



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE DERECHO Y HUMANIDADES
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE CIENCIAS DEL
DEPORTE

**Efectos del HIIT sobre la composición corporal en adultos
sedentarios con sobrepeso u obesidad, una revisión sistemática**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIENCIAS DEL
DEPORTE

AUTOR:

Tenorio León Luis Miguel (0000-0001-5756-7743)

ASESOR:

Mg. Moreno Lavaho Edwin Alberto (ORCID: 0000-0002-1775-0460)

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Actividad física y salud

TRUJILLO – PERÚ

2020

Dedicatoria

El presente trabajo va dedicado a Dios por darnos la vida para seguir en este camino como profesionales dedicados en la investigación deportiva, a cada una de las familias de los integrantes que han participado en la investigación y estructuración de este proyecto, a nuestros docentes por valernos de medios apropiados en nuestro aprendizaje,

A todas las instituciones educativas de nuestra localidad y en especial a los docentes de educación física sobre los cuales recae la responsabilidad de aplicar un sistema apropiado para descubrir posibles talentos deportivos y ayudarlos en su proceso de convertirse en representantes dignos del deporte peruano.

A nuestros compañeros de la escuela y futuros colegas sobre los cuales recae la responsabilidad de sembrar las bases para la construcción de un sistema que promueva el deporte en todas sus expresiones usando herramientas útiles y con valor científico, lo cual sin lugar a dudas nos dará logros a futuro y orgullo como una nación comprometida con el deporte.

Agradecimientos

En primer lugar, agradecer a Dios por que sus caminos son sabios y nos ha permitido entrar en la sabiduría del conocimiento mediante una carrera que nos da la oportunidad de resaltar como entrenadores deportivos y apoyar de una u otra manera al desarrollo de nuestro país.

A nuestros padres por su apoyo incondicional y sus constantes consejos de vida los cuales nos han encaminado desde tiempos remotos y nos dan las fuerzas necesarias para no desviarnos de nuestro objetivo principal el cual aún no se ha cumplido.

A nuestros docentes por proporcionarnos un sin número de materias que forman nuestro carácter como entrenadores y nos dan las bases para empezar nuestra propia filosofía de vida, nuestra carrera también nos da las herramientas para enseñar a las personas acerca de lo que es cultura física y como esta puede influenciar en su calidad de vida, de igual manera nos brinda sustento científico para preparar física, técnica y tácticamente a un deportistas y como repotenciar sus habilidades con el fin de que alcance su máxima forma deportiva, por todo eso y más, GRACIAS.

Índice de Contenido

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos	iii
Índice de Contenido	iv
Índice de tablas.....	v
Resumen	1
Abstract.....	2
I. INTRODUCCIÓN	3
I. MARCO TEÓRICO	8
II. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	13
3.3. Criterios de inclusión y exclusión.	15
3.4. Procedimientos.....	16
3.5. Criterios de elegibilidad	17
3.6. Proceso de selección de datos	17
3.7. Extracción de datos	17
3.8. evaluación de calidad	17
III. Resultados	19
4. 1. Efectos sobre la Composición corporal.....	29
4. 2. Comparación de resultados del HIIT vs entrenamiento continuo de intensidad moderada	30
4. 3. tipos de programas utilizados con HIIT	31
IV. Discusión	33
4.1. efectos del ejercicio HIIT sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad.....	33
4. 2. Comparación del entrenamiento HIIT vs el entrenamiento continuo de intensidad moderada.....	33
4. 3. tipos de programas utilizados con HIIT	34
V. Conclusiones	35
VI. Recomendaciones	36
Referencias bibliográficas	37

Índice de tablas

Cuadro N°1 Estrategia de búsqueda Booleana.....	16
Cuadro N°2 Escala de PEDro	20
Cuadro N°3 Esquema de resultados de búsqueda en bases de datos.....	23
Cuadro N°4 Características de los trabajos experimentales.....	25
Cuadro N°5 Características de las revisiones sistemáticas.....	31

Resumen

El presente trabajo académico tuvo como objetivo revisar en las bases de datos los efectos producidos por el entrenamiento intermitente de alta intensidad o HIIT sobre la composición corporal de adultos sedentarios, se realizó una técnica de búsqueda booleana y se definieron los criterios de inclusión y exclusión en dependencia de los objetivos y con el fin de dar respuesta a la pregunta de investigación, se identificaron 2925 artículos, en un proceso de selección se pudieron rescatar 12 artículos que cumplían con todos los criterios de inclusión, los principales resultados muestran que el 100% de trabajos analizados presenta una mejora en lo que respecta a composición corporal, también se obtuvo resultados diversos en los métodos de entrenamiento HIIT, siendo los más utilizados los trabajos en cicloergómetro, cinta para correr, y entrenamiento en circuitos de resistencia muscular, los que por lo general tienen una duración de 10 a 12 semanas. En conclusión, los programas de entrenamiento HIIT resulta ser una opción apropiada al momento de mejorar la composición corporal de adultos sedentarios, siempre y cuando haya una correcta administración de las cargas y una progresión óptima del entrenamiento.

Palabras claves: adultos sedentarios, entrenamiento HIIT, Composición corporal.

Abstract

The objective of this academic work was to review in the databases the effects produced by high intensity intermittent training or HIIT on the body composition of sedentary adults, a Boolean search technique was performed and the inclusion and exclusion criteria were defined in depending on the objectives and in order to answer the research question, 2925 articles were identified, in a selection process 12 articles that met all the inclusion criteria could be rescued, the main results show that 100% of The works analyzed show an improvement in terms of body composition, different results were also obtained in the HIIT training methods, from work on a cycle ergometer, treadmill, to training in muscular resistance circuits, in conclusion, the HIIT training programs It turns out to be an appropriate option when improving the composition for sedentary adults, as long as there is a correct administration of the loads and an optimal progression of the training.

Keywords: sedentary adults, HIIT training, Body composition.

I. INTRODUCCIÓN

El sedentarismo se está convirtiendo en un enemigo silencioso y altamente dañino para la población adulta de nuestro país y el mundo, principalmente trabajadores de oficina, bancos, call center, procesos administrativos, etc. Estas personas suelen permanecer gran parte de su jornada laboral sentados y a esto se le suman malos hábitos alimenticios e inactividad física prolongada, lo cual probablemente termine por deteriorar su salud, la falta de actividad física es un problema tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, de ahí radica la importancia de trabajar en políticas que pongan al ejercicio físico como prioridad, (Alvarez, 2017).

Por otra parte, la organización mundial de la salud (OMS, 2018) indica que el sedentarismo es uno de los factores de riesgo más significativos de mortalidad a nivel mundial y de adolecer patologías no transmisibles como la obesidad, diabetes, cáncer o enfermedades cardiovasculares, además de ser un gasto enorme en atención de salud directa, teniendo un costo aproximado de US\$54000 millones. Estadísticamente uno de cada cuatro adultos no realiza actividad física, ya sea por factores ajenos a su voluntad, como el trabajo, las responsabilidades familiares o por haber acumulado a lo largo de los años hábitos que propician el sedentarismo.

Así mismo la sociedad actual está afrontando un reto único en la historia por causa de una enfermedad respiratoria aguda llamada COVID-19, es difícil saber con precisión cuando acabará y se pueda retomar las actividades cotidianas con normalidad, es así que en el 2012 la inactividad física fue considerada una pandemia a nivel mundial, esto debido a las grandes pérdidas humanas que hubieron en ese año (Hall et al., 2020). Por esta razón es prudente evaluar los efectos del aislamiento social y de las nuevas formas de vida, ya que estos podrían acelerar la pandemia “inactividad física y sedentarismo”

En la actualidad diferentes empresas del fitness implementan distintas estrategias de entrenamiento para que las personas puedan motivarse y prestar atención al cuidado de su salud por medio del ejercicio físico, sin embargo, el intrusismo profesional y la falta de entrenadores cualificados en este sector es cada vez más grande afectando considerablemente al ámbito deportivo, actualmente son

innumerables los centros de acondicionamiento físico que ofrecen novedosos métodos o modelos de entrenamiento, sin embargo el personal encargado de impartir estos programas no cuenta con la certificación correspondiente y estos negocios no son supervisados por ningún ente regulador que cerciore la eficiencia de su servicio, (Reyes, 2016).

Por esta razón es importante actualizar la información acerca de los modelos de entrenamiento que nos permitan como profesionales de la actividad física, prevenir enfermedades derivadas del sedentarismo, Dieguez (2007) menciona que los mejores programas que incentivan estilos de vida saludables no dependen de la capacidad de asistencia médica, sino de cómo se trabajan las estrategias de prevención de enfermedades. (Vera-garcia et al., 2016) hablan acerca del ejercicio aeróbico y su marcado impacto al disminuir el riesgo de enfermedad cardiovascular, mejorar los perfiles lipídicos, presión arterial y procesos inflamatorios, asimismo detalla la efectividad del entrenamiento intermitente de alta intensidad en programas de disminución de peso y composición corporal. Así mismo (Ruiz Montero et al., 2020) menciona que la obesidad y el sobrepeso perjudica a más del 66% de los habitantes adultos y se relaciona con muchas enfermedades crónicas, perder peso disminuye la exposición de la salud a enfermedades no transmisibles y sobre todo permite reajustar la composición corporal del individuo, enfocándose en el aumento de la masa muscular y la pérdida de grasa, tanto corporal como visceral.

Cabe resaltar que en la adultez los procesos catabólicos aumentan y tienen efecto en la funcionalidad motriz de la persona y a su vez en la pérdida de tonicidad muscular, lo cual aumenta el riesgo de sufrir enfermedades degenerativas al llegar a una edad avanzada. Padilla Colón et al (2014) afirma que la fuerza muscular empieza a disminuir paulatinamente desde los 30 años en adelante y esto resulta en la pérdida de la coordinación, tono muscular y equilibrio, enfermedades como la sarcopenia pueden ser prevenidas con el entrenamiento de fuerza, orientado a mejorar capacidades mermadas por la inactividad.

Otro asunto relevante a este tipo de población sedentaria con sobrepeso u obesidad está directamente relacionado con aspectos psicológicos de autoestima y autopercepción, mejorar las capacidades físicas tiene un impacto virtuoso sobre el

auto concepto que cada quien posee y se ve reflejado en un aumento de energía, lo que a su vez crea un ambiente de estabilidad y salud (Zambrano, 2018). sensaciones de felicidad son atribuidas a procesos bioquímicos que son responsables de liberar neurotransmisores como la dopamina y serotonina, ambos son producidos al realizar alguna actividad física, Mariscal (2018) menciona que la salud se ve alterada cuando se rompe el equilibrio, y la persona queda propensa a enfermedades o trastornos físicos, el ejercicio puede prevenir estas complicaciones, siempre y cuando se preste atención a las necesidades de cada individuo.

Ahora bien, surge la necesidad de profundizar en el estudio de diferentes trabajos que presenten un modelo de entrenamiento apropiado para mejorar la composición corporal de la población en cuestión, por esta razón se analizará al entrenamiento intermitente de alta intensidad (HIIT) en función de los cambios que pueda producir sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad, así mismo se plantea la siguiente interrogante, ¿cuáles son los efectos del (HIIT) sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad?

Normalmente se aconseja realizar entrenamiento de resistencia continúa moderada para propiciar la pérdida de peso, este consiste en mantener una actividad aeróbica por un periodo de tiempo prolongado y puede ser controlado en base al VO₂máx, frecuencia cardiaca, distancia o tiempo (Ortiz-Pulido & Gómez-Figueroa, 2017). Ahora bien, la ciencia de la actividad física suele ser más profunda y se encuentra en constante implementación de métodos más efectivos, los cuales deben ser manejados con el rigor del caso por tratarse de un tema de salud global, autores como Gillen & Gibala, (2015) trabajaron en pruebas que ponen al entrenamiento de intervalos a alta intensidad como una disyuntiva al entrenamiento tradicional basado en la resistencia. (Paramio Leiva et al., 2017) menciona que el HIIT puede ser más eficiente al reducir la grasa subcutánea y ventral que otros tipos de ejercicio, también ha mostrado que puede mejorar notablemente tanto la salud aeróbica como la anaeróbica. Este tipo de entrenamiento también disminuye considerablemente la resistencia de insulina y predispone al músculo esquelético para aumentar la oxidación de grasas y mejorar la tolerancia de la glucosa.

El estudio de estas variables es sin lugar a duda importante, por ser evidente los problemas de salud que pueden derivar de la escasa actividad física y el sedentarismo, es imprescindible identificar los programas de entrenamientos más adecuados para modificar las variables que nos compete estudiar como profesionales del deporte y la salud, por esta razón el estudio de la composición corporal nos permite identificar los indicadores más reales de cuán saludable se encuentra un individuo.

Ahora bien, la OMS (2018) aconseja para adultos de entre 18 y 64 años realizar al menos 150 minutos semanales de ejercicio moderado, enfatizando en el fortalecimiento de sus músculos, huesos y sistema cardiovascular, de tal manera se debe ahondar en el conocimiento de métodos eficaces para desarrollar la condición física, y adaptar la planificación deportiva en el diseño de un programa de entrenamiento que debe presentar una carga de trabajo óptima y unos patrones de movimiento que garanticen el desarrollo multilateral de un individuo.

Así mismo, Gillen & Gibala (2015) enfatiza la eficiencia de los modelos HIIT para mejorar la salud cardiorespiratoria y metabólica, según el autor basta 3 sesiones por semana de máximo 10 minutos de ejercicio intenso dentro de un compromiso de 30 minutos por sesión para aumentar la tolerancia al ejercicio y marcadores de riesgo de enfermedad en adultos sanos y también con riesgo de enfermedades.

Teniendo presente el ritmo de vida que llevan las personas en la actualidad, es necesario encontrar un programa de entrenamiento que se pueda realizar en poco tiempo y que garantice efectos positivos tanto en la composición corporal, como en la salud cardiorespiratoria de quien lo ejecute, Nuñez et al., (2019) menciona que el HIIT tiene efectos en la célula del individuo modificando metabólicamente al miocito produciendo un aumento en el consumo máximo de oxígeno.

Parece ser que el HIIT se perfila como el entrenamiento más apropiado para prevenir enfermedades y para enfatizar en movimientos funcionales, sin olvidar que la clave para su aplicación, es la correcta modificación y control de las intensidades adaptándolas a cada población, con las consideraciones de cada caso (Alonso-Fernández et al., 2017), sin embargo, Campbell et al (2019) descata que el término HIIT no es determinado con precisión puesto que se utilizan múltiples modelos y

protocolos de ejercicio, por consiguiente no existen medidas universalmente establecidas para el tiempo de trabajo, recuperación, duración total de la sesión de HIIT o intensidad.

Por esta razón teniendo presente la línea de investigación que comprende la actividad física y la salud podemos señalar las razones por las cuales es necesario vincular de manera necesaria el ejercicio físico y el bienestar de la población garantizando una correcta prescripción del ejercicio enfocado a la mejora de la salud y la función corporal de nuestros entrenados.

La presente revisión sistemática pretende despejar dudas con respecto a los efectos producidos por el HIIT sobre la composición corporal en adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad y también revisar los procedimientos metodológicos que mejor resultados han tenido, para de esta manera, tener una base sólida experimental que nos permita como entrenadores, aplicar estrategias de intervención para personas sedentarias con obesidad o sobrepeso, (Peña et al., 2016)

El objetivo principal de la presente revisión sistemática es identificar los efectos del (HIIT) sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobre peso u obesidad.

Como objetivos secundarios:

analizar los efectos sobre el sobrepeso y obesidad después de aplicado un programa de HIIT.

identificar los resultados del HIIT vs el entrenamiento continuo de intensidad moderada sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad.

Revisar los tipos de programas utilizados con HIIT.

.

