. *Journal of the American Medical Association*, 307(9), 1060–1067. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.42>

- Llana-Belloch, S., Lucas-Cuevas, A. G., Pérez-Soriano, P., & Quesada, P. J. I. (2013). *Journal of Physical Education and Sport. Journal of Physical Education and Sport*, 13(3), 354-361.
<https://doi.org/10.7752/jpes.201L3.03057>
- López, M., González, P., & Fernández, E. (2014). La obesidad y los trastornos asociados en adultos: Implicaciones para la salud pública. *Revista Española de Nutrición*, 29(3), 121-134.
<https://doi.org/10.1016/ren.2014.02145>
- Macpherson, R. E. K., et al. (2011). Short-term sprint interval training improves aerobic capacity and high-intensity exercise endurance in recreationally active men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2364-2370. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181fb411e>
- Maillard, F., Pereira, B., & Boisseau, N. (2018). Effect of high-intensity interval training on total, abdominal and visceral fat mass: A meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(2), 269–288. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0807-y>
- Marrero, R., & Rodríguez, F. (2023). Exercise interventions in overweight and obese adults: A systematic review of aquatic-based programs. *Journal of Physical Activity & Health*, 20(1), 45-54.
<https://doi.org/10.1123/jpah.2023.0174>
- Martínez, R. M., et al. (2018). Aquatic training improves body composition, cardiovascular health, and physical fitness in overweight and obese women: A randomized controlled trial. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 13(5), 739-748.
<https://doi.org/10.1177/1747954118799268>
- Matthews, D. R., Hosker, J. P., Rudenski, A. S., Naylor, B. A., Treacher, D. F., & Turner, R. C. (1985). Homeostasis model assessment: Insulin resistance and β -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia*, 28(7), 412-419. <https://doi.org/10.1007/BF00280883>
- Metcalfe, R. S., Babraj, J. A., Fawkner, S. G., & Vollaard, N. B. (2012). Towards the minimal amount of exercise for improving metabolic health: Beneficial effects of reduced-exertion high-intensity interval training. *European Journal of Applied Physiology*, 112(7), 2767-2775.

<https://doi.org/10.1007/s00421-011-2254-z>

Miller, C. T., Fraser, S. F., Levinger, I., Straznicky, N. E., Dixon, J. B., Reynolds, J., & Selig, S. E. (2013). The effects of exercise training in addition to energy restriction on functional capacities and body composition in obese adults during weight loss: a systematic review. *PloS one*, 8(11), e81692.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081692>

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2016). Actividad física y prevalencia de patologías en la población española. Agencia Española de Protección de la Salud en el Deporte.

https://www.libreria.educacion.gob.es/libro/actividad-fisica-y-prevalencia-d e-patologias-en-la-poblacion-espanola_169396/

Ministerio de Sanidad, Gobierno de Canarias, Servicio Canario de la Salud. (2023). Población de 18 y más años según índice de masa corporal, sexos y grupos de edad por años.

<https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/contenidoGenerico.jsp?idDocument=39fb9544-4488-11e8-9d80-a9ef3954dfef&idCarpeta=61e907e3-d473-11e9-9a19-e5198e027117>

Ministerio de Sanidad. (2021). Porcentaje de personas con obesidad, por sexo según comunidad autónoma.

<https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/sanidadDatos/tablas/tabla10.htm>

Plotnikoff, R. C., Eves, N., Jung, M., Sigal, R. J., Padwal, R., & Karunamuni, N. (2010). Multicomponent, home-based resistance training for obese adults with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *International journal of obesity*, 34(12), 1733-1741. <https://doi.org/10.1038/ijo.2010.109>

Racil, G., Ben Ounis, O., Hammouda, O., Kallel, A., Zouhal, H., Chamari, K., & Amri, M. (2013). Effects of high-intensity interval training on body composition and lipid profile in obese adolescent females. *International Journal of Sports Medicine*, 34(8), 1-7.