I. MARCO TEÓRICO

Es evidente la necesidad de vincular la actividad física con la salud de las personas, el ser humano lleva inmerso en sus genes el movimiento y se encuentra programado para realizar actividad física (Vaca & Bel, 2016), el investigar sobre temas específicos que ayuden a mejorar la composición corporal y a su vez la condición física de un individuo, nos da la certeza en un ámbito más especializado y el consentimiento, para integrar en las prescripciones médicas, la practica regular de actividad física, por esta razón es indispensable profundizar en el estudio de un entrenamiento que ha venido ganando auge en los últimos años, pero cuyo origen data de tiempos remotos.

El entrenamiento HIIT, o entrenamiento intermitente de alta intensidad, el cual es definido por Batacan et al (2017) como un conjunto de acciones con fragmentos intermitentes realizados con el esfuerzo máximo de hasta el 85% del VO₂máx y una intensidad relativa del 90% de FC máx. De igual manera Argemi (2014) plantea algunos conceptos básicos para entender al entrenamiento intermitente de alta intensidad, en primer lugar se encuentra el factor tiempo de trabajo ya que dependemos de este concepto para utilizar una u otra reserva energética, se estiman esfuerzos de muy corta duración, entre 6 a 15 segundos y en algunos casos hasta 20, la pausa o descanso se relaciona en una densidad de 1/0.5 a 1/3, lo que permite una activación primordial del sistema fosfocreatina; el segundo concepto que haría falta incorporar nos habla de trabajos metabólicos, neuromusculares y acciones combinadas en los cuales se engloban esfuerzos coordinativos, de velocidad, fuerza, cambios de dirección, inestabilidad postural, esta variedad está determinada por el entrenador según el nivel de las personas que lo ejecutan, el tercer punto a tener en cuenta es la alternancia motora, lo cual quiere decir evitar la fatiga neuronal modificando el patrón motor, es decir variando los ejercicios y a su vez utilizando diferentes grupos musculares los cuales permitirán mantener un estrés metabólico óptimo y una intensidad apropiada, para ello es importante conocer diferentes tipos de ejercicios y su funcionalidad, el cuarto y último concepto está relacionado con el alto consumo de oxígeno y alto consumo

de grasa, de ahí su utilidad en programas de disminución de porcentaje graso en deportistas y personas sedentarias.

Otro punto importante nos sugiere Cardenas & Riveros (2015) si se quiere realizar un entrenamiento de alta intensidad se puede empezar con actividades base como, cicloergómetro y carreras, monitorizando la frecuencia cardiaca y el Vo2Máx para mantener un control y evaluación del programa.

También en la praxis se procura hacer uso de ejercicios funcionales los cuales han tenido éxito en el desarrollo deportivo y con todo lo que respecta a mejorar la condición física de una persona, este tipo de entrenamiento marca una tendencia en distintos centros de acondicionamiento físico, sin embargo, muchos de estos lugares de entrenamiento no tienen el personal calificado para impartir programas eficientes ya que es necesario una conceptualización teórica importante. Heredia (2006) define al entrenamiento funcional como aquellos movimientos integrados y multiplanares que presentan aceleración conjunta, estabilización y desaceleración, con la finalidad de mejorar la efectividad del movimiento, la fuerza abdominal y la eficiencia neuromuscular, estos movimientos deben ser adaptados a las limitantes que presente cada individuo y sobre todo direccionar el programa al desarrollo de la fuerza.

Es sabido que la fuerza es la base de todo entrenamiento, pero mana la interrogante de qué debemos priorizar, (Arevalo, 2018) habla de enfatizar en el desarrollo óptimo de la zona media, lo cual supone una adecuada estabilización del cuerpo, de tal manera que las extremidades superiores e inferiores logren ejecutar cualquier acción muscular teniendo como soporte a este grupo de músculos y a la cadena cinética transmisora de fuerza, logrando mejoras en variables sumamente importantes como: la efectividad del movimiento, el equilibrio, la coordinación, la firmeza postural, control motor, el aumento de la fuerza y la flexibilidad del complejo lumbo-pélvico, cuyo trabajo no solo se debe aplicar en el entrenamiento de alto rendimiento sino también como estrategia de prevención y rehabilitación de lesiones, así mismo los ejercicios que agrupan gran cantidad de músculos en su ejecución por lo general utilizan más de una articulación, claramente serian la opción más eficiente para entender este concepto, a su vez también ejercicios de trabajo isométrico correctamente asignados según la capacidad de cada individuo,

ejercicios de patrones unilaterales con movimientos coordinados de agilidad, equilibrio y fuerza también son muy utilizados en el fortalecimiento integral del cuerpo.

Por lo general las personas sedentarias no cuentan con las habilidades necesarias para realizar ejercicios tan complejos, sería importante incorporar progresiones que les permitan optimizar su progreso, por esta razón, principiantes deben pasar por un programa de entrenamiento enfocado en la adaptación anatómica del individuo, lo cual implica ajustar los ejercicios y la intensidad para que estos no lleguen al punto de fatiga máxima, evitando lesiones e incorporando mejoras físicas de manera progresiva con cargas livianas (Prieto, 2017), esto a su vez creará un ambiente de confianza entre el entrenador y el alumno. Es evidente la importancia de reconocer cual es el método de entrenamiento más efectivo al momento de mejorar la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso, Ahora bien, Álvarez (2017) define al sedentarismo por el tiempo que un individuo realiza actividad física en la semana, menos de 15 minutos por sesión y menos de 3 veces por semana durante el último trimestre, y de esto derivan problemas tan graves como el sobrepeso y la obesidad, se debe entender que un estilo de vida saludable no solamente abarca hacer ejercicio, sino también la manera de como alimentarse y el tiempo que emplea la persona para descansar, este cambio trae repercusiones al que lo realiza y también a las personas de su entorno (Rodríguez, 2014).

“La obesidad es considerada en la actualidad una epidemia a nivel mundial. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que 1.500 millones de adultos presentaban sobrepeso u obesidad en el año 2008” (Marcela, 2015), como entrenadores profesionales es nuestro deber cerciorarnos como el entrenamiento intermitente de alta intensidad puede mejorar la composición corporal de la población a estudiar, además, identificar las consideraciones metodológicas utilizadas con este modelo de entrenamiento y a su vez compararlo con el modelo de entrenamiento más tradicional aplicado desde hace mucho tiempo, el entrenamiento de resistencia continua moderada.

Diversos tipos de entrenamiento pueden lograr resultados positivos en mejorar la composición corporal de un adulto con sobrepeso u obesidad, ahora bien, en diversos estudios se sugieren resultados positivos en cuanto a la aplicación de

modelos HIIT y se resalta su eficacia en mejorar la oxidación de las grasas, la tonicidad muscular y la condición física general (Vaccari et al., 2020). Por otra parte, resulta emocionante comparar entrenamientos tan popularizados como son el entrenamiento continuo de intensidad moderada acompañado de ejercicios de fortalecimiento muscular, contra un entrenamiento intenso de CrossFit y verificar que no existen resultados importantes referentes a composición corporal (Feito et al., 2019), y es de suponerse, ya que ambas metodologías han sido utilizadas por años y se han mantenido en constante perfeccionamiento por diferentes especialistas, que le dan el carácter profesional que merece el tema, así mismo al comparar el HIIT de bajo volumen con el entrenamiento continuo de intensidad moderada no se presentan evidencias claras de que uno sea superior al otro al momento de modificar la grasa corporal, sin embargo, si es superior al compararlo con ningún ejercicio, además de ser una alternativa que ahorra tiempo (Sultana et al., 2019), ideal para este tipo de población que depende de su tiempo para generar ingresos, así mismo otras estrategias comparativas del entrenamiento continuo de intensidad moderada vs el HIIT demuestran que no hay diferencias claras en cuanto a la pérdida de grasa y medidas de circunferencia abdominal, sin embargo resaltan el ahorro de tiempo en el método HIIT, (Wewege et al., 2017).

Por otra parte Murawska-Cialowicz et al (2020) utilizó un método HIIT de 8 series de 4 minutos cada una, con un tiempo de trabajo de 20s y otro de descanso de 10 segundos, fueron 2 sesiones por semana, durante 8 semanas, las sesiones se realizaban con rutinas de cuerpo completo abarcando la totalidad de la masa muscular con ejercicios de fuerza, los resultados fueron alentadores mostrando mejoras en el porcentaje de grasa corporal y concluyendo que este modelo puede ser utilizado en la prevención y tratamiento de la obesidad, es interesante notar que no hace falta exigir al cuerpo con un entrenamiento diario para que se produzcan adaptaciones en personas sedentarias con obesidad, sin embargo no se pueden observar cambios en cuanto a fuerza en mujeres con sobrepeso u obesidad, según lo dice Clark et al.,(2019) si el programa se realiza con HIIT de baja intensidad en cicloergómetro con una intensidad de la mitad del $Vo_{2m\acute{a}x}$ de la persona, y durante un periodo no mayor a 6 semanas, esto no será suficiente para producir adaptaciones en cuanto a fuerza muscular, sin embargo el porcentaje de masa grasa si se verá mejorado, concluyendo así que hace falta una programación más

formal de entrenamiento de resistencia muscular ,para que este tipo de población pueda mejorar sus niveles de fuerza, sin embargo al comparar el HIIT de alta intensidad en cicloergómetro contra no realizar ninguna actividad física se pudo hacer evidente que la potencia máxima y media mejoró considerablemente solo en 4 semanas de HIIT (García et al., 2016). Como también nos menciona Moris et al (2020) no importa si el entrenamiento dura 12, 16 o 20 semanas, de todas formas se producirán adaptaciones y mejoras en la composición corporal, sin embargo es necesario a partir de la semana 12, incrementar las intensidades e incluir progresiones en los ejercicios para optimizar los resultados.

Las evidencias presentan resultados diversos, lo cual nos da pie a empezar nuevos proyectos y hacer uso de las ciencias del deporte para diseñar programas de entrenamiento formales, que nos permitan mejorar aspectos con la composición corporal y la fuerza, con el objetivo de trabajar en pro de la prevención y tratamiento de la obesidad y el sobrepeso. Otro meta análisis presentado por Andreato et al (2018) nos da a conocer en su investigación, que no se presentan diferencias significativas en cuanto a composición corporal al revisar 48 trabajos acerca de la comparación de los resultados de un entrenamiento HIIT vs un entrenamiento continuo de intensidad moderada.

II. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El presente trabajo de pregrado presentará criterios en base a una revisión sistemática, la cual es definida por Sánchez (2010) como un modelo de trabajo científico el cual nos presenta los resultados específicos acerca de un problema de investigación, en primera instancia se procura definir la pregunta de investigación de la cual partirá la primera parte de la búsqueda, por consiguiente se procederá a definir los criterios de inclusión y exclusión, con el propósito de seleccionar los trabajos que estén acorde a la pregunta y también a los objetivos, por último, una interpretación profunda de los resultados.

3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Para la elaboración de esta revisión sistemática se utilizaron las siguientes bases de datos facilitadas por la biblioteca virtual de la universidad Cesar Vallejo: Pub Med, Scopus, Physical Therapy and Sport Medicine, Pro Quest, Gale Onefile, Dialnet, Redalyc, Google académico, además de establecer un listado de palabras claves referentes a la pregunta de investigación propuesta, se propuso también un límite de trabajos entre el año 2015 – 2020, las cuales fueron archivadas por el autor diferenciando la cantidad de resultados encontrados en las diferentes bases de datos.

Así mismo se empleó una estrategia de búsqueda booleana, la cual consiste en una combinación de palabras junto a operadores booleana (AND, OR, NOT), a continuación, se presenta un cuadro donde se describe a fondo este punto.

Cuadro N°1 estrategia de búsqueda Booleana

Base de datos.	Palabras claves en español.	Palabras claves en inglés.
Dialnet	"HIIT" AND "adultos sedentarios" AND "sedentarismo" AND "entrenamiento intermitente" NOT "personas entrenadas" NOT "deportistas" NOT "niños" NOT "adultos mayores" NOT "lesiones"	"HIIT" AND "sedentary adults or" OR "sedentary lifestyle" AND "intermittent training" NOT "trained people" NOT "athletes" NOT "children" NOT "older adults" NOT "injuries"
Scopus	"alta intensidad" OR "inactividad" AND "obesidad" NOT "animales" NOT "lesiones" NOT "futbolistas" NOT "voleibol" NOT "psicología"	"High intensity" OR "inactivity" and "Obesity" NOT "animals" NOT "injuries" NOT "footballers" NOT "volleyball" NOT "psychology"
Redalyc	"circuito intermitente" AND "adaptación biológica" AND "personas inactivas" OR "sedentarismo"	"intermittent circuit" AND "biological adaptation" AND "inactive people" OR "sedentary lifestyle"
Gale OneFileInforme Académico	"HIIT" AND "composición corporal" AND "adultos sedentarios" AND "HIIT" AND "adultos sedentarios" AND "composición corporal"	"HIIT"AND"body composition"AND"sedentary adults" AND "HIIT"AND" sedentary adults"AND"body composition"
Physical Therapy and Sports Medicine		"high intensity training" and "sedentary and adults" not "athletes"

Pro Quest	<i>"HIIT" and "sedentary adults" and "body composition" and "obesity" not "athletes"</i>
Pub Med	<i>"High intensity" OR "inactivity" OR "muscular atrophy" AND "premature aging" NOT "animals" NOT "injuries" NOT "footballers" NOT "psychology"</i>
Google Académico	<i>HIIT" AND "sedentary adults or" OR "sedentary lifestyle" AND "intermittent training" NOT "trained people" NOT "athletes" NOT "children" NOT "older adults" NOT "injuries"</i>

Fuente: Elaboración propia

3.3. Criterios de inclusión y exclusión.

En la presente investigación se tomaron en cuenta diferentes categorías, de inclusión y exclusión para la recolección de estudios previos:

- **Criterios de inclusión**

- artículos de revistas difundido en español e inglés dentro del ámbito deportivo.
- Estudios que fueron publicados entre los años 2015 – 2020 y sea en el formato texto completo.
- Artículos que hablen del entrenamiento HIIT con adultos sedentarios y con sobrepeso.

- Artículos referentes a comparaciones del HIIT con el entrenamiento continuo de intensidad moderada.

- **Criterios de exclusión**

- Videos, entrevistas, libros publicados.
- Tesis de pregrado y posgrado
- Investigaciones que fueron publicadas antes del año 2015; salvo que sean empleados para describir alguna teoría.
- artículos que hayan sido realizadas con niños u adolescentes.
- artículos realizados con personas entrenadas o deportistas.
- artículos realizados con personas con enfermedades cardiovasculares o post operatorio.

3.4. Procedimientos

Se descartaron las tesis, artículos y revistas duplicadas, debido que se revisaron las diferentes bases de datos, basándose la selección en la importancia de los estudios encontrados, teniendo en cuenta los criterios de inclusión; posteriormente se añadió el filtro de búsqueda del texto completo, teniendo en cuenta si el título y el resumen brindaban la información requerida por el autor, además de identificar las variables correspondientes que puedan dar solución al problema que se está investigando, los trabajos seleccionados debían incluir palabras claves como: entrenamiento de intervalos a alta intensidad, adultos sedentarios, composición corporal.

3.5. Criterios de elegibilidad

Se eligieron solo los trabajos que cumplieran con los criterios de inclusión y que podían ser utilizados para responder la pregunta de investigación y los objetivos propuestos.

3.6. Proceso de selección de datos

Se eliminaron los duplicados resultantes de las búsquedas en múltiples bases de datos, se examinaron los títulos y resúmenes para su inclusión en función de los criterios de inclusión y exclusión, luego se procedió a leer detalladamente los artículos incluidos y seleccionar aquellos que puedan responder a la pregunta de investigación y ayudar a esclarecer los objetivos mediante discusión.

3.7. Extracción de datos

Para la extracción de datos se elaboró un cuadro en el que se identificaron las partes más importantes de los artículos seleccionados y se incluyeron los siguientes detalles: autor, título, población, metodología utilizada, resultados, conclusiones.

3.8. evaluación de calidad

Se utilizó como base una lista de verificación la cual se basó en los elementos más relevantes que debía tener cada artículo seleccionado, la evaluación de calidad metodológica se ha realizado utilizando la escala PEDro (Herbert et al., 2000), Los cuales se observan en el cuadro N° 2.