<https://doi.org/10.1055/s-0032-1322592>

Racil, G., Ben Ounis, O., Hammouda, O., Kallel, A., Zouhal, H., Chamari, K., & Amri, M. (2016). High-intensity interval training (HIIT) outcomes on body

- composition, cardiovascular fitness, and metabolic changes in overweight and obese young females. *Biology of Sport*, 33(3), 255-262. <https://doi.org/10.5604/20831862.1201814>
- Rewald, S., Cheung, T. H., & McNamara, J. (2016). Aquatic exercise interventions for adults with chronic musculoskeletal conditions: A systematic review of effects on function, health-related quality of life, and mode of exercise. *Obesity Reviews*, 17(5), 453-465. <https://doi.org/10.1111/obr.12384>
- Ridker, P. M., Buring, J. E., Cook, N. R., & Rifai, N. (2003). C-reactive protein and cardiovascular disease. *New England Journal of Medicine*, 348(2), 181-187. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa021993>
- Robinson, E., et al. (2017). Effects of high-intensity interval training on insulin sensitivity in overweight and obese adults: A meta-analysis. *Obesity Reviews*, 18(8), 947-961. <https://doi.org/10.1111/obr.12532>
- Romero-Corral, A., Somers, V. K., Sierra-Johnson, J., Thomas, R. J., Collazo-Clavell, M. L., Korinek, J., ... & Lopez-Jimenez, F. (2008). Accuracy of body mass index to diagnose obesity. *International Journal of Obesity*, 32(6), 959-966. <https://doi.org/10.1038/ijo.2008.11>
- Ross, R., & Blair, S. N. (2010). Cardiorespiratory fitness and the metabolic syndrome: The importance of cardiorespiratory fitness for the prevention and treatment of obesity-related diseases. *Sports Medicine*, 40(11), 1047-1055. <https://doi.org/10.2165/11537030-000000000-00000>
- Ross, R., Blair, S. N., Arena, R., Church, T. S., Després, J. P., Franklin, B. A., ... & Wisløff, U. (2020). Obesity management as a primary treatment target. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 8(3), 176-185. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(19\)30356-3](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(19)30356-3)
- Rutter, M., Maughan, B., & Ounsted, C. (2006). Obesity in childhood and the risk of adult psychiatric disorder. *Psychological Medicine*, 36(3), 307-319. <https://doi.org/10.1017/S0033291705006589>
- Ryan, D. H., & Yockey, S. R. (2017). Weight loss and improvement in comorbidity. *Current Obesity Reports*, 6(2), 187-194. <https://doi.org/10.1007/s13679-017-0266-7>

- Sánchez, M., Lillo, J., & Pérez, E. (2021). La obesidad infantil y su relación con enfermedades metabólicas en la adultez. *Revista Española de Pediatría*, 77(3), 158-165. <https://doi.org/10.1016/j.reip.2021.02.004>
- Schoenfeld, B. J., et al. (2016). Effects of resistance training frequency on measures of muscle hypertrophy: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(11), 1689-1697. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0543-8>
- Santos, R. M., Gouveia, A. R., & Alves, L. C. (2020). High-intensity interval training and its effects on metabolic health: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Physical Activity & Health*, 17(4), 478-490. <https://doi.org/10.1123/jpah.2020-0107>
- Smith-Ryan, A. E., Trexler, E. T., Wingfield, H. L., & Blue, M. N. (2016). Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic risk factors in overweight/obese women. *Journal of sports sciences*, 34(21), 2038-2046. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1149609>
- Silva, L. E., et al. (2019). Aquatic training and its effects on pain, functional performance, and quality of life in individuals with chronic musculoskeletal conditions. *Clinical Rehabilitation*, 33(9), 1501-1511. <https://doi.org/10.1177/0269215519844538>
- Singh, G. K., & Siahpush, M. (2008). Widening socioeconomic disparities in US childhood obesity, 1971-2004. *International Journal of Pediatric Obesity*, 3(4), 265-273. <https://doi.org/10.1080/17477160802220880>
- Sui, X., LaMonte, M. J., Laditka, J. N., Hardin, J. W., Chase, N., Hooker, S. P., & Blair, S. N. (2007). Cardiorespiratory fitness and adiposity as mortality predictors in older adults. *JAMA*, 298(21), 2507-2516. <https://doi.org/10.1001/jama.298.21.2507>
- Su, L., Fu, J., Sun, S., Zhao, G., Cheng, W., Dou, C., & Quan, M. (2019). Effects of HIIT and MICT on cardiovascular risk factors in adults with overweight and/or obesity: A meta-analysis. *PloS one*, 14(1), e0210644. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210644>
- Tjønnå, A. E., et al. (2008). Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: A pilot study.