Cuadro N° 2 Escala de PEDro

	Crterios de seleccin	Asignacin aleatoria	Asignacin oculta	Grupos similares	Sujetos cegados	Terapeutas cegados	Evaluadores cegados	Seguimiento adecuado	Comparacin entre grupos	Intencin de tratar	Medidas puntuales de variabilidad	Puntuacin total	Puntuacin cualitativa
(Vaccari et al., 2020)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	11	B
(Feito et al., 2019)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	11	B
(Khammassi et al., 2018)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	10	B
(Molina et al., 2016)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	10	B
(Murawska-Cialowicz et al., 2020)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	11	B
(Clark et al., 2019)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	10	B
(Parodi & Stefanelli, 2015)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	10	B
(García et al., 2016)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	11	B
(Moris et al., 2020)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	11	B

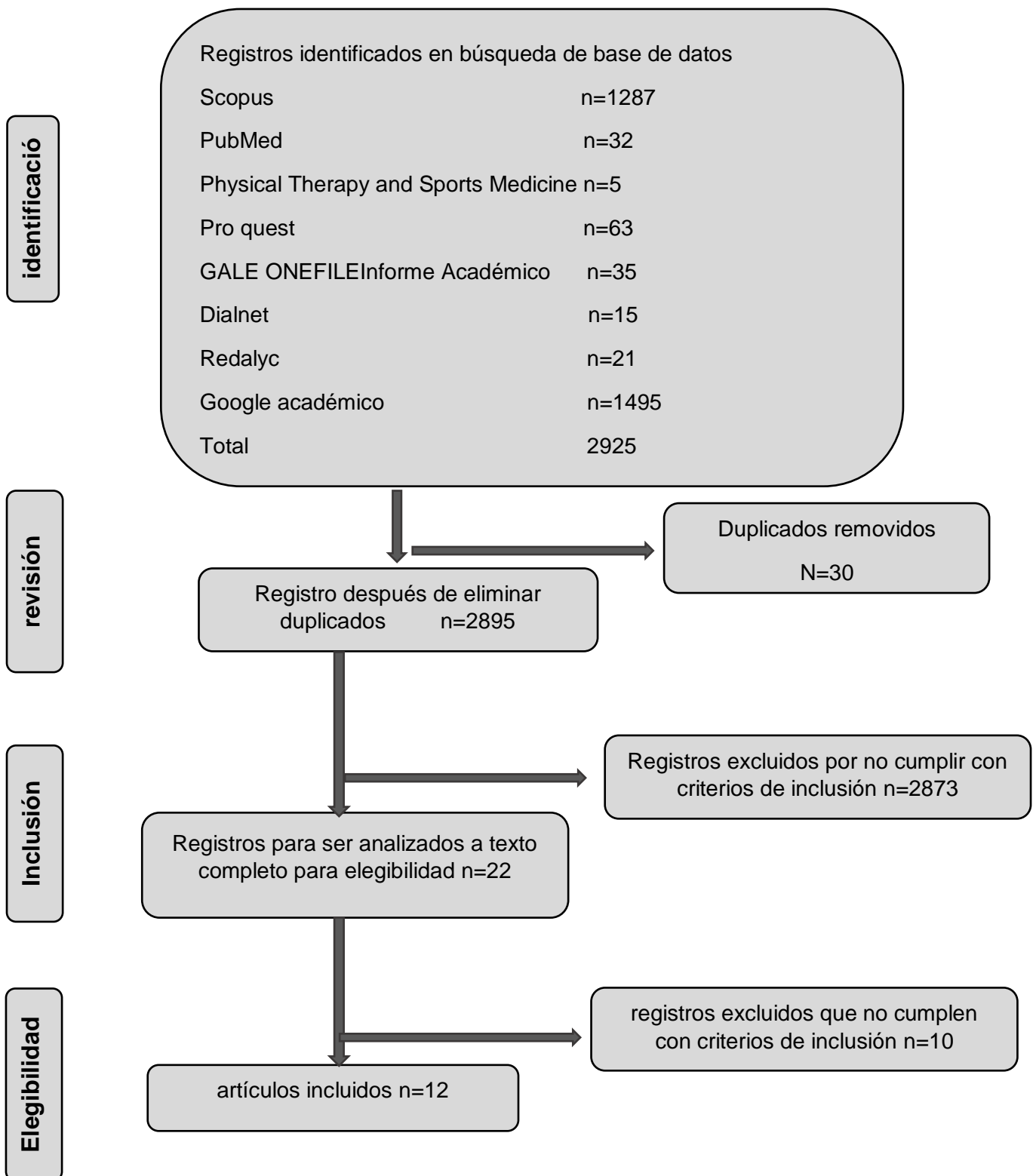
Elaborado por PEDro

III. Resultados

Al finalizar con la búsqueda sistemática se pudieron identificar 2925 artículos extraídos de las diferentes bases de datos consultadas, en una revisión más detallada se removieron 30 documentos repetidos, al comparar los artículos se pudo identificar aquellos que no cumplían con los criterios de inclusión preestablecidos y se extrajeron 22 documentos para ser analizados a texto completo, de los cuales solo 12 lograron ser útiles en el proceso de responder la pregunta de investigación y dar luces a los objetivos, la información detallada del proceso de selección se presenta el cuadro N°3.

Por otra parte fue necesario realizar un análisis detallado de cada artículo encontrado con el fin de conocer sus características más importantes además de diferenciar los trabajos experimentales de las revisiones sistemáticas las cuales también serán analizados como aporte teórico y de resultados en el presente trabajo, en el cuadro N° 4 y N° 5 se exponen las características más relevantes de los estudios encontrados con el fin de dar respuesta la pregunta de investigación y aclarar los objetivos.

Cuadro N°3 Esquema de resultados de búsqueda en bases de datos



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°4 Características de los trabajos experimentales

Artículo	Muestra	Intervención	Mediciones y método	Resultados
(Vaccari et al., 2020)	32 voluntarios 17 hombres, 15 mujeres, entre 18 y 50 años 16 Grupo MICT, 16 HIIT.	34 sesiones durante 3 meses, 3 veces x semana. MICT caminata en cinta al 60%del Vo2pico, sesiones de 44min. HIIT 10 min calentamiento al 50%Vo2pico, 3-7 series de 3 min, camina alta intensidad, 100%vo2pico, micro pausa de 1,5 min caminata baja	composición corporal, el consumo máximo de (VO2pico) y la tasa de oxidación de grasas. impedancia bioeléctrica (BIA, Human IM Plus; DS Dietosystem, Milán, Italia)	En POST, la masa corporal (BM) y la masa grasa (FM) disminuyeron (- 6 y - 14%, respectivamente, P <0.05) en MICT y HIIT
(Feito et al., 2019)	18 voluntarios, 9 grupo control, 9 grupo HIIT, promedio de edad 26 años	24 sesiones, 3 veces por semana. grupo control 150 min semanal de actividad aeróbica moderada en remo, cinta, elíptica, bicicleta + 2 días de fortalecimiento muscular intensidad del 40 al 60% de Vo2pico, el entrenamiento de resistencia fue de 20 min, 1 min de descanso entre todas las series, abs 3 de 15, se hizo pruebas de 1RM en máquinas flexores de bíceps, prensa de hombros, extensión de pierna, jalones tríceps, pres banca, flexión pierna se realizó 3 series x ejercicio de 8 a 15	Composición corporal y variables de glucosa. energía dual Escáner de absorciometría de rayos X (DXA; Lunar iDXA, GE Healthcare, Madison, WI; EE. UU.)	En general, no se observaron cambios significativos para ninguna de las variables de composición corporal medidas.

repeticiones del 50 al 75% de 1RM. el HIIT 24 sesiones de hasta 60 min, se usó el programa CrossFit, 2 primeras sesiones introducción a ejercicios más utilizados (sentadillas, peso muerto, pres, tirones, limpieza con barra, mancuernas y balones medicinales, pull-ups, swings con pesas rusas, entre otros). a partir del día 3 la clase fue de 10 a 15 min de estiramiento y calentamiento, 10 a 20 de instrucción y práctica, y 5 a 30 min para el entrenamiento, realizado a una intensidad vigorosa, los componentes de los entrenamientos incluyeron ejercicios como (p. Ej., Correr, saltar la cuerda), peso corporal (p. Ej., Dominadas, sentadillas) y levantamiento de pesas (p. Ej., Sentadillas frontales, columpios con pesas rusas) que se variaban constantemente utilizando la plantilla de entrenamiento CrossFit [24] en modalidades simple, pareado o triplete que se completaron por tiempo, repeticiones o peso.

(Khammassi et al., 2018)	20 voluntarios, entre 18 a 21 años	12 semanas, 3 veces por semana, Cada sesión de entrenamiento comenzaba con un calentamiento estándar que incluía 15 minutos de carrera a baja intensidad (al 50% del Vo2pico), 3 repeticiones de 30 segundos de aceleración seguidas de 30 segundos de enfriamiento y 5	Composición corporal, circunferencia de cintura, Porcentaje masa grasa, perfil lipídico	Después de 12 semanas de HIIT, WC, IMC (P <0.01) y porcentaje de masa grasa (P <0.05) disminuyeron significativamente, solo en el grupo HIIT
---------------------------------	------------------------------------	---	---	--

		minutos de estiramiento dinámico. Programa de corta duración 30-30 HIIT Todos los participantes recibieron instrucciones de alternar 30 segundos de carrera al 100% de Vo2pico y 30 segundos de recuperación activa al 50% de Vo2pico.	balanza electrónica TPRO 3100 Terraillon (Terraillon SA, Survilliers, Francia) calibrador de pliegues cutáneos de Harperden (Baty International, West Sussex, Inglaterra)	
(Molina et al., 2016)	65 personas adultas, 25 hombres y 40 mujeres (18-67 años)	12 semanas, 3 veces por semana. Cada sesión consistió en un ejercicio de ciclismo estacionario de 1 minuto a alta intensidad, seguido de 2 minutos de descanso inactivo. Este ciclo se repitió 10 veces, por lo que el método se llama 1 * 2 * 10.	Composición corporal bioimpedanciómetro (pie-pie, Tanita®, China)	Hubo una reducción significativa de la grasa corporal de $-1,88 \pm 2,8$ y $-3,44 \pm 2,7$ kg, en mujeres y hombres, respectivamente ($p < 0,05$).
(Murawska-Cialowicz et al., 2020)	25 participantes, 15 HIIT Tabata, 10 grupo control, promedio edad 32 años	8 semanas, 2 veces x semana. sesiones de 60min, 10 min calentamiento, 40 min HIIT, 10 min estiramiento; en la parte principal HIIT se completaron 8 series de ejercicios, cada serie de 4 min y consistió en 8rps de ejercicios con 20s de trabajos alternados y 10s descanso, cada serie tuvo una pausa activa de 1 minuto, los sujetos realizaron diferentes ejercicios sistémicos en el siguiente orden: Serie 1: ejercicios musculares	concentración de irisina, la composición corporal y el rendimiento aeróbico y anaeróbico BodyMetrix BX 2000 (IntelaMatrix, Brendwood, CA, EE. UU.)	el entrenamiento resulto en una reducción del %de grasa corporal solo en el grupo HIIT(PRE: $14,44 \pm 3,33\%$; POST: $13,61 \pm 3,16\%$; $p < 0,05$)

de miembros inferiores (sentadillas con saltos); Serie 2: ejercicios de los músculos dorsales (Extensiones de espalda); Serie 3: ejercicios de músculos abdominales rectos (abdominales); Serie 4: ejercicios de los músculos del pecho (flexiones); Serie 5: ejercicios para los músculos del brazo (Tríceps Dips); Serie 6: ejercicios de los músculos oblicuos abdominales (Side Crunch); Serie 7: Ejercicios de los músculos de la cintura escapular (Press militar con balón medicinal); y Serie 8: ejercicios del músculo trapecio (dominadas). La parte final del entrenamiento duró 10 min y se dedicó a ejercicios de relajación y estiramiento.

(Clark et al., 2019)	17 mujeres, promedio de edad 38 años	6 semanas, 3 veces por semana, Todas las sesiones se realizaron en un cicloergómetro con freno electrónico (Velotron DynaFit Pro, RacerMate, Seattle, WA). Cada sesión fue precedida por un calentamiento de 5 minutos al 20% de PPO. Durante cada sesión, la FC se evaluó continuamente mediante telemetría (Polar, Lake Success, NY). Las intensidades del ejercicio se ajustaron a la mitad del entrenamiento basándose en una evaluación del VO ₂ máx a mitad del entrenamiento, que se realizó después de la novena sesión de HIIT.	Masa grasa Fuerza muscular pletismografía por desplazamiento de aire (BodPod, COSMED, USA Inc., Chicago, IL)	La masa corporal, la masa grasa y la relación cintura-cadera no se alteraron ($p > 0.05$) en respuesta al entrenamiento, sin embargo, hubo un cambio significativo en el porcentaje de grasa corporal ($p = 0.03$), el porcentaje de masa libre de grasa ($p = 0.03$) y masa libre de grasa absoluta ($p = 0,03$) en TRAD pero no PER.
-----------------------------	--------------------------------------	---	--	--

(Parodi & Stefanelli, 2015)	14 adultos, entre 24 y 63 años	Ejercicio físico 3 veces por semana durante 3 meses	Composición corporal ISAK protocolo	En mujeres adultas con sobrepeso u obesidad, la participación en un Programa de Descenso de Peso consistente en sesiones de HIIT, fuerza-resistencia muscular y flexibilidad, conjuntamente con orientación nutricional, mostró ser efectivo en reducir la masa grasa total a mediano plazo (3 meses), logrando descensos de peso promedio cercanos a los 500gramos/semana recomendados por especialistas en el tema, sin que se verifique un descenso significativo concomitante de la masa muscular total.
(García et al., 2016)	16 adultos, entre 22 a 27 años	4 semanas, 3 veces por semana, El grupo experimental realizó 12 sesiones de esprints repetidos en cicloergómetro, realizando de 3 a 6 esprints de 30 segundos con un tiempo de recuperación de 4 minutos. El grupo control continuó con su rutina diaria y no se le aplicó ningún tipo de intervención.	Composición corporal densitómetro modelo XR-46 (Norland Corp., Fort Atkinson, WI, EE. UU.)	en el grupo experimental, disminuyó la masa grasa total un 8,1% ($p < 0,028$) y la grasa abdominal un 10,0% ($p < 0,038$). El grupo control no sufrió cambios en ninguna de las variables estudiadas.

(Moris et al., 2020)	30 voluntarios. Promedio de edad 44 años	primer grupo: 12 semanas, segundo: 16 semanas, grupo 3: 20 semanas, La intervención con HIIT se realizó con 1 minuto de ejercicio de máxima intensidad en una bicicleta de ejercicio de la marca Oxford. La intensidad del ejercicio se calculó mediante la frecuencia cardíaca (FC) obtenida de la calorimetría y de acuerdo a cómo se sentía el sujeto. La carga de trabajo se incrementó mediante una escala de Borg reducida de 1 a 10 de percepción del esfuerzo (aproximadamente los sujetos trabajaban entre el 80 y el 100 % de su capacidad cardíaca máxima), con dos minutos de descanso, con un total de 10 repeticiones (1 x 2 x 10), 3 veces por semana durante el período de tiempo asignado según protocolo.	Grasa corporal Variables cardiovasculares Vo2Máx Tanita modelo TBF300a	en la comparación intragrupos, los tres grupos presentaron disminución del porcentaje de grasa corporal de forma significativa ($p < 0,05$).
-----------------------------	--	---	---	--

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°5 Características de las revisiones sistemáticas

Artículo	Objetivo del estudio	Tipo de revisión sistemática	Resultados
(Sultana et al., 2019)	Analizar el efecto del entrenamiento en intervalos de alta intensidad y bajo volumen sobre la composición corporal y la aptitud cardiorrespiratoria	Meta - análisis	los resultados de este análisis sugieren que no existe evidencia clara de que el HIIT de bajo volumen sea superior a control de ejercicio o MICT para mejorar la masa grasa corporal total, el porcentaje de grasa corporal y la masa corporal magra. Sin embargo, es importante destacar que, incluso a volúmenes bajos, se demostró que el HIIT es mejor que ningún ejercicio y superior al MICT que consume más tiempo para mejorar la aptitud cardiorrespiratoria.
(Wewege et al., 2017)	Comparar los efectos del HIIT vs entrenamiento continuo de intensidad moderada sobre composición corporal de adultos con obesidad	Meta - análisis	Tanto el HIIT como el MICT provocaron reducciones significativas ($p < 0,05$) en la masa grasa de todo el cuerpo y la circunferencia de la cintura. No hubo diferencias significativas entre HIIT y MICT para ninguna medida de composición corporal, pero HIIT requirió ~ 40% menos de tiempo de entrenamiento.
(Andreato et al., 2018)	Influencia del HIIT sobre variables antropométricas	Meta - análisis	Los análisis demostraron que el HIIT fue eficaz para disminuir la masa corporal (-1,45 kg [IC del 95%: -1,85 a -1,05 kg]), el índice de masa corporal (-0,44 kg m ⁻² [IC del 95%: -0,59 a -0,30 kg) m ⁻²]), circunferencia de la cintura (-2,3 cm [IC del 95%: -3,1 a -1,4 cm]), relación cintura / cadera (-0,01 [IC del 95%: -0,02 a -0,00]), porcentaje de grasa corporal (-1,29% [IC

95%: -1,70% a -0,87%]) y área de grasa visceral abdominal (-6,83 cm² [IC 95%: -11,95 a -1,71 cm²]). Al considerar la ecualización entre los dos métodos (gasto de energía o carga de trabajo emparejada), no se encontraron diferencias en ninguna medida excepto en la masa corporal (para la cual el HIIT fue superior).

Fuente: Elaboración propia

En los siguientes apartados se muestran los resultados de cada uno de los artículos sobre las diferentes variables analizadas: composición corporal, comparación de resultados del HIIT vs entrenamiento continuo de intensidad moderada, tipos de programas utilizados con HIIT.

4. 1. Efectos sobre la Composición corporal

Esta variable comprende aspectos como el porcentaje de masa grasa y masa muscular los cuales se vieron modificados positivamente en el 100% de los trabajos experimentales analizados, Khammassi et al., 2018 presenta un trabajo de 12 semanas en el que los participantes pudieron disminuir su porcentaje de grasa significativamente ($P < 0.05$), Molina et al., 2016 también obtuvo buenos resultados en reducir el porcentaje de grasa de los participantes incluidos en su intervención, de $-1,88 \pm 2,8$ y $-3,44 \pm 2,7$ kg, en mujeres y hombres, respectivamente ($p < 0,05$), de la misma manera Murawska-Cialowicz et al., 2020 afirma que su intervención resultó en una reducción del porcentaje de grasa corporal solo en el grupo HIIT (PRE: $14,44 \pm 3,33\%$; POST: $13,61 \pm 3,16\%$; $p < 0,05$), otro trabajo con un cambio significativo en el porcentaje de grasa corporal ($p = 0.03$), el porcentaje de masa libre de grasa ($p = 0.03$) y masa libre de grasa absoluta ($p = 0,03$) fue el de Clark et al., 2019 utilizando un protocolo tradicional de HIIT, resultados interesantes nos muestra Parodi & Stefanelli, 2015 al realizar un Programa de Descenso de Peso consistente en sesiones de HIIT, fuerza-resistencia muscular y flexibilidad, conjuntamente con orientación nutricional, mostró ser efectivo en reducir la masa grasa total a mediano plazo (3 meses), logrando descensos de peso promedio cercanos a los 500gramos/semana recomendados por especialistas en el tema, sin que se verifique un descenso significativo concomitante de la masa muscular total. Por consiguiente García et al., 2016 presenta los resultados de la intervención realizada y certifica que se disminuyó la masa grasa total un 8,1% ($p < 0,028$) y la grasa abdominal un 10,0% ($p < 0,038$), para finalizar el trabajo de Moris et al., 2020 presenta una comparación entre 3 grupos que realizaron el mismo protocolo de entrenamiento pero con diferencia de tiempo, el primero 12 semanas el segundo 16 semanas y el tercero 20 semanas, los tres grupos presentaron disminución del porcentaje de grasa corporal de forma significativa ($p < 0,05$).

4. 2. identificación de resultados del HIIT vs entrenamiento continuo de intensidad moderada

Se identificaron 2 trabajos experimentales y 2 revisiones sistemáticas que compararon de manera detallada los efectos de un entrenamiento HIIT vs entrenamiento continuo de intensidad moderada, en el trabajo de Vaccari et al., 2020 el entrenamiento continuo se realizó caminando en una cinta al 60% del Vo2pico durante 44 minutos, y el HIIT fue realizado a una intensidad del 100% del Vo2pico, durante 3 a 7 series de 3 minutos con una micropausa de 1.5 minutos, al finalizar la intervención la masa corporal (BM) y la masa grasa (FM) disminuyeron (- 6 y - 14%, respectivamente, $P < 0.05$) en MICT y HIIT. Por otra parte, el trabajo de Feito et al., 2019 hace una comparación detallada entre 2 protocolos de entrenamiento, en el primero se trabajan 150 minutos semanales de ejercicios aeróbico moderado sobre cinta, elíptica, bicicleta y se incluyen 2 días de fortalecimiento muscular en los cuales se realizan trabajos en máquinas abarcando la totalidad de los grupos musculares, el segundo protocolo utiliza un programa de CrossFit, las 2 primeras sesiones se realiza una introducción a los movimientos más comunes como son sentadillas, peso muerto, pres, tirones, cargadas con barra, mancuernas y balones medicinales, pull-ups, swings con pesas rusas, entre otros, y a partir de la tercera sesión ya se combinan ejercicios como correr, saltar cuerda con levantamiento de pesas en modalidades simples por tiempo o repeticiones, en general los resultados de esta intervención no mostraron diferencias significativas para ninguna de las variables de composición corporal.

En lo que concierne a las revisiones sistemáticas se da como resultado el trabajo de Sultana et al., 2019 el cual presenta un análisis sugiriendo que no se encuentra evidencia clara de que el HIIT de alta intensidad y bajo volumen sea mejor que un entrenamiento continuo de intensidad moderada en lo que respecta a la mejora de la composición corporal, sin embargo si mejora la actitud cardiorrespiratoria, otro estudio relevante presenta Wewege et al., 2017 al comparar los efectos del HIIT vs el entrenamiento continuo moderado sobre la composición corporal de adultos con obesidad, esta revisión sistemática dio como resultado que Tanto el HIIT como el MICT provocan reducciones significativas ($p < 0,05$) en la masa grasa de todo el cuerpo y la circunferencia de la cintura. No hubo diferencias significativas entre HIIT

y MICT para ninguna medida de composición corporal, pero HIIT requirió ~ 40% menos de tiempo de entrenamiento.

4. 3. tipos de programas utilizados con HIIT

Los métodos de entrenamiento de HIIT que se presentan son variados, 4 trabajos presentan un entrenamiento de HIIT en cicloergómetro, en primer lugar, tenemos el trabajo de Molina et al, 2016, que consistió en 1 minuto de ciclismo estacionario a alta intensidad, seguido de 2 minutos de descanso inactivo. Este ciclo se repitió 10 veces, por lo que el método se llama 1 * 2 * 10. El siguiente trabajo fue el de Clark et al, 2019, este presenta un entrenamiento HIIT sobre cicloergómetro de 5 minutos de calentamiento al 20% del Vo2Máx, seguido de un entrenamiento de HIIT hasta el 90% del Vo2Máx, no se encontraron mayores especificaciones en el estudio, prosiguiendo se encontró el trabajo de García et al, 2016, el cual realizó 12 sesiones de esprints repetidos en cicloergómetro, realizando de 3 a 6 esprints de 30 segundos con un tiempo de recuperación de 4 minutos, Morris et al, 2020 realizó 1 minuto de ejercicio a alta intensidad en una bicicleta estática seguido de 2 minutos de descanso y un total de 10 repeticiones, se trabajó del 80 al 100 por ciento de su capacidad cardiaca máxima.

2 trabajos utilizaron cinta para correr, es el ejemplo de Vaccarí et al, 2020, que realizó un entrenamiento HIIT precedido de 10 minutos de calentamiento al 50%Vo2pico, y luego 3-7 series de 3 min, camina alta intensidad al 100%vo2pico, y una micro pausa de 1,5 min de caminata a baja intensidad, el segundo trabajo fue el de Khammassi et al, 2018, cada sesión de entrenamiento comenzaba con un calentamiento estándar que incluía 15 minutos de carrera a baja intensidad (al 50% del Vo2pico), 3 repeticiones de 30 segundos de aceleración seguidas de 30 segundos de enfriamiento y 5 minutos de estiramiento dinámico. Programa de corta duración 30-30 HIIT Todos los participantes recibieron instrucciones de alternar 30 segundos de carrera al 100% de Vo2pico y 30 segundos de recuperación activa al 50% de Vo2pico.

Los siguientes trabajos utilizaron protocolos de HIIT más complejos, es el ejemplo de Feito et al, 2019, el cual usó un programa CrossFit, en las 2 primeras sesiones se realizó una introducción a ejercicios más utilizados (sentadillas, peso muerto, pres, tirones, limpieza con barra, mancuernas y balones medicinales, pull-ups,

swings con pesas rusas, entre otros). a partir del día 3 la clase fue de 10 a 15 min de estiramiento y calentamiento, 10 a 20 de instrucción y práctica, y 5 a 30 min para el entrenamiento , realizado a una intensidad vigorosa, los componentes de los entrenamiento incluyeron ejercicios como (p. Ej., Correr, saltar la cuerda), peso corporal (p. Ej., Dominadas, sentadillas) y levantamiento de pesas (p. Ej., Sentadillas frontales, columpios con pesas rusas) que se variaban constantemente utilizando la plantilla de entrenamiento CrossFit en modalidades simple, pareado o triplete que se completaron por tiempo, repeticiones o peso. El siguiente ejemplo es el de Murawska-Cialowicz et al, 2020, este protocolo empezó con 10 min calentamiento, 40 min HIIT, 10 min estiramiento; en la parte principal HIIT se completaron 8 series de ejercicios, cada serie de 4 min y consistió en 8rps de ejercicios con 20s de trabajos alternados y 10s descanso, cada serie tuvo una pausa activa de 1 minuto, los sujetos realizaron diferentes ejercicios sistémicos en el siguiente orden: Serie 1: ejercicios musculares de miembros inferiores (sentadillas con saltos); Serie 2: ejercicios de los músculos dorsales (Extensores de espalda); Serie 3: ejercicios de músculos abdominales rectos (abdominales); Serie 4: ejercicios de los músculos del pecho (flexiones); Serie 5: ejercicios para los músculos del brazo (Tríceps Dips); Serie 6: ejercicios de los músculos oblicuos abdominales (Side Crunch); Serie 7: Ejercicios de los músculos de la cintura escapular (Pres militar con balón medicinal); y Serie 8: ejercicios del músculo trapecio (dominadas). La parte final del entrenamiento duró 10 min y se dedicó a ejercicios de relajación y estiramiento.

IV. Discusión

Tras analizar detalladamente los artículos incluidos en la presente revisión sistemática, se pretende contrastar la información con la pregunta de investigación y responder a los objetivos ya planteados, en los siguientes apartados se discuten las distintas variables que se analizan, como son: efectos del ejercicio HIIT, comparación entre el método continuo de intensidad moderada y el HIIT, distintos programas de intervención empleados con HIIT.

4.1. Efectos del ejercicio HIIT sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad.

Con respecto a los efectos producidos por un ejercicio intermitente de alta intensidad sobre la composición corporal de adultos sedentarios, podemos identificar resultados favorables y beneficiosos de pérdida de peso y reducción de masa grasa en la totalidad de los estudios revisados, cabe resaltar que sea cual sea el protocolo de entrenamiento se puede ver una mejora significativa en el porcentaje de grasa de los adultos sedentarios y con sobrepeso u obesidad que han participado en las diferentes intervenciones, sin embargo sería importante trabajar en estudios posteriores que no solo tomen como referencia la variable composición corporal, sino también la condición física de esta población, en la que están inmersas capacidades físicas esenciales como la fuerza, resistencia, flexibilidad, etc.

4. 2. Identificación del entrenamiento HIIT vs el entrenamiento continuo de intensidad moderada

Estos dos modelos de entrenamiento popularizados durante la historia han sido tema de debate acerca de cuál es el más seguro y eficiente en la mejora de la composición corporal, al revisar estudios como el de Vaccari et al., 2020 se puede observar que el HIIT fue superior que el entrenamiento continuo de intensidad moderada al disminuir el IMC y el porcentaje de grasa, sin embargo, el trabajo realizado por Feito et al, 2019 no encontró resultados significativos en la composición corporal de los participantes luego de aplicada la intervención, es importante resaltar que este trabajo presenta un modelo de entrenamiento que incluye no solo ejercicios cardiovasculares sino también un trabajo de

fortalecimiento muscular. De la misma manera Sultana et al., 2019 en su revisión sistemática analiza 47 estudios en los cuales concluye que no encontró diferencias significativas en cuanto a composición corporal

4. 3. tipos de programas utilizados con HIIT

Los programas más utilizados en HIIT que se presentan en los trabajos analizados, se realizan en cicloergómetros, es el caso de (Molina et al, 2016, Clark et al, 2019, García et al, 2016, Morris et al, 2020) los cuales realizan sprint repetidos y a una intensidad de hasta el 100% del Vo2Máx, estos protocolos de trabajo no muestran un fortalecimiento previo de la zona media como nos dice la literatura, y tampoco se realiza una adaptación anatómica, sin embargo obtuvieron resultados favorables en mejorar la composición corporal de los participantes.

Los siguientes trabajos el entrenamiento HIIT fue realizado en cinta para correr (Vaccarí et al, 2020, Khammassi et al, 2018), se realizaron caminatas de intensidades hasta el 100% del Vo2Máx, estos entrenamientos tampoco presentaron un enfoque en la zona media y de fortalecimiento muscular, y tuvieron resultados favorables al mejorar la composición corporal, sería importante resaltar la importancia de prestar atención al correcto procedimiento de un entrenamiento integral de alta intensidad y referenciarlo a variables de condición física que ayuden a mejorar la salud de la población estudiada.

Las siguientes intervenciones realizaron programas más completos en el que si se prestó importancia a la condición física de la persona (Feito et al, 2019, Murawska-Cialowicz et al, 2020) y se trabajaron capacidades físicas como la fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad, lo que resulta apropiado ya que garantiza una adaptación optima al ejercicio y unos resultados más favorables para esta población, sin embargo, también tuvieron buenos resultados al mejorar la composición corporal.

V. Conclusiones

1. En lo que respecta a los efectos producidos por el entrenamiento intermitente de alta intensidad sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad, según los resultados encontrados se puede concluir que este modelo de entrenamiento es apropiado cuando se quiere producir cambios en la composición corporal y mejorar aspectos como el IMC y el porcentaje graso.
2. Al identificar los modelo de entrenamiento HIIT y el continuo de intensidad moderada, solo un trabajo presento al HIIT como un entrenamiento superior para mejorar la composición corporal, los demás trabajos encontrados no presentaron diferencias significativas al mejorar la composición corporal ya que ambos métodos de entrenamiento produjeron resultados similares, se concluye que va depender mucho del modelo de entrenamiento a seguir y las características de cada uno para obtener los resultados deseados, cabe resaltar que no solo el entrenamiento HIIT sirve para mejorar los porcentajes de grasa, sino también un entrenamiento continuo de intensidad moderada apoyado de un fortalecimiento muscular, resulta provechoso para mejorar esta variable.
3. Los protocolos más utilizados en el HIIT hacen uso de herramientas como cicloergómetros y cintas para correr, en los que se realizan trabajos de 6 a 12 semanas resultando con mejor efecto las intervenciones más extensas y con un esfuerzo del 80 al 100% del Vo2Máx, otro protocolo utilizado fue el de CrossFit, en el cual se realizó una introducción a los movimientos más destacados de este modelo como son, el trabajo con pesas, ejercicios gimnásticos, cardio con movimientos complejos este tipo de intervención tuvo buenos resultados en variables de composición corporal y condición física, se puede concluir que estos métodos de entrenamiento encontrados son apropiados para esta población en específico siempre y cuando se tenga una distribución correcta de las cargas y una adecuada planificación de las sesiones de entrenamiento.