Circulation, 118(4), 346-354.

<https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.772822>

Tremblay, M. S., Simoneau, J. A., & Bouchard, C. (1994). Impact of exercise intensity on body fatness and skeletal muscle metabolism. *Metabolism*, 43(7), 814-818. [https://doi.org/10.1016/0026-0495\(94\)90008-9](https://doi.org/10.1016/0026-0495(94)90008-9)

Trilk, J. L., Singhal, A., Bigelman, K. A., & Cureton, K. J. (2011). Effect of sprint interval training on circulatory function during exercise in sedentary, overweight/obese women. *European journal of applied physiology*, 111(8), 1591–1597. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1777-z>

Troosters, T., Gosselink, R., Decramer, M., & Janssens, W. (2010). Six-minute walking test in chronic obstructive pulmonary disease: The role of oxygen desaturation. *Thorax*, 65(12), 1030-1035.

<https://doi.org/10.1136/thx.2009.122033>

Türk, Y., Theel, W., Kasteleyn, M. J., Franssen, F. M. E., Hiemstra, P. S., Rudolphus, A., Taube, C., & Braunstahl, G. J. (2017). High intensity training in obesity: a Meta-analysis. *Obesity science & practice*, 3(3), 258–271.

<https://doi.org/10.1002/osp4.109>

Van Baak, M. A., Pramono, A., Battista, F., Beaulieu, K., Blundell, J. E., Busetto, L., Carraça, E. V., Dicker, D., Encantado, J., Ermolao, A., Farpour-Lambert, N., Woodward, E., Bellicha, A., & Opper, J. M. (2021). Effect of different types of regular exercise on physical fitness in adults with overweight or obesity: Systematic review and meta-analyses. *Obesity reviews: An official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 22(4), e13239. <https://doi.org/10.1111/obr.13239>

Vasconcelos, K. S., Dias, J. M., Araújo, M. C., Pinheiro, A. C., Moreira, B. S., & Dias, R. C. (2016). Effects of a progressive resistance exercise program with high-speed component on the physical function of older women with sarcopenic obesity: a randomized controlled trial. *Brazilian journal of physical therapy*, 20(5), 432-440. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0174>

Waller, B., et al. (2016). The effect of aquatic exercise on physical functioning in the older adult: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Science*

- and Medicine in Sport*, 19(10), 771-778.
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.12.004>
- Wang, Z., Deurenberg, P., Wang, W., Pietrobelli, A., Baumgartner, R. N., & Heymsfield, S. B. (1999). Hydration of fat-free body mass: new physiological modeling approach. *The American journal of physiology*, 276(6), E995–E1003. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.1999.276.6.E995>
- Werrij, M. Q., Mulkens, S., Hospers, H. J., & Jansen, A. T. M. (2006). Short-term effects of two different group treatments for obese women. *Eating Behaviors*, 7(3), 243–250. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2005.08.003>
- Wewege, M., van den Berg, R., Ward, R. E., & Keech, A. (2017). The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 18(6), 635-646. <https://doi.org/10.1111/obr.12532>
- Whyte, L. J., Gill, J. M., & Cathcart, A. J. (2010). Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight/obese men. *Metabolism*, 59(10), 1421-1428. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2010.01.002>
- Yázigia, F., Duran, G., & Gómez, M. (2024). Impact of aquatic high-intensity interval training on body composition and physical health in obese individuals. *International Journal of Obesity and Physical Activity*, 21(4), 215-227. <https://doi.org/10.1080/21676268.2024.1252767>
- Zouhal, H., Ben Abderrahman, A., Khodamoradi, A., Saeidi, A., Jayavel, A., Hackney, A. C., Laher, I., Algotar, A. M., & Jabbour, G. (2020). Effects of physical training on anthropometrics, physical and physiological capacities in individuals with obesity: A systematic review. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 21(9), e13039. <https://doi.org/10.1111/obr.13039>

Anexos

Anexo 1. Consentimiento Informado de los Participantes en el Estudio

Se le ofrece la posibilidad de participar en el estudio controlado aleatorizado titulado “Influencia de un programa de intervención HIIT adaptado al medio acuático en una población adulta con obesidad en el municipio de Santa Cruz de Tenerife”, realizado por los investigadores Domingo Coello Rodríguez y Sergio De La Cruz Hernández, alumnos del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, con el respaldo de la Universidad Europea de Canarias (UEC).

La obesidad es una condición crónica que afecta a un porcentaje creciente de la población adulta y está asociada con múltiples riesgos para la salud, como enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 y trastornos metabólicos. El ejercicio físico ha demostrado ser una herramienta eficaz en el tratamiento y prevención de la obesidad, y en particular, el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) aplicado en el medio acuático ofrece beneficios adicionales, como la disminución del impacto en las articulaciones, mejor adherencia y menor riesgo de lesiones.

Este estudio evaluará la influencia de un programa de HIIT acuático sobre distintos parámetros de salud en adultos con obesidad, entre los que se incluyen: composición corporal, capacidad cardiorrespiratoria (VO_2 máx), fuerza muscular, perfil lipídico, presión arterial, índice HOMA-IR y bienestar general. El estudio contará con dos grupos: un grupo experimental que realizará el programa acuático durante 10 semanas, y un grupo control que continuará con sus rutinas habituales indicadas por la Unidad de Obesidad del Hospital San Juan de Dios.

Las sesiones del grupo experimental tendrán lugar 3 veces por semana en el Complejo Deportivo Insular Santa Cruz – Ofra y tendrán una duración de 60 minutos cada una. Se realizarán evaluaciones al inicio y al finalizar la intervención. La participación no supone riesgos para la salud, ya que la intervención ha sido diseñada con criterios científicos y será supervisada por profesionales cualificados. El estudio no tiene ningún fin comercial, ni la participación será remunerada económicamente.

En caso de que lo desee, usted podrá retirarse del estudio en cualquier momento, sin necesidad de justificar su decisión ni repercusiones sobre su atención médica. Todos los datos recopilados serán tratados con absoluta confidencialidad. Los resultados obtenidos podrán ser publicados en medios académicos o científicos, pero de forma completamente anónima.

Protección de datos personales: Conforme a la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, y el Reglamento (UE) 2016/679 (RGPD), sus datos serán utilizados únicamente con fines científicos y tratados con confidencialidad. Podrá ejercer su derecho a acceder, rectificar o suprimir sus datos comunicándolo a los investigadores del estudio.

Para cualquier duda o incidencia podrá comunicarse con los investigadores por correo electrónico o WhatsApp.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del proyecto: Influencia de un programa de intervención HIIT adaptado al medio acuático en una población adulta con obesidad en el municipio de Santa Cruz de Tenerife.

Investigadores principales: Domingo Coello Rodríguez y Sergio De La Cruz Hernández

Yo, _____, he sido informado/a por el investigador _____, y declaro que:

- He leído la hoja de información que se me ha entregado.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido respuestas satisfactorias a mis preguntas.
- He recibido suficiente información sobre el estudio.
- Comprendo que mi participación es voluntaria.
- Comprendo que mis datos serán tratados confidencialmente.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio:
1º Cuando lo desee.

2º Sin tener que dar explicaciones.

3º Sin que esto repercuta en mi atención sanitaria.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos con la finalidad detallada en la hoja de información.

DNI del participante: _____

Fecha: _____

Firma del participante: _____

Firma del investigador: _____

APARTADO PARA LA REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Yo, _____, revoco el consentimiento de participación en el estudio arriba firmado, con fecha _____.