VI. Recomendaciones

1. Según los hallazgos encontrados en la presenta investigación, se puede observar que realizar actividad física de cualquier tipo puede ayudar a mejorar la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad, siempre y cuando se plantee un modelo acorde a las necesidades de cada individuo y respetando los principios del entrenamiento que rigen el adecuado proceder al momento de realizar algún programa de ejercitación física.
2. Al analizar la literatura con respecto al entrenamiento intermitente de alta intensidad, se puede interpretar que se hace adecuado énfasis en el fortalecimiento integral del individuo, teniendo a la zona media como principal protagonista y haciendo uso de capacidades tanto principales como secundarias, además de mantener una intensidad optima de trabajo y así hacer uso de los sistemas energéticos adecuados y necesarios para mejorar la composición corporal de esta población.
3. En futuras investigaciones se podría dar prioridad a los beneficios que el entrenamiento HIIT puede dar en variables como: fuerza, resistencia, velocidad, autoestima, autopercepción. Será necesario ahondar en la metodología de este entrenamiento para poder diseñar un programa que garantice ese desarrollo multilateral del individuo y se pueda englobar y difundir la practica segura de la actividad física atreves de la correcta prescripción del entrenamiento.

Referencias bibliográficas

- Alonso-Fernández, D., Fernández-Rodríguez, R., & Gutiérrez-Sánchez, Á. (2017). Efecto de un programa HIIT versus entrenamiento continuo extensivo en individuos inexpertos. *Apunts. Educacion Fisica y Deportes*, 130, 84–94. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2017/4\).130.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2017/4).130.07)
- Alvarez, F. (2017). Sedentarismo y Actividad Física. *Revista de Investigación y Educación En Ciencias de La Salud (RIECS)*, 2(1), 49–58. <https://doi.org/10.37536/riecs.2017.2.1.17>
- Andreato, L. V., Esteves, J. V., Coimbra, D. R., Moraes, A. J. P., & de Carvalho, T. (2018). 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*, 20(1), 142–155. <https://doi.org/10.1111/obr.12766>
- Arevalo Romero, C. (2018). PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO FUNCIONAL BASADO EN EL “CORE STABILITY” SOBRE LA FUERZA MAXIMA ESTATICA EN ESTUDIANTES DEL PROGRAMA CIENCIAS DEL DEPORTE DE LA UDCA двигательными нарушениямиNo Title. In *Universidad de ciencias aplicadas y ambientales* (Vol. 2). [https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/1054/1/T.G. Arevalo-Cesar-Profesional en Ciencias del Deporte-UDCA-.pdf](https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/1054/1/T.G.Arevalo-Cesar-Profesional%20en%20Ciencias%20del%20Deporte-UDCA-.pdf)
- Argemi, R. (2014). *El Intermittente* (F. Mazza (ed.); Buenbo). Fromprint.
- Batacan, R. B., 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>
- Campbell, W. W., Kraus, W. E., Powell, K. E., Haskell, W. L., Janz, K. F., Jakicic, J. M., Troiano, R. P., Sprow, K., Torres, A., Piercy, K. L., & Bartlett, D. B. (2019). High-Intensity Interval Training for Cardiometabolic Disease Prevention. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(6), 1220–1226.

<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001934>

- Cardenas, P., & Riveros, M. (2015). Entrenamiento de alta intensidad; concepto, características, usos y riesgos en salud, actividad física y deporte. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte. ENTRENAMIENTO*, 169–178.
- Clark, A., De La Rosa, A., DeRevere, J., & Astorino, T. (2019). Effects of various interval training regimes on changes in maximal oxygen uptake, body composition, and muscular strength in sedentary women with obesity. *European Journal of Applied Physiology*, 119, 879–888.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00421-019-04077-x>
- Dieguez, J. (2007). *Entrenamiento funcional en programas de fitness (INDE)*.
https://books.google.com.pe/books/about/Entrenamiento_funcional_en_programas_de.html?id=0l_dAm5cwsoC&redir_esc=y
- Feito, Y., Patel, P., Sal Redondo, A., & Heinrich, K. (2019). Effects of Eight Weeks of High Intensity Functional Training on Glucose Control and Body Composition among Overweight and Obese Adults. *Sports*, 7(2), 51.
<https://doi.org/10.3390/sports7020051>
- García, M. V., Ibáñez, A. V., Poveda, D. C., Sánchez, G. M., & Arenas, S. R. (2016). Efecto de 12 sesiones de un entrenamiento interválico de alta intensidad sobre la composición corporal en adultos jóvenes. *Nutricion Hospitalaria*, 33(3), 637–643. <https://doi.org/10.20960/nh.272>
- Gillen, J. B., & Gibala, M. J. (2015). Is high-intensity interval training a time-efficient exercise strategy to improve health and fitness? *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 39(3), 409–412. <https://doi.org/10.1139/apnm-2013-0187>
- Hall, G., Laddu, D. R., Phillips, S. A., Lavie, C. J., & Arena, R. (2020). A tale of two pandemics: How will COVID-19 and global trends in physical inactivity and sedentary behavior affect one another? *Progress in Cardiovascular Diseases*, xxxx, 4–6. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.04.005>
- Herbert, R., Moseley, A., Sherrington, C., & Maher, C. (2000). Escala PEDro-Español. *Physiotherapy*, 86(1), 55. <https://www.pedro.org.au/wp->

content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf

- Heredia, J. (2006). Entrenamiento funcional: revisión y replanteamientos. *Efdeportes.Com*, 11(98), 1. <https://www.efdeportes.com/efd98/efunc.htm>
- Khammassi, M., Ouerghi, N., Hadj-Taieb, S., Feki, M., Thivel, D., & Bouassida, A. (2018). Impact of a 12-week high-intensity interval training without caloric restriction on body composition and lipid profile in sedentary healthy overweight/obese youth. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(1), 118–125. <https://doi.org/10.12965/jer.1835124.562>
- Marcela, R. J. (2012). Características biológicas del tejido adiposo: el adipocito como célula endocrina. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(2), 136–144. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(12\)70290-0](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(12)70290-0)
- Mariscal, V. (2018). *Efectos del ejercicio físico en la composición corporal de adultos sedentarios* [Universidad de Huelva]. <http://hdl.handle.net/10272/16121>
- Molina, C., Cifuentes, G., Martínez, C., Mancilla, R., & Díaz B, E. (2016). Effects of 12 sessions of high intensity intermittent training and nutrition counseling on body fat in obese and overweight participants. *Revista Médica de Chile*, 144(10), 1254–1259. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872016001000003>
- Moris, R., Delgado-Floody, P., & Martínez-Salazar, C. (2020). High intensity interval training increases the utilization of fatty acids in subjects with overweight or obesity. A randomized study. *Nutricion Hospitalaria*, 37(3), 483–489. <https://doi.org/10.20960/nh.02940>
- Murawska-Cialowicz, E., Wolanski, P., Zuwała-Jagiello, J., Feito, Y., Petr, M., Kokstejn, J., Stastny, P., & Goliński, D. (2020). Effect of hiit with tabata protocol on serum irisin, physical performance, and body composition in men. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103589>
- Núñez, O., Miranda, C., & Estrada, F. (2019). EFECTOS DEL HIIT EN CAMINADORA SOBRE EL VO2MÁX. *Ullamani*, 2(0), 51–57.
- OMS. (2018). *La OMS presenta el Plan de acción mundial sobre actividad física*

Es necesario redoblar esfuerzos para reducir el sedentarismo y promover la salud. Comunicado de Prensa. <https://www.who.int/es/news/item/04-06-2018-who-launches-global-action-plan-on-physical-activity>

- Ortiz-Pulido, R., & Gómez-Figueroa, J. A. (2017). La actividad física, el entrenamiento continuo e intervalo: Una solución para la salud. *Salud Uninorte*, 33(2), 252–258.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81753189017%0ACómo>
- Padilla Colón, C. J., Collado, P. S., & Cuevas, M. J. (2014). Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. *Nutricion Hospitalaria*, 29(5), 979–988.
<https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.5.7313>
- Paramio Leiva, A., Gil-Olarte Márquez, P., Guerrero Rodríguez, C., Mestre Navas, J. M., & Guil Bozal, R. (2017). Ejercicio Físico Y Calidad De Vida En Estudiantes Universitarios. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 2(1), 437.
<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v2.956>
- Parodi, A., & Stefanelli, M. L. (2015). Efectos de un programa de entrenamiento sobre la composición corporal y capacidades físicas de personas obesas o con sobrepeso adiposo. *Lecturas: Educación Física y Deportes, ISSN-e 1514-3465, Nº. 202, 2015, 202, 15.*
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5575674>
- Peña García, G., Heredia Elvar, J., & Campillos, M. E. D. S. G. y S. D. R. (2016). Entrenamiento Concurrente de Fuerza y Resistencia: una Revisión Narrativa. *Journal International Journal of Physical Exercise and Health Science for Trainers*, 1(1). <https://g-se.com/entrenamiento-concurrente-de-fuerza-y-resistencia-una-revision-narrativa-2070-sa-a57cfb27276a24>
- Prieto, M. Á. (2017). El Proceso De Adaptación Al Esfuerzo Físico. *Revista Digital: Innovación y Experiencias Educativas*, 39, 1–9.
- Reyes, C. (2016). Evaluación de las variaciones antropométricas en una persona sedentaria, a partir de la aplicación de un programa de entrenamiento

funcional, implementando técnicas específicas de CrossFit, TRX y CORE. In *Revista de la Universidad: Vol. no. 32*.

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/66166>

Rodríguez, A. D. (2014). El fitness es un estilo de vida. Gimnasios y sociabilidad en una perspectiva crítica. *Universidad Nacional de La Plata*, 0–15.
https://www.aacademica.org/000-099/569%0Ahttp://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.4733/ev.4733.pdf

Ruiz Montero, P. J., RAMIRO, M. T., SÁNCHEZ, T. R., & MARMOL, E. G. (2020). Pilates-Aerobic exercise program's effects in physical fitness level and quality of life related to physical and mental health in elderly women. *Psychology, Society and Education*, 12(2), 91–105.
<https://doi.org/10.25115/psy.v10i1.2894>

Sánchez, J. (2010). *Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis* (Vol. 38). <https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2017.08.025>

Sultana, R. N., Sabag, A., Keating, S. E., & Johnson, N. A. (2019). The Effect of Low-Volume High-Intensity Interval Training on Body Composition and Cardiorespiratory Fitness: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Sports Medicine* (Vol. 49, Issue 11). Springer International Publishing.
<https://doi.org/10.1007/s40279-019-01167-w>

Vaca, B., & Bel, A. (2016). *La educación del cuerpo en los programas de ejercicio físico para la salud Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación Licenciatura en Educación Física Título de la tesina : “ La educación del cuerpo en los programas de ejercicio físico para la sa.*
<http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1419/te.1419.pdf%0AInformación>

Vaccari, F., Passaro, A., D'Amuri, A., Sanz, J., Di Vece, F., Comelli, M., & Mavelli, L. (2020). Effects of 3-month high-intensity interval training vs. moderate endurance training and 4-month follow-up on fat metabolism, cardiorespiratory function and mitochondrial respiration in obese adults. *European Journal of Applied Physiology*, 120(8), 1787–1803.

<https://doi.org/10.1007/s00421-020-04409-2>

Vera-garcia, F. J., Recio, C. J., & López-valenciano, A. (2016). Francisco J. Vera-Garcia. *Motricidad Humana*, 1(1).

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>

Zambrano, G. (2018). “la autoestima y la influencia en la percepción de la imagen corporal en deportistas pertenecientes a la federación ecuatoriana de fisicoculturismo y potencia en el año 2016- 2017.” *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 9(5), 1–14.

<https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101607><https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.02.034><https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cjag.12228><https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104773><https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.011><https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.011>



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE DERECHO Y HUMANIDADES
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE CIENCIAS DEL
DEPORTE

**Efectos del HIIT sobre la composición corporal en adultos
sedentarios con sobrepeso u obesidad, una revisión sistemática**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIENCIAS DEL
DEPORTE

AUTOR:

Tenorio León Luis Miguel (0000-0001-5756-7743)

ASESOR:

Mg. Moreno Lavaho Edwin Alberto (ORCID: 0000-0002-1775-0460)

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Actividad física y salud

TRUJILLO – PERÚ

2020

I. INTRODUCCIÓN

El sedentarismo se está convirtiendo en un enemigo silencioso y altamente dañino para la población adulta de nuestro país y el mundo, principalmente trabajadores de oficina, bancos, cal center, procesos administrativos, etc. Estas personas suelen permanecer gran parte de su jornada laboral sentados y a esto se le suman malos hábitos alimenticios e inactividad física prolongada, lo cual probablemente termine por deteriorar su salud, la falta de actividad física es un problema tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, de ahí radica la importancia de trabajar en políticas que pongan al ejercicio físico como prioridad, (Alvarez, 2017).

Por otra parte, la organización mundial de la salud (OMS, 2018) indica que el sedentarismo es uno de los factores de riesgo más significativos de mortandad a nivel mundial y de adolecer patologías no transmisibles como la obesidad, diabetes, cáncer o enfermedades cardiovasculares, además de ser un gasto enorme en atención de salud directa, teniendo un costo aproximado de US\$54000 millones. Estadísticamente uno de cada cuatro adultos no realiza actividad física, ya sea por factores ajenos a su voluntad, como el trabajo, las responsabilidades familiares o por haber acumulado a lo largo de los años hábitos que propician el sedentarismo.

Así mismo la sociedad actual está afrontando un reto único en la historia por causa de una enfermedad respiratoria aguda llamada COVID-19, es difícil saber con precisión cuando acabará y se pueda retomar las actividades cotidianas con normalidad, es así que en el 2012 la inactividad física fue considerada una pandemia a nivel mundial, esto debido a las grandes pérdidas humanas que hubieron en ese año (Hall et al., 2020). Por esta razón es prudente evaluar los efectos del aislamiento social y de las nuevas formas de vida, ya que estos podrían acelerar la pandemia “inactividad física y sedentarismo”

En la actualidad diferentes empresas del fitness implementan distintas estrategias de entrenamiento para que las personas puedan motivarse y prestar atención al cuidado de su salud por medio del ejercicio físico, sin embargo, el intrusismo profesional y la falta de entrenadores cualificados en este sector es cada vez más grande afectando considerablemente al ámbito deportivo, actualmente son

innumerables los centros de acondicionamiento físico que ofrecen novedosos métodos o modelos de entrenamiento, sin embargo el personal encargado de impartir estos programas no cuenta con la certificación correspondiente y estos negocios no son supervisados por ningún ente regulador que cerciore la eficiencia de su servicio, (Reyes, 2016).

Por esta razón es importante actualizar la información acerca de los modelos de entrenamiento que nos permitan como profesionales de la actividad física, prevenir enfermedades derivadas del sedentarismo, Dieguez (2007) menciona que los mejores programas que incentivan estilos de vida saludables no dependen de la capacidad de asistencia médica, sino de cómo se trabajan las estrategias de prevención de enfermedades. (Vera-garcia et al., 2016) hablan acerca del ejercicio aeróbico y su marcado impacto al disminuir el riesgo de enfermedad cardiovascular, mejorar los perfiles lipídicos, presión arterial y procesos inflamatorios, asimismo detalla la efectividad del entrenamiento intermitente de alta intensidad en programas de disminución de peso y composición corporal. Así mismo (Ruiz Montero et al., 2020) menciona que la obesidad y el sobrepeso perjudica a más del 66% de los habitantes adultos y se relaciona con muchas enfermedades crónicas, perder peso disminuye la exposición de la salud a enfermedades no transmisibles y sobre todo permite reajustar la composición corporal del individuo, enfocándose en el aumento de la masa muscular y la pérdida de grasa, tanto corporal como visceral.