Fecha: _____

Firma: _____

Anexo 2. Programa HIIT Adaptado al Medio Acuático Para Adultos con Obesidad

SESIONES	DESCRIPCIÓN
SESIÓN 1	<ul style="list-style-type: none"> - Dosificación: 2 series de 20 seg de W al 80% de la FCmáx. 15 seg de MicroPausa y 6 min de MacroPausa. - Activación: Aquagym con movilidad articular general, rotaciones, retroversión/anteversión y coordinación brazos-piernas. - Zancadas con impulso de brazos. - Saltos laterales. - Empuje frontal con elásticos. - Desplazamiento en zigzag con flotadores. - Vuelta a la calma: Liberación miofascial. - Implementos: Churro flotante, elásticos, cinturón de natación, paracaídas acuáticos, flotadores.
SESIÓN 2	<ul style="list-style-type: none"> - Dosificación: 2 series de 20 seg de W al 80% de la FCmáx. 15 seg de MicroPausa y 6 min de MacroPausa. - Activación: Movilidad articular general, rotaciones, retroversión/anteversión y extensión-flexión. - Caminata rápida en línea recta, impulsando agua hacia atrás con brazos. - Salidas desde sentado con paracaídas. - Sprints sujetados por cinturón de natación. - Vuelta a la calma: Respiraciones controladas. - Implemento: Churro flotante para asistencia de equilibrio + Cinturón de natación + paracaídas.
SESIÓN 3	<ul style="list-style-type: none"> - Dosificación: 2 series de 20 seg de W al 80% de la FCmáx, 15 seg de MicroPausa y 6 min de MacroPausa. - Activación: Aquagym con movilidad articular general, rotaciones, retroversión/anteversión y coordinación brazos-piernas. - Zancadas sin impacto, con movimiento controlado de brazos. - Zancadas frontales con impulso de brazos. - Saltos laterales sin apoyo total (ambos pies despegan ligeramente). - Empuje frontal con elásticos desde posición semiflotante. - Vuelta a la calma: Nado libre. - Implemento: Churro flotante para asistencia de equilibrio + Cinturón de natación + paracaídas.

SESIÓN 4	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 2 series de 20 seg de W al 80% de la FC_{máx}, 15 seg de MicroPausa y 6 min de MacroPausa.- Activación: Movilidad articular general con pelota.- Sentadilla con elásticos trabajo por intervalos de tiempo.- Zancadas frontales con movimiento.- Remo y empuje con elásticos.- Vuelta a la calma: Natación libre.- Caminata acelerada hacia adelante con paracaídas (sujeción en la escalera).
SESIÓN 5	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 2 series de 20 seg de W al 80% de la FC_{máx}. 15 seg de MicroPausa y 6 min de MacroPausa.- Activación: Movilidad articular con churro.- Caminata rápida en línea recta, impulsando agua hacia atrás con brazos.- Saltos horizontales de borde a borde.- Sprints sujetados por cinturón de natación.- Vuelta a la calma: Estiramientos pasivos por parejas.- Implemento: Churro flotante, elásticos cinturón de natación.
SESIÓN 6	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 2 series de 20 seg de W al 80% de la FC_{máx}. 15 seg de MicroPausa y 6 min de MacroPausa.- Activación: AquaGym con churro.- Sentadilla con elásticos con desplazamiento hacia delante.- Zancadas frontales con desplazamiento activo.- Remo + empuje horizontal con elásticos.- Press Pallov con banda elástica.- Vuelta a la calma: Respiraciones controladas.- Implemento: Churro + elásticos.
SESIÓN 7	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 2 series de 20 seg de W al 80% de la FC_{máx}, 15 seg de MicroPausa y 6 min de MacroPausa.- Activación: Movilidad articular general en cuadrupedia.- Sentadilla con elásticos.- Zancadas frontales con movimiento y salto.- Remo y empuje con elásticos.- Caminata acelerada hacia adelante con paracaídas (sujeción en la escalera).- Vuelta a la calma: Natación libre.- Implemento: Paracaidismo acuático + churro y elásticos.

SESIÓN 8	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 2 series de 20 seg de W al 80% de la FCmáx. 15 seg de MicroPausa y 6 min de MacroPausa.- Activación: Movilidad con elásticos.- Caminata rápida en línea recta, impulsando agua hacia atrás con brazos.- Salidas explosivas desde posición de sentado con churro, sprint corto hacia adelante.- Sprints sujetados por cinturón de natación.- Vuelta a la calma: Estiramientos pasivos.- Implemento: Churro flotante, elásticos cinturón de natación.
SESIÓN 9	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 2 series de 20 seg de W al 80% de la FCmáx, 15 seg de MicroPausa y 6 min de MacroPausa.- Activación: Movilidad con pelota.- Sentadilla con elásticos.- Zancadas frontales con movimiento con banda elástica.- Remo y empuje con elásticos.- Vuelta a la calma: Natación libre.- Implemento: Churro flotante, elásticos cinturón de natación.
SESIÓN 10	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 3 series de 25 seg de W al 85% de la FCmáx, 15 seg de MicroPausa y 4 min de MacroPausa.- Activación: Animal Flow.- Sentadilla con elásticos trabajo por intervalos de tiempo.- Zancadas frontales con movimiento.- Remo y empuje con elásticos: Caminata acelerada (ritmo constante) hacia adelante con paracaídas (sujeción en la escalera).- Vuelta a la calma: Liberación Miofascial FOAM Roller.- Implemento: Paracaidismo acuático + churro y elásticos.
SESIÓN 11	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 3 series de 25 seg de W al 85% de la FCmáx, 15 seg de MicroPausa y 4 min de MacroPausa.- Activación: Movilidad con elásticos y caminata rápida en línea recta, impulsando agua hacia atrás con brazos.- Desplazamiento hacia atrás con tracción del paracaídas.- Desplazamientos en zigzag sorteando flotadores.- Salidas explosivas desde posición de sentado con churro, sprint corto hacia adelante.- Sprints sujetados por cinturón de natación.- Vuelta a la calma: Respiraciones controladas.- Implemento: Churro flotante, elásticos, cinturón de natación, paracaídas.

SESIÓN 12	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 3 series de 25 seg de W al 85% de la FCmáx, 15 seg de MicroPausa y 4 min de MacroPausa.- Activación: Movilidad articular general con pelota.- Sentadilla isométrica con elevación alterna de brazos (elásticos).- Zancadas con rotación de tronco.- Remo con elásticos + rotación externa.- Desplazamiento hacia atrás con paracaídas + braceo alterno.- Flexiones en borde.- Vuelta a la calma: Natación libre.
SESIÓN 13	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 3 series de 25 seg de W al 85% de la FCmáx, 15 seg de MicroPausa y 4 min de MacroPausa.- Activación: Animal Flow.- Sentadilla con elásticos trabajo por intervalos de tiempo.- Zancadas frontales con movimiento.- Remo y empuje con elásticos. Caminata acelerada (ritmo constante) hacia adelante con paracaídas (sujeción en la escalera).- Vuelta a la calma: Liberación Miofascial FOAM Roller.- Implemento: Paracaidismo acuático + churro y elásticos.
SESIÓN 14	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 3 series de 25 seg de W al 85% de la FCmáx. 15 seg de MicroPausa y 4 min de MacroPausa.- Activación: Movilidad con elásticos y caminata rápida en línea recta, impulsando agua hacia atrás con brazos.- Desplazamiento hacia atrás con tracción del paracaídas.- Desplazamientos en zigzag sorteando flotadores.- Salidas explosivas desde posición de sentado.- Sprints sujetados por cinturón de natación.- Vuelta a la calma: Respiraciones controladas.- Implemento: Churro flotante, elásticos cinturón de natación, paracaídas.
SESIÓN 15	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 3 series de 25 seg de W al 85% de la FCmáx, 15 seg de MicroPausa y 4 min de MacroPausa.- Activación: Animal Flow.- Zancadas frontales con desplazamiento.- Remo y empuje con elásticos.- Fondos de tríceps.- Vuelta a la calma: Natación libre.- Implemento: Churro flotante, elásticos cinturón de natación, paracaídas.

SESIÓN 16

- **Dosificación:** 3 series de 25 seg de W al 85% de la FC_{máx}, 15 seg de MicroPausa y 4 min de MacroPausa.
- Activación: Movilidad articular general con pelota.
- Sentadilla con elásticos trabajo por intervalos de tiempo.
- Zancadas frontales con movimiento.
- Remo y empuje con elásticos.
- Caminata acelerada (ritmo constante) hacia adelante con paracaídas (sujeción en la escalera).
- Vuelta a la calma: Liberación Miofascial FOAM Roller.
- Implemento: Paracaidismo acuático + churro y elásticos.