Cabe resaltar que en la adultez los procesos catabólicos aumentan y tienen efecto en la funcionalidad motriz de la persona y a su vez en la pérdida de tonicidad muscular, lo cual aumenta el riesgo de sufrir enfermedades degenerativas al llegar a una edad avanzada. Padilla Colón et al (2014) afirma que la fuerza muscular empieza a disminuir paulatinamente desde los 30 años en adelante y esto resulta en la pérdida de la coordinación, tono muscular y equilibrio, enfermedades como la sarcopenia pueden ser prevenidas con el entrenamiento de fuerza, orientado a mejorar capacidades mermadas por la inactividad.

Otro asunto relevante a este tipo de población sedentaria con sobrepeso u obesidad está directamente relacionado con aspectos psicológicos de autoestima y autopercepción, mejorar las capacidades físicas tiene un impacto virtuoso sobre el

auto concepto que cada quien posee y se ve reflejado en un aumento de energía, lo que a su vez crea un ambiente de estabilidad y salud (Zambrano, 2018). sensaciones de felicidad son atribuidas a procesos bioquímicos que son responsables de liberar neurotransmisores como la dopamina y serotonina, ambos son producidos al realizar alguna actividad física, Mariscal (2018) menciona que la salud se ve alterada cuando se rompe el equilibrio, y la persona queda propensa a enfermedades o trastornos físicos, el ejercicio puede prevenir estas complicaciones, siempre y cuando se preste atención a las necesidades de cada individuo.

Ahora bien, surge la necesidad de profundizar en el estudio de diferentes trabajos que presenten un modelo de entrenamiento apropiado para mejorar la composición corporal de la población en cuestión, por esta razón se analizará al entrenamiento intermitente de alta intensidad (HIIT) en función de los cambios que pueda producir sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad, así mismo se plantea la siguiente interrogante, ¿cuáles son los efectos del (HIIT) sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad?

Normalmente se aconseja realizar entrenamiento de resistencia continúa moderada para propiciar la pérdida de peso, este consiste en mantener una actividad aeróbica por un periodo de tiempo prolongado y puede ser controlado en base al VO₂máx, frecuencia cardiaca, distancia o tiempo (Ortiz-Pulido & Gómez-Figueroa, 2017). Ahora bien, la ciencia de la actividad física suele ser más profunda y se encuentra en constante implementación de métodos más efectivos, los cuales deben ser manejados con el rigor del caso por tratarse de un tema de salud global, autores como Gillen & Gibala, (2015) trabajaron en pruebas que ponen al entrenamiento de intervalos a alta intensidad como una disyuntiva al entrenamiento tradicional basado en la resistencia. (Paramio Leiva et al., 2017) menciona que el HIIT puede ser más eficiente al reducir la grasa subcutánea y ventral que otros tipos de ejercicio, también ha mostrado que puede mejorar notablemente tanto la salud aeróbica como la anaeróbica. Este tipo de entrenamiento también disminuye considerablemente la resistencia de insulina y predispone al músculo esquelético para aumentar la oxidación de grasas y mejorar la tolerancia de la glucosa.

El estudio de estas variables es sin lugar a duda importante, por ser evidente los problemas de salud que pueden derivar de la escasa actividad física y el sedentarismo, es imprescindible identificar los programas de entrenamientos más adecuados para modificar las variables que nos compete estudiar como profesionales del deporte y la salud, por esta razón el estudio de la composición corporal nos permite identificar los indicadores más reales de cuán saludable se encuentra un individuo.

Ahora bien, la OMS (2018) aconseja para adultos de entre 18 y 64 años realizar al menos 150 minutos semanales de ejercicio moderado, enfatizando en el fortalecimiento de sus músculos, huesos y sistema cardiovascular, de tal manera se debe ahondar en el conocimiento de métodos eficaces para desarrollar la condición física, y adaptar la planificación deportiva en el diseño de un programa de entrenamiento que debe presentar una carga de trabajo óptima y unos patrones de movimiento que garanticen el desarrollo multilateral de un individuo.

Así mismo, Gillen & Gibala (2015) enfatiza la eficiencia de los modelos HIIT para mejorar la salud cardiorespiratoria y metabólica, según el autor basta 3 sesiones por semana de máximo 10 minutos de ejercicio intenso dentro de un compromiso de 30 minutos por sesión para aumentar la tolerancia al ejercicio y marcadores de riesgo de enfermedad en adultos sanos y también con riesgo de enfermedades.

Teniendo presente el ritmo de vida que llevan las personas en la actualidad, es necesario encontrar un programa de entrenamiento que se pueda realizar en poco tiempo y que garantice efectos positivos tanto en la composición corporal, como en la salud cardiorespiratoria de quien lo ejecute, Nuñez et al., (2019) menciona que el HIIT tiene efectos en la célula del individuo modificando metabólicamente al miocito produciendo un aumento en el consumo máximo de oxígeno.

Parece ser que el HIIT se perfila como el entrenamiento más apropiado para prevenir enfermedades y para enfatizar en movimientos funcionales, sin olvidar que la clave para su aplicación, es la correcta modificación y control de las intensidades adaptándolas a cada población, con las consideraciones de cada caso (Alonso-Fernández et al., 2017), sin embargo, Campbell et al (2019) descata que el término HIIT no es determinado con precisión puesto que se utilizan múltiples modelos y

protocolos de ejercicio, por consiguiente no existen medidas universalmente establecidas para el tiempo de trabajo, recuperación, duración total de la sesión de HIIT o intensidad.

Por esta razón teniendo presente la línea de investigación que comprende la actividad física y la salud podemos señalar las razones por las cuales es necesario vincular de manera necesaria el ejercicio físico y el bienestar de la población garantizando una correcta prescripción del ejercicio enfocado a la mejora de la salud y la función corporal de nuestros entrenados.

La presente revisión sistemática pretende despejar dudas con respecto a los efectos producidos por el HIIT sobre la composición corporal en adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad y también revisar los procedimientos metodológicos que mejor resultados han tenido, para de esta manera, tener una base sólida experimental que nos permita como entrenadores, aplicar estrategias de intervención para personas sedentarias con obesidad o sobrepeso, (Peña et al., 2016)

El objetivo principal de la presente revisión sistemática es identificar los efectos del (HIIT) sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobre peso u obesidad.

Como objetivos secundarios:

analizar los efectos sobre el sobrepeso y obesidad después de aplicado un programa de HIIT.

identificar los resultados del HIIT vs el entrenamiento continuo de intensidad moderada sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad.

Revisar los tipos de programas utilizados con HIIT.

.

I. MARCO TEÓRICO

Es evidente la necesidad de vincular la actividad física con la salud de las personas, el ser humano lleva inmerso en sus genes el movimiento y se encuentra programado para realizar actividad física (Vaca & Bel, 2016), el investigar sobre temas específicos que ayuden a mejorar la composición corporal y a su vez la condición física de un individuo, nos da la certeza en un ámbito más especializado y el consentimiento, para integrar en las prescripciones médicas, la practica regular de actividad física, por esta razón es indispensable profundizar en el estudio de un entrenamiento que ha venido ganando auge en los últimos años, pero cuyo origen data de tiempos remotos.

El entrenamiento HIIT, o entrenamiento intermitente de alta intensidad, el cual es definido por Batacan et al (2017) como un conjunto de acciones con fragmentos intermitentes realizados con el esfuerzo máximo de hasta el 85% del VO₂máx y una intensidad relativa del 90% de FC máx. De igual manera Argemi (2014) plantea algunos conceptos básicos para entender al entrenamiento intermitente de alta intensidad, en primer lugar se encuentra el factor tiempo de trabajo ya que dependemos de este concepto para utilizar una u otra reserva energética, se estiman esfuerzos de muy corta duración, entre 6 a 15 segundos y en algunos casos hasta 20, la pausa o descanso se relaciona en una densidad de 1/0.5 a 1/3, lo que permite una activación primordial del sistema fosfocreatina; el segundo concepto que haría falta incorporar nos habla de trabajos metabólicos, neuromusculares y acciones combinadas en los cuales se engloban esfuerzos coordinativos, de velocidad, fuerza, cambios de dirección, inestabilidad postural, esta variedad está determinada por el entrenador según el nivel de las personas que lo ejecutan, el tercer punto a tener en cuenta es la alternancia motora, lo cual quiere decir evitar la fatiga neuronal modificando el patrón motor, es decir variando los ejercicios y a su vez utilizando diferentes grupos musculares los cuales permitirán mantener un estrés metabólico óptimo y una intensidad apropiada, para ello es importante conocer diferentes tipos de ejercicios y su funcionalidad, el cuarto y último concepto está relacionado con el alto consumo de oxígeno y alto consumo

de grasa, de ahí su utilidad en programas de disminución de porcentaje graso en deportistas y personas sedentarias.

Otro punto importante nos sugiere Cardenas & Riveros (2015) si se quiere realizar un entrenamiento de alta intensidad se puede empezar con actividades base como, cicloergómetro y carreras, monitorizando la frecuencia cardiaca y el Vo2Máx para mantener un control y evaluación del programa.

También en la praxis se procura hacer uso de ejercicios funcionales los cuales han tenido éxito en el desarrollo deportivo y con todo lo que respecta a mejorar la condición física de una persona, este tipo de entrenamiento marca una tendencia en distintos centros de acondicionamiento físico, sin embargo, muchos de estos lugares de entrenamiento no tienen el personal calificado para impartir programas eficientes ya que es necesario una conceptualización teórica importante. Heredia (2006) define al entrenamiento funcional como aquellos movimientos integrados y multiplanares que presentan aceleración conjunta, estabilización y desaceleración, con la finalidad de mejorar la efectividad del movimiento, la fuerza abdominal y la eficiencia neuromuscular, estos movimientos deben ser adaptados a las limitantes que presente cada individuo y sobre todo direccionar el programa al desarrollo de la fuerza.

Es sabido que la fuerza es la base de todo entrenamiento, pero mana la interrogante de qué debemos priorizar, (Arevalo, 2018) habla de enfatizar en el desarrollo óptimo de la zona media, lo cual supone una adecuada estabilización del cuerpo, de tal manera que las extremidades superiores e inferiores logren ejecutar cualquier acción muscular teniendo como soporte a este grupo de músculos y a la cadena cinética transmisora de fuerza, logrando mejoras en variables sumamente importantes como: la efectividad del movimiento, el equilibrio, la coordinación, la firmeza postural, control motor, el aumento de la fuerza y la flexibilidad del complejo lumbo-pélvico, cuyo trabajo no solo se debe aplicar en el entrenamiento de alto rendimiento sino también como estrategia de prevención y rehabilitación de lesiones, así mismo los ejercicios que agrupan gran cantidad de músculos en su ejecución por lo general utilizan más de una articulación, claramente serian la opción más eficiente para entender este concepto, a su vez también ejercicios de trabajo isométrico correctamente asignados según la capacidad de cada individuo,

ejercicios de patrones unilaterales con movimientos coordinados de agilidad, equilibrio y fuerza también son muy utilizados en el fortalecimiento integral del cuerpo.

Por lo general las personas sedentarias no cuentan con las habilidades necesarias para realizar ejercicios tan complejos, sería importante incorporar progresiones que les permitan optimizar su progreso, por esta razón, principiantes deben pasar por un programa de entrenamiento enfocado en la adaptación anatómica del individuo, lo cual implica ajustar los ejercicios y la intensidad para que estos no lleguen al punto de fatiga máxima, evitando lesiones e incorporando mejoras físicas de manera progresiva con cargas livianas (Prieto, 2017), esto a su vez creará un ambiente de confianza entre el entrenador y el alumno. Es evidente la importancia de reconocer cual es el método de entrenamiento más efectivo al momento de mejorar la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso, Ahora bien, Álvarez (2017) define al sedentarismo por el tiempo que un individuo realiza actividad física en la semana, menos de 15 minutos por sesión y menos de 3 veces por semana durante el último trimestre, y de esto derivan problemas tan graves como el sobrepeso y la obesidad, se debe entender que un estilo de vida saludable no solamente abarca hacer ejercicio, sino también la manera de como alimentarse y el tiempo que emplea la persona para descansar, este cambio trae repercusiones al que lo realiza y también a las personas de su entorno (Rodríguez, 2014).

“La obesidad es considerada en la actualidad una epidemia a nivel mundial. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que 1.500 millones de adultos presentaban sobrepeso u obesidad en el año 2008” (Marcela, 2015), como entrenadores profesionales es nuestro deber cerciorarnos como el entrenamiento intermitente de alta intensidad puede mejorar la composición corporal de la población a estudiar, además, identificar las consideraciones metodológicas utilizadas con este modelo de entrenamiento y a su vez compararlo con el modelo de entrenamiento más tradicional aplicado desde hace mucho tiempo, el entrenamiento de resistencia continua moderada.

Diversos tipos de entrenamiento pueden lograr resultados positivos en mejorar la composición corporal de un adulto con sobrepeso u obesidad, ahora bien, en diversos estudios se sugieren resultados positivos en cuanto a la aplicación de

modelos HIIT y se resalta su eficacia en mejorar la oxidación de las grasas, la tonicidad muscular y la condición física general (Vaccari et al., 2020). Por otra parte, resulta emocionante comparar entrenamientos tan popularizados como son el entrenamiento continuo de intensidad moderada acompañado de ejercicios de fortalecimiento muscular, contra un entrenamiento intenso de CrossFit y verificar que no existen resultados importantes referentes a composición corporal (Feito et al., 2019), y es de suponerse, ya que ambas metodologías han sido utilizadas por años y se han mantenido en constante perfeccionamiento por diferentes especialistas, que le dan el carácter profesional que merece el tema, así mismo al comparar el HIIT de bajo volumen con el entrenamiento continuo de intensidad moderada no se presentan evidencias claras de que uno sea superior al otro al momento de modificar la grasa corporal, sin embargo, si es superior al compararlo con ningún ejercicio, además de ser una alternativa que ahorra tiempo (Sultana et al., 2019), ideal para este tipo de población que depende de su tiempo para generar ingresos, así mismo otras estrategias comparativas del entrenamiento continuo de intensidad moderada vs el HIIT demuestran que no hay diferencias claras en cuanto a la pérdida de grasa y medidas de circunferencia abdominal, sin embargo resaltan el ahorro de tiempo en el método HIIT, (Wewege et al., 2017).

Por otra parte Murawska-Cialowicz et al (2020) utilizó un método HIIT de 8 series de 4 minutos cada una, con un tiempo de trabajo de 20s y otro de descanso de 10 segundos, fueron 2 sesiones por semana, durante 8 semanas, las sesiones se realizaban con rutinas de cuerpo completo abarcando la totalidad de la masa muscular con ejercicios de fuerza, los resultados fueron alentadores mostrando mejoras en el porcentaje de grasa corporal y concluyendo que este modelo puede ser utilizado en la prevención y tratamiento de la obesidad, es interesante notar que no hace falta exigir al cuerpo con un entrenamiento diario para que se produzcan adaptaciones en personas sedentarias con obesidad, sin embargo no se pueden observar cambios en cuanto a fuerza en mujeres con sobrepeso u obesidad, según lo dice Clark et al.,(2019) si el programa se realiza con HIIT de baja intensidad en cicloergómetro con una intensidad de la mitad del $Vo_{2m\acute{a}x}$ de la persona, y durante un periodo no mayor a 6 semanas, esto no será suficiente para producir adaptaciones en cuanto a fuerza muscular, sin embargo el porcentaje de masa grasa si se verá mejorado, concluyendo así que hace falta una programación más

formal de entrenamiento de resistencia muscular ,para que este tipo de población pueda mejorar sus niveles de fuerza, sin embargo al comparar el HIIT de alta intensidad en cicloergómetro contra no realizar ninguna actividad física se pudo hacer evidente que la potencia máxima y media mejoró considerablemente solo en 4 semanas de HIIT (García et al., 2016). Como también nos menciona Moris et al (2020) no importa si el entrenamiento dura 12, 16 o 20 semanas, de todas formas se producirán adaptaciones y mejoras en la composición corporal, sin embargo es necesario a partir de la semana 12, incrementar las intensidades e incluir progresiones en los ejercicios para optimizar los resultados.

Las evidencias presentan resultados diversos, lo cual nos da pie a empezar nuevos proyectos y hacer uso de las ciencias del deporte para diseñar programas de entrenamiento formales, que nos permitan mejorar aspectos con la composición corporal y la fuerza, con el objetivo de trabajar en pro de la prevención y tratamiento de la obesidad y el sobrepeso. Otro meta análisis presentado por Andreato et al (2018) nos da a conocer en su investigación, que no se presentan diferencias significativas en cuanto a composición corporal al revisar 48 trabajos acerca de la comparación de los resultados de un entrenamiento HIIT vs un entrenamiento continuo de intensidad moderada.

II. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El presente trabajo de pregrado presentará criterios en base a una revisión sistemática, la cual es definida por Sánchez (2010) como un modelo de trabajo científico el cual nos presenta los resultados específicos acerca de un problema de investigación, en primera instancia se procura definir la pregunta de investigación de la cual partirá la primera parte de la búsqueda, por consiguiente se procederá a definir los criterios de inclusión y exclusión, con el propósito de seleccionar los trabajos que estén acorde a la pregunta y también a los objetivos, por último, una interpretación profunda de los resultados.

3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Para la elaboración de esta revisión sistemática se utilizaron las siguientes bases de datos facilitadas por la biblioteca virtual de la universidad Cesar Vallejo: Pub Med, Scopus, Physical Therapy and Sport Medicine, Pro Quest, Gale Onefile, Dialnet, Redalyc, Google académico, además de establecer un listado de palabras claves referentes a la pregunta de investigación propuesta, se propuso también un límite de trabajos entre el año 2015 – 2020, las cuales fueron archivadas por el autor diferenciando la cantidad de resultados encontrados en las diferentes bases de datos.

Así mismo se empleó una estrategia de búsqueda booleana, la cual consiste en una combinación de palabras junto a operadores booleana (AND, OR, NOT), a continuación, se presenta un cuadro donde se describe a fondo este punto.

Cuadro N°1 estrategia de búsqueda Booleana

Base de datos.	Palabras claves en español.	Palabras claves en inglés.
Dialnet	"HIIT" AND "adultos sedentarios" AND "sedentarismo" AND "entrenamiento intermitente" NOT "personas entrenadas" NOT "deportistas" NOT "niños" NOT "adultos mayores" NOT "lesiones"	"HIIT" AND "sedentary adults or" OR "sedentary lifestyle" AND "intermittent training" NOT "trained people" NOT "athletes" NOT "children" NOT "older adults" NOT "injuries"
Scopus	"alta intensidad" OR "inactividad" AND "obesidad" NOT "animales" NOT "lesiones" NOT "futbolistas" NOT "voleibol" NOT "psicología"	"High intensity" OR "inactivity" and "Obesity" NOT "animals" NOT "injuries" NOT "footballers" NOT "volleyball" NOT "psychology"
Redalyc	"circuito intermitente" AND "adaptación biológica" AND "personas inactivas" OR "sedentarismo"	"intermittent circuit" AND "biological adaptation" AND "inactive people" OR "sedentary lifestyle"
Gale OneFileInforme Académico	"HIIT" AND "composición corporal" AND "adultos sedentarios" AND "HIIT" AND "adultos sedentarios" AND "composición corporal"	"HIIT"AND"body composition"AND"sedentary adults" AND "HIIT"AND" sedentary adults"AND"body composition"
Physical Therapy and Sports Medicine		"high intensity training" and "sedentary and adults" not "athletes"

Pro Quest	<i>"HIIT" and "sedentary adults" and "body composition" and "obesity" not "athletes"</i>
Pub Med	<i>"High intensity" OR "inactivity" OR "muscular atrophy" AND "premature aging" NOT "animals" NOT "injuries" NOT "footballers" NOT "psychology"</i>
Google Académico	<i>HIIT" AND "sedentary adults or" OR "sedentary lifestyle" AND "intermittent training" NOT "trained people" NOT "athletes" NOT "children" NOT "older adults" NOT "injuries"</i>

Fuente: Elaboración propia

3.3. Criterios de inclusión y exclusión.

En la presente investigación se tomaron en cuenta diferentes categorías, de inclusión y exclusión para la recolección de estudios previos:

- **Criterios de inclusión**

- artículos de revistas difundido en español e inglés dentro del ámbito deportivo.
- Estudios que fueron publicados entre los años 2015 – 2020 y sea en el formato texto completo.
- Artículos que hablen del entrenamiento HIIT con adultos sedentarios y con sobrepeso.

- Artículos referentes a comparaciones del HIIT con el entrenamiento continuo de intensidad moderada.

- **Criterios de exclusión**

- Videos, entrevistas, libros publicados.
- Tesis de pregrado y posgrado
- Investigaciones que fueron publicadas antes del año 2015; salvo que sean empleados para describir alguna teoría.
- artículos que hayan sido realizadas con niños u adolescentes.
- artículos realizados con personas entrenadas o deportistas.
- artículos realizados con personas con enfermedades cardiovasculares o post operatorio.

3.4. Procedimientos

Se descartaron las tesis, artículos y revistas duplicadas, debido que se revisaron las diferentes bases de datos, basándose la selección en la importancia de los estudios encontrados, teniendo en cuenta los criterios de inclusión; posteriormente se añadió el filtro de búsqueda del texto completo, teniendo en cuenta si el título y el resumen brindaban la información requerida por el autor, además de identificar las variables correspondientes que puedan dar solución al problema que se está investigando, los trabajos seleccionados debían incluir palabras claves como: entrenamiento de intervalos a alta intensidad, adultos sedentarios, composición corporal.

3.5. Criterios de elegibilidad

Se eligieron solo los trabajos que cumplieran con los criterios de inclusión y que podían ser utilizados para responder la pregunta de investigación y los objetivos propuestos.

3.6. Proceso de selección de datos

Se eliminaron los duplicados resultantes de las búsquedas en múltiples bases de datos, se examinaron los títulos y resúmenes para su inclusión en función de los criterios de inclusión y exclusión, luego se procedió a leer detalladamente los artículos incluidos y seleccionar aquellos que puedan responder a la pregunta de investigación y ayudar a esclarecer los objetivos mediante discusión.

3.7. Extracción de datos

Para la extracción de datos se elaboró un cuadro en el que se identificaron las partes más importantes de los artículos seleccionados y se incluyeron los siguientes detalles: autor, título, población, metodología utilizada, resultados, conclusiones.

3.8. evaluación de calidad

Se utilizó como base una lista de verificación la cual se basó en los elementos más relevantes que debía tener cada artículo seleccionado, la evaluación de calidad metodológica se ha realizado utilizando la escala PEDro (Herbert et al., 2000), Los cuales se observan en el cuadro N° 2.

Cuadro N° 2 Escala de PEDro

	Crterios de seleccin	Asignacin aleatoria	Asignacin oculta	Grupos similares	Sujetos cegados	Terapeutas cegados	Evaluadores cegados	Seguimiento adecuado	Comparacin entre grupos	intencin de tratar	Medidas puntuales de variabilidad	Puntuacin total	Puntuacin cualitativa
(Vaccari et al., 2020)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	11	B
(Feito et al., 2019)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	11	B
(Khammassi et al., 2018)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	10	B
(Molina et al., 2016)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	10	B
(Murawska-Cialowicz et al., 2020)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	11	B
(Clark et al., 2019)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	10	B
(Parodi & Stefanelli, 2015)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	10	B
(García et al., 2016)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	11	B
(Moris et al., 2020)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	11	B

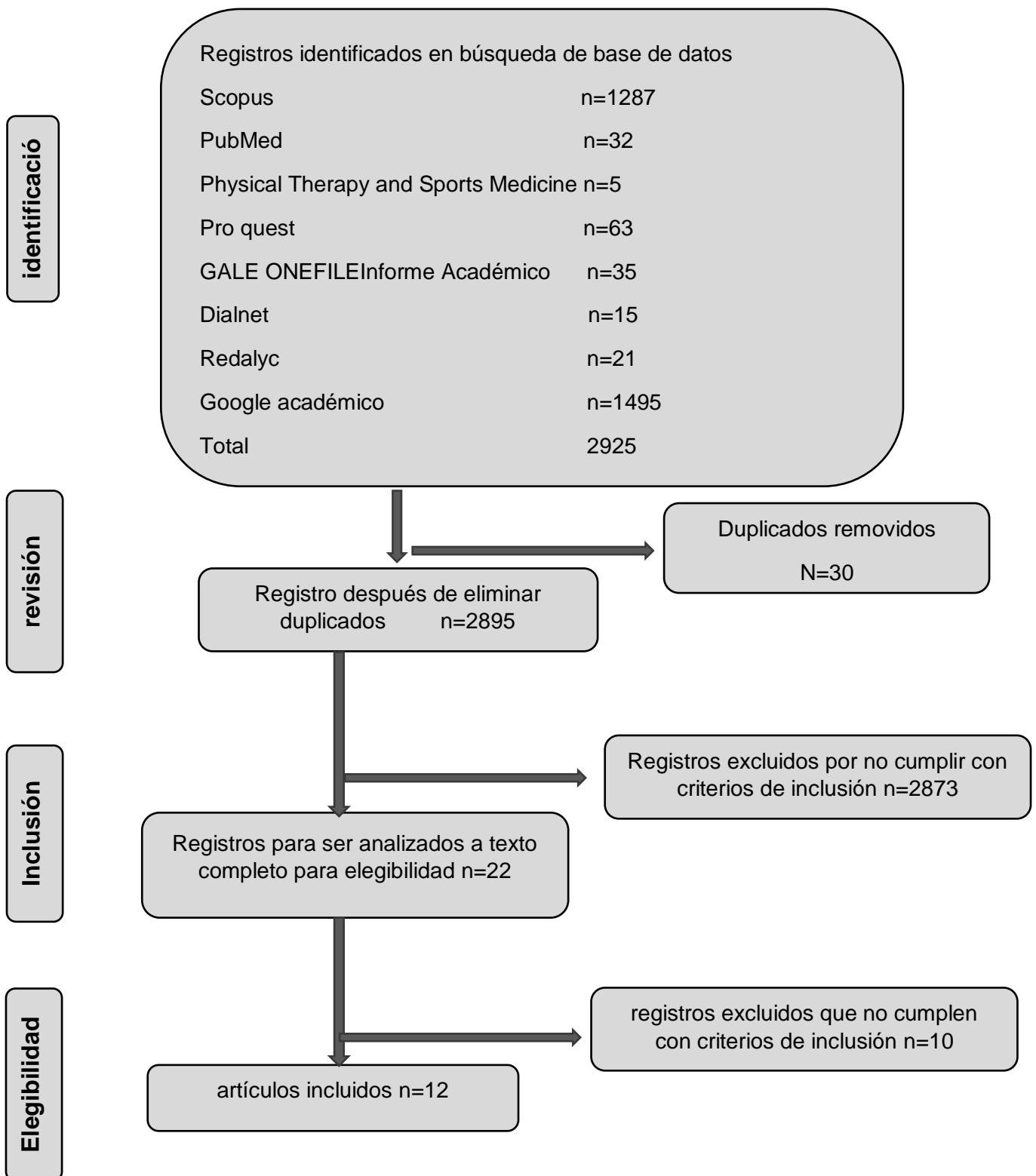
Elaborado por PEDro

III. Resultados

Al finalizar con la búsqueda sistemática se pudieron identificar 2925 artículos extraídos de las diferentes bases de datos consultadas, en una revisión más detallada se removieron 30 documentos repetidos, al comparar los artículos se pudo identificar aquellos que no cumplían con los criterios de inclusión preestablecidos y se extrajeron 22 documentos para ser analizados a texto completo, de los cuales solo 12 lograron ser útiles en el proceso de responder la pregunta de investigación y dar luces a los objetivos, la información detallada del proceso de selección se presenta el cuadro N°3.

Por otra parte fue necesario realizar un análisis detallado de cada artículo encontrado con el fin de conocer sus características más importantes además de diferenciar los trabajos experimentales de las revisiones sistemáticas las cuales también serán analizados como aporte teórico y de resultados en el presente trabajo, en el cuadro N° 4 y N° 5 se exponen las características más relevantes de los estudios encontrados con el fin de dar respuesta la pregunta de investigación y aclarar los objetivos.

Cuadro N°3 Esquema de resultados de búsqueda en bases de datos



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°4 Características de los trabajos experimentales

Artículo	Muestra	Intervención	Mediciones y método	Resultados
(Vaccari et al., 2020)	32 voluntarios 17 hombres, 15 mujeres, entre 18 y 50 años 16 Grupo MICT, 16 HIIT.	34 sesiones durante 3 meses, 3 veces x semana. MICT caminata en cinta al 60%del Vo2pico, sesiones de 44min. HIIT 10 min calentamiento al 50%Vo2pico, 3-7 series de 3 min, camina alta intensidad, 100%vo2pico, micro pausa de 1,5 min caminata baja	composición corporal, el consumo máximo de (VO2pico) y la tasa de oxidación de grasas. impedancia bioeléctrica (BIA, Human IM Plus; DS Dietosystem, Milán, Italia)	En POST, la masa corporal (BM) y la masa grasa (FM) disminuyeron (- 6 y - 14%, respectivamente, P <0.05) en MICT y HIIT
(Feito et al., 2019)	18 voluntarios, 9 grupo control, 9 grupo HIIT, promedio de edad 26 años	24 sesiones, 3 veces por semana. grupo control 150 min semanal de actividad aeróbica moderada en remo, cinta, elíptica, bicicleta + 2 días de fortalecimiento muscular intensidad del 40 al 60% de Vo2pico, el entrenamiento de resistencia fue de 20 min, 1 min de descanso entre todas las series, abs 3 de 15, se hizo pruebas de 1RM en máquinas flexores de bíceps, prensa de hombros, extensión de pierna, jalones tríceps, pres banca, flexión pierna se realizó 3 series x ejercicio de 8 a 15	Composición corporal y variables de glucosa. energía dual Escáner de absorciometría de rayos X (DXA; Lunar iDXA, GE Healthcare, Madison, WI; EE. UU.)	En general, no se observaron cambios significativos para ninguna de las variables de composición corporal medidas.

repeticiones del 50 al 75% de 1RM. el HIIT 24 sesiones de hasta 60 min, se usó el programa CrossFit, 2 primeras sesiones introducción a ejercicios más utilizados (sentadillas, peso muerto, pres, tirones, limpieza con barra, mancuernas y balones medicinales, pull-ups, swings con pesas rusas, entre otros). a partir del día 3 la clase fue de 10 a 15 min de estiramiento y calentamiento, 10 a 20 de instrucción y práctica, y 5 a 30 min para el entrenamiento, realizado a una intensidad vigorosa, los componentes de los entrenamientos incluyeron ejercicios como (p. Ej., Correr, saltar la cuerda), peso corporal (p. Ej., Dominadas, sentadillas) y levantamiento de pesas (p. Ej., Sentadillas frontales, columpios con pesas rusas) que se variaban constantemente utilizando la plantilla de entrenamiento CrossFit [24] en modalidades simple, pareado o triplete que se completaron por tiempo, repeticiones o peso.