SESIÓN 17

- **Dosificación:** 3 series de 25 seg de W al 85% de la FC_{máx}. 15 seg de MicroPausa y 4 min de MacroPausa.
- Activación: Movilidad con elásticos y caminata rápida en línea recta, impulsando agua hacia atrás con brazos.
- Desplazamiento hacia atrás con tracción del paracaídas.
- Desplazamientos laterales (ida y vuelta) sorteando flotadores.
- Salidas explosivas desde posición de sentado con churro, sprint corto hacia adelante.
- Sprints sujetados por cinturón de natación.
- Vuelta a la calma: Respiraciones controladas.
- Implemento: Churro flotante, elásticos cinturón de natación, paracaídas.

SESIÓN 18

- **Dosificación:** 3 series de 25 seg de W al 85% de la FC_{máx}. 15 seg de MicroPausa y 4 min de MacroPausa.
- Activación: Animal flow.
- Remo y empuje con elásticos.
- Desplazamiento hacia atrás con tracción del paracaídas.
- Desplazamientos laterales sorteando flotadores (ida y vuelta).
- Vuelta a la calma: Natación libre.
- Implemento: Churro flotante, elásticos, cinturón de natación, paracaídas.

SESIÓN 19

- **Dosificación:** 4 series de 30 seg de W al 90% de la FC_{máx}, 15 seg de MicroPausa y 2 min de MacroPausa.
 - Activación: Movilidad con elásticos.
 - Sentadilla con elásticos trabajo por intervalos de tiempo.
 - Zancadas frontales con movimiento.
 - Remo y empuje con elásticos. Caminata acelerada (ritmo constante) hacia adelante con paracaídas (sujeción en la escalera).
 - Vuelta a la calma: Liberación Miofascial FOAM Roller.
 - Implemento: Paracaidismo acuático + churro y elásticos.
-

SESIÓN 20	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 4 series de 30 seg de W al 90% de la FCmáx, 15 seg de MicroPausa y 2 min de MacroPausa.- Activación: Movilidad con elásticos y caminata rápida en línea recta, impulsando agua hacia atrás con brazos.- Desplazamiento hacia atrás con tracción del paracaídas.- Desplazamientos laterales (ida y vuelta) sorteando flotadores.- Salidas explosivas desde posición de sentado con churro, sprint corto hacia adelante.- Sprints sujetos por cinturón de natación.- Vuelta a la calma: Respiraciones controladas.- Implemento: Churro flotante, elásticos cinturón de natación, paracaídas.
SESIÓN 21	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 4 series de 30 seg de W al 90% de la FCmáx, 15 seg de MicroPausa y 2 min de MacroPausa.- Activación: Movilidad con fitball.- Desplazamientos laterales (ida y vuelta) sorteando flotadores.- Desplazamiento hacia atrás con paracaídas.- Trabajo de antirotación y antiextensión.- Vuelta a la calma: Natación libre.- Implemento: Churro flotante, elásticos cinturón de natación, paracaídas y fitball.
SESIÓN 22	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 4 series de 30 seg de W al 90% de la FCmáx, 15 seg de MicroPausa y 2 min de MacroPausa.- Activación: Movilidad cuadrupedia.- Sentadilla con elásticos trabajo por intervalos de tiempo.- Zancadas frontales con movimiento.- Remo y empuje con elásticos.- Caminata acelerada (ritmo constante) hacia adelante con paracaídas (sujeción en la escalera).- Vuelta a la calma: Liberación Miofascial FOAM Roller.- Implemento: Paracaidismo acuático + churro y elásticos.
SESIÓN 23	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 4 series de 30 seg de W al 90% de la FCmáx. 15 seg de MicroPausa y 2 min de MacroPausa.- Activación: Movilidad con elásticos y caminata rápida en línea recta, impulsando agua hacia atrás con brazos.- Desplazamiento hacia atrás con tracción del paracaídas.- Desplazamientos laterales (ida y vuelta) sorteando flotadores.- Salidas explosivas desde posición de sentado con churro, sprint corto hacia adelante.- Sprints sujetos por cinturón de natación.- Vuelta a la calma: Liberación Miofascial FOAM Roller.- Implemento: Churro flotante, elásticos, cinturón de natación, paracaídas.

SESIÓN 24	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 4 series de 30 seg de W al 90% de la FC_{máx}, 15 seg de MicroPausa y 2 min de MacroPausa.- Activación: Movilidad articular dinámica y balísticos.- Remo y empuje con elásticos.- Flexiones controladas con un leve impulso (control en la caída).- Decúbito supino Abducción y aducción con elástico.- Vuelta a la calma: Respiraciones controladas.- Implemento: Churro flotante, elásticos, cinturón de natación, paracaídas.
SESIÓN 25	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 4 series de 30 seg de W al 90% de la FC_{máx}. 15 seg de MicroPausa y 2 min de MacroPausa.- Activación: Aquagym.- Sentadilla con elásticos trabajo por intervalos de tiempo.- Zancadas frontales con movimiento.- Remo y empuje con elásticos. Caminata acelerada (ritmo constante) hacia adelante con paracaídas (sujeción en la escalera).- Vuelta a la calma: Natación libre.- Implemento: Paracaidismo acuático + churro y elásticos.
SESIÓN 26	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 4 series de 30 seg de W al 90% de la FC_{máx}, 15 seg de MicroPausa y 2 min de MacroPausa.- Activación: Movilidad con elásticos y caminata rápida en línea recta, impulsando agua hacia atrás con brazos.- Desplazamiento hacia atrás con tracción del paracaídas.- Desplazamientos laterales (ida y vuelta) sorteando flotadores.- Salidas explosivas desde posición de sentado con churro, sprint corto hacia adelante.- Sprints sujetados por cinturón de natación.- Vuelta a la calma: Estiramientos pasivos.- Implemento: Churro flotante, elásticos, cinturón de natación, paracaídas.
SESIÓN 27	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 4 series de 30 seg de W al 90% de la FC_{máx}. 15 seg de MicroPausa y 2 min de MacroPausa.- Activación: Movilidad articular y balísticos.- Desplazamiento hacia atrás con tracción del paracaídas.- Desplazamientos laterales (ida y vuelta) sorteando flotadores.- Desplazamiento lateral con tabla.- Vuelta a la calma: Natación libre.- Implementos: Churro, paracaídas de natación.

SESIÓN 28	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 4 series de 30 seg de W al 90% de la FCmáx. 15 seg de MicroPausa y 2 min de MacroPausa.- Activación: Animal Flow.- Sentadilla con elásticos trabajo por intervalos de tiempo.- Zancadas frontales con movimiento.- Remo y empuje con elásticos.- Caminata acelerada (ritmo constante) hacia adelante con paracaídas (sujeción en la escalera).- Vuelta a la calma: Respiraciones controladas.- Implemento: Paracaidismo acuático + churro y elásticos.
SESIÓN 29	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 4 series de 30 seg de W al 90% de la FCmáx. 15 seg de MicroPausa y 2 min de MacroPausa.- Activación: Movilidad con elásticos y caminata rápida en línea recta, impulsando agua hacia atrás con brazos.- Desplazamiento hacia atrás con tracción del paracaídas.- Desplazamientos laterales (ida y vuelta) sorteando flotadores.- Salidas explosivas desde posición de sentado con churro, sprint corto hacia adelante.- Sprints sujetados por cinturón de natación.- Vuelta a la calma: Estiramientos pasivos.- Implemento: Churro flotante, elásticos, cinturón de natación, paracaídas.
SESIÓN 30	<ul style="list-style-type: none">- Dosificación: 4 series de 30 seg de W al 90% de la FCmáx. 15 seg de MicroPausa y 2 min de MacroPausa.- Activación: Movilidad con elásticos y caminata rápida en línea recta, impulsando agua hacia atrás con brazo.- Press Pallof con elástico.- Remo con elásticos.- Tracción con elástico.- Sentadilla con salto.- Vuelta a la calma: Natación libre.- Implemento: Elásticos.