<p>(Khammassi et al., 2018)</p>	<p>20 voluntarios, entre 18 a 21 años</p>	<p>12 semanas, 3 veces por semana, Cada sesión de entrenamiento comenzaba con un calentamiento estándar que incluía 15 minutos de carrera a baja intensidad (al 50% del Vo2pico), 3 repeticiones de 30 segundos de aceleración seguidas de 30 segundos de enfriamiento y 5</p>	<p>Composición corporal, circunferencia de cintura, Porcentaje masa grasa, perfil lipídico</p>	<p>Después de 12 semanas de HIIT, WC, IMC (P <0.01) y porcentaje de masa grasa (P <0.05) disminuyeron significativamente, solo en el grupo HIIT</p>
--	---	--	--	---

		minutos de estiramiento dinámico. Programa de corta duración 30-30 HIIT Todos los participantes recibieron instrucciones de alternar 30 segundos de carrera al 100% de Vo2pico y 30 segundos de recuperación activa al 50% de Vo2pico.	balanza electrónica TPRO 3100 Terraillon (Terraillon SA, Survilliers, Francia) calibrador de pliegues cutáneos de Harperden (Baty International, West Sussex, Inglaterra)	
(Molina et al., 2016)	65 personas adultas, 25 hombres y 40 mujeres (18-67 años)	12 semanas, 3 veces por semana. Cada sesión consistió en un ejercicio de ciclismo estacionario de 1 minuto a alta intensidad, seguido de 2 minutos de descanso inactivo. Este ciclo se repitió 10 veces, por lo que el método se llama 1 * 2 * 10.	Composición corporal bioimpedanciómetro (pie-pie, Tanita®, China)	Hubo una reducción significativa de la grasa corporal de $-1,88 \pm 2,8$ y $-3,44 \pm 2,7$ kg, en mujeres y hombres, respectivamente ($p < 0,05$).
(Murawska-Cialowicz et al., 2020)	25 participantes, 15 HIIT Tabata, 10 grupo control, promedio edad 32 años	8 semanas, 2 veces x semana. sesiones de 60min, 10 min calentamiento, 40 min HIIT, 10 min estiramiento; en la parte principal HIIT se completaron 8 series de ejercicios, cada serie de 4 min y consistió en 8rps de ejercicios con 20s de trabajos alternados y 10s descanso, cada serie tuvo una pausa activa de 1 minuto, los sujetos realizaron diferentes ejercicios sistémicos en el siguiente orden: Serie 1: ejercicios musculares	concentración de irisina, la composición corporal y el rendimiento aeróbico y anaeróbico BodyMetrix BX 2000 (IntelaMatrix, Brendwood, CA, EE. UU.)	el entrenamiento resulto en una reducción del %de grasa corporal solo en el grupo HIIT(PRE: $14,44 \pm 3,33\%$; POST: $13,61 \pm 3,16\%$; $p < 0,05$)

de miembros inferiores (sentadillas con saltos); Serie 2: ejercicios de los músculos dorsales (Extensiones de espalda); Serie 3: ejercicios de músculos abdominales rectos (abdominales); Serie 4: ejercicios de los músculos del pecho (flexiones); Serie 5: ejercicios para los músculos del brazo (Tríceps Dips); Serie 6: ejercicios de los músculos oblicuos abdominales (Side Crunch); Serie 7: Ejercicios de los músculos de la cintura escapular (Press militar con balón medicinal); y Serie 8: ejercicios del músculo trapecio (dominadas). La parte final del entrenamiento duró 10 min y se dedicó a ejercicios de relajación y estiramiento.

(Clark et al., 2019)	17 mujeres, promedio de edad 38 años	6 semanas, 3 veces por semana, Todas las sesiones se realizaron en un cicloergómetro con freno electrónico (Velotron DynaFit Pro, RacerMate, Seattle, WA). Cada sesión fue precedida por un calentamiento de 5 minutos al 20% de PPO. Durante cada sesión, la FC se evaluó continuamente mediante telemetría (Polar, Lake Success, NY). Las intensidades del ejercicio se ajustaron a la mitad del entrenamiento basándose en una evaluación del VO ₂ máx a mitad del entrenamiento, que se realizó después de la novena sesión de HIIT.	Masa grasa Fuerza muscular pletismografía por desplazamiento de aire (BodPod, COSMED, USA Inc., Chicago, IL)	La masa corporal, la masa grasa y la relación cintura-cadera no se alteraron ($p > 0.05$) en respuesta al entrenamiento, sin embargo, hubo un cambio significativo en el porcentaje de grasa corporal ($p = 0.03$), el porcentaje de masa libre de grasa ($p = 0.03$) y masa libre de grasa absoluta ($p = 0,03$) en TRAD pero no PER.
-----------------------------	--------------------------------------	---	--	--

(Parodi & Stefanelli, 2015)	14 adultos, entre 24 y 63 años	Ejercicio físico 3 veces por semana durante 3 meses	Composición corporal ISAK protocolo	En mujeres adultas con sobrepeso u obesidad, la participación en un Programa de Descenso de Peso consistente en sesiones de HIIT, fuerza-resistencia muscular y flexibilidad, conjuntamente con orientación nutricional, mostró ser efectivo en reducir la masa grasa total a mediano plazo (3 meses), logrando descensos de peso promedio cercanos a los 500gramos/semana recomendados por especialistas en el tema, sin que se verifique un descenso significativo concomitante de la masa muscular total.
(García et al., 2016)	16 adultos, entre 22 a 27 años	4 semanas, 3 veces por semana, El grupo experimental realizó 12 sesiones de esprints repetidos en cicloergómetro, realizando de 3 a 6 esprints de 30 segundos con un tiempo de recuperación de 4 minutos. El grupo control continuó con su rutina diaria y no se le aplicó ningún tipo de intervención.	Composición corporal densitómetro modelo XR-46 (Norland Corp., Fort Atkinson, WI, EE. UU.)	en el grupo experimental, disminuyó la masa grasa total un 8,1% ($p < 0,028$) y la grasa abdominal un 10,0% ($p < 0,038$). El grupo control no sufrió cambios en ninguna de las variables estudiadas.

(Moris et al., 2020)	30 voluntarios. Promedio de edad 44 años	primer grupo: 12 semanas, segundo: 16 semanas, grupo 3: 20 semanas, La intervención con HIIT se realizó con 1 minuto de ejercicio de máxima intensidad en una bicicleta de ejercicio de la marca Oxford. La intensidad del ejercicio se calculó mediante la frecuencia cardíaca (FC) obtenida de la calorimetría y de acuerdo a cómo se sentía el sujeto. La carga de trabajo se incrementó mediante una escala de Borg reducida de 1 a 10 de percepción del esfuerzo (aproximadamente los sujetos trabajaban entre el 80 y el 100 % de su capacidad cardíaca máxima), con dos minutos de descanso, con un total de 10 repeticiones (1 x 2 x 10), 3 veces por semana durante el período de tiempo asignado según protocolo.	Grasa corporal Variables cardiovasculares Vo2Máx Tanita modelo TBF300a	en la comparación intragrupos, los tres grupos presentaron disminución del porcentaje de grasa corporal de forma significativa ($p < 0,05$).
-----------------------------	--	---	---	--

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°5 Características de las revisiones sistemáticas

Artículo	Objetivo del estudio	Tipo de revisión sistemática	Resultados
(Sultana et al., 2019)	Analizar el efecto del entrenamiento en intervalos de alta intensidad y bajo volumen sobre la composición corporal y la aptitud cardiorrespiratoria	Meta - análisis	los resultados de este análisis sugieren que no existe evidencia clara de que el HIIT de bajo volumen sea superior a control de ejercicio o MICT para mejorar la masa grasa corporal total, el porcentaje de grasa corporal y la masa corporal magra. Sin embargo, es importante destacar que, incluso a volúmenes bajos, se demostró que el HIIT es mejor que ningún ejercicio y superior al MICT que consume más tiempo para mejorar la aptitud cardiorrespiratoria.
(Wewege et al., 2017)	Comparar los efectos del HIIT vs entrenamiento continuo de intensidad moderada sobre composición corporal de adultos con obesidad	Meta - análisis	Tanto el HIIT como el MICT provocaron reducciones significativas ($p < 0,05$) en la masa grasa de todo el cuerpo y la circunferencia de la cintura. No hubo diferencias significativas entre HIIT y MICT para ninguna medida de composición corporal, pero HIIT requirió ~ 40% menos de tiempo de entrenamiento.
(Andreato et al., 2018)	Influencia del HIIT sobre variables antropométricas	Meta - análisis	Los análisis demostraron que el HIIT fue eficaz para disminuir la masa corporal (-1,45 kg [IC del 95%: -1,85 a -1,05 kg]), el índice de masa corporal (-0,44 kg m ⁻² [IC del 95%: -0,59 a -0,30 kg) m ⁻²]), circunferencia de la cintura (-2,3 cm [IC del 95%: -3,1 a -1,4 cm]), relación cintura / cadera (-0,01 [IC del 95%: -0,02 a -0,00]), porcentaje de grasa corporal (-1,29% [IC

95%: -1,70% a -0,87%]) y área de grasa visceral abdominal (-6,83 cm² [IC 95%: -11,95 a -1,71 cm²]). Al considerar la ecalización entre los dos métodos (gasto de energía o carga de trabajo emparejada), no se encontraron diferencias en ninguna medida excepto en la masa corporal (para la cual el HIIT fue superior).

Fuente: Elaboración propia

En los siguientes apartados se muestran los resultados de cada uno de los artículos sobre las diferentes variables analizadas: composición corporal, comparación de resultados del HIIT vs entrenamiento continuo de intensidad moderada, tipos de programas utilizados con HIIT.

4. 1. Efectos sobre la Composición corporal

Esta variable comprende aspectos como el porcentaje de masa grasa y masa muscular los cuales se vieron modificados positivamente en el 100% de los trabajos experimentales analizados, Khammassi et al., 2018 presenta un trabajo de 12 semanas en el que los participantes pudieron disminuir su porcentaje de grasa significativamente ($P < 0.05$), Molina et al., 2016 también obtuvo buenos resultados en reducir el porcentaje de grasa de los participantes incluidos en su intervención, de $-1,88 \pm 2,8$ y $-3,44 \pm 2,7$ kg, en mujeres y hombres, respectivamente ($p < 0,05$), de la misma manera Murawska-Cialowicz et al., 2020 afirma que su intervención resultó en una reducción del porcentaje de grasa corporal solo en el grupo HIIT (PRE: $14,44 \pm 3,33\%$; POST: $13,61 \pm 3,16\%$; $p < 0,05$), otro trabajo con un cambio significativo en el porcentaje de grasa corporal ($p = 0.03$), el porcentaje de masa libre de grasa ($p = 0.03$) y masa libre de grasa absoluta ($p = 0,03$) fue el de Clark et al., 2019 utilizando un protocolo tradicional de HIIT, resultados interesantes nos muestra Parodi & Stefanelli, 2015 al realizar un Programa de Descenso de Peso consistente en sesiones de HIIT, fuerza-resistencia muscular y flexibilidad, conjuntamente con orientación nutricional, mostró ser efectivo en reducir la masa grasa total a mediano plazo (3 meses), logrando descensos de peso promedio cercanos a los 500gramos/semana recomendados por especialistas en el tema, sin que se verifique un descenso significativo concomitante de la masa muscular total. Por consiguiente García et al., 2016 presenta los resultados de la intervención realizada y certifica que se disminuyó la masa grasa total un 8,1% ($p < 0,028$) y la grasa abdominal un 10,0% ($p < 0,038$), para finalizar el trabajo de Moris et al., 2020 presenta una comparación entre 3 grupos que realizaron el mismo protocolo de entrenamiento pero con diferencia de tiempo, el primero 12 semanas el segundo 16 semanas y el tercero 20 semanas, los tres grupos presentaron disminución del porcentaje de grasa corporal de forma significativa ($p < 0,05$).

4. 2. identificación de resultados del HIIT vs entrenamiento continuo de intensidad moderada

Se identificaron 2 trabajos experimentales y 2 revisiones sistemáticas que compararon de manera detallada los efectos de un entrenamiento HIIT vs entrenamiento continuo de intensidad moderada, en el trabajo de Vaccari et al., 2020 el entrenamiento continuo se realizó caminando en una cinta al 60% del Vo2pico durante 44 minutos, y el HIIT fue realizado a una intensidad del 100% del Vo2pico, durante 3 a 7 series de 3 minutos con una micropausa de 1.5 minutos, al finalizar la intervención la masa corporal (BM) y la masa grasa (FM) disminuyeron (- 6 y - 14%, respectivamente, $P < 0.05$) en MICT y HIIT. Por otra parte, el trabajo de Feito et al., 2019 hace una comparación detallada entre 2 protocolos de entrenamiento, en el primero se trabajan 150 minutos semanales de ejercicios aeróbico moderado sobre cinta, elíptica, bicicleta y se incluyen 2 días de fortalecimiento muscular en los cuales se realizan trabajos en máquinas abarcando la totalidad de los grupos musculares, el segundo protocolo utiliza un programa de CrossFit, las 2 primeras sesiones se realiza una introducción a los movimientos más comunes como son sentadillas, peso muerto, pres, tirones, cargadas con barra, mancuernas y balones medicinales, pull-ups, swings con pesas rusas, entre otros, y a partir de la tercera sesión ya se combinan ejercicios como correr, saltar cuerda con levantamiento de pesas en modalidades simples por tiempo o repeticiones, en general los resultados de esta intervención no mostraron diferencias significativas para ninguna de las variables de composición corporal.

En lo que concierne a las revisiones sistemáticas se da como resultado el trabajo de Sultana et al., 2019 el cual presenta un análisis sugiriendo que no se encuentra evidencia clara de que el HIIT de alta intensidad y bajo volumen sea mejor que un entrenamiento continuo de intensidad moderada en lo que respecta a la mejora de la composición corporal, sin embargo si mejora la actitud cardiorrespiratoria, otro estudio relevante presenta Wewege et al., 2017 al comparar los efectos del HIIT vs el entrenamiento continuo moderado sobre la composición corporal de adultos con obesidad, esta revisión sistemática dio como resultado que Tanto el HIIT como el MICT provocan reducciones significativas ($p < 0,05$) en la masa grasa de todo el cuerpo y la circunferencia de la cintura. No hubo diferencias significativas entre HIIT

y MICT para ninguna medida de composición corporal, pero HIIT requirió ~ 40% menos de tiempo de entrenamiento.

4. 3. tipos de programas utilizados con HIIT

Los métodos de entrenamiento de HIIT que se presentan son variados, 4 trabajos presentan un entrenamiento de HIIT en cicloergómetro, en primer lugar, tenemos el trabajo de Molina et al, 2016, que consistió en 1 minuto de ciclismo estacionario a alta intensidad, seguido de 2 minutos de descanso inactivo. Este ciclo se repitió 10 veces, por lo que el método se llama 1 * 2 * 10. El siguiente trabajo fue el de Clark et al, 2019, este presenta un entrenamiento HIIT sobre cicloergómetro de 5 minutos de calentamiento al 20% del Vo2Máx, seguido de un entrenamiento de HIIT hasta el 90% del Vo2Máx, no se encontraron mayores especificaciones en el estudio, prosiguiendo se encontró el trabajo de García et al, 2016, el cual realizó 12 sesiones de esprints repetidos en cicloergómetro, realizando de 3 a 6 esprints de 30 segundos con un tiempo de recuperación de 4 minutos, Morris et al, 2020 realizó 1 minuto de ejercicio a alta intensidad en una bicicleta estática seguido de 2 minutos de descanso y un total de 10 repeticiones, se trabajó del 80 al 100 por ciento de su capacidad cardiaca máxima.

2 trabajos utilizaron cinta para correr, es el ejemplo de Vaccarí et al, 2020, que realizó un entrenamiento HIIT precedido de 10 minutos de calentamiento al 50%Vo2pico, y luego 3-7 series de 3 min, camina alta intensidad al 100%vo2pico, y una micro pausa de 1,5 min de caminata a baja intensidad, el segundo trabajo fue el de Khammassi et al, 2018, cada sesión de entrenamiento comenzaba con un calentamiento estándar que incluía 15 minutos de carrera a baja intensidad (al 50% del Vo2pico), 3 repeticiones de 30 segundos de aceleración seguidas de 30 segundos de enfriamiento y 5 minutos de estiramiento dinámico. Programa de corta duración 30-30 HIIT Todos los participantes recibieron instrucciones de alternar 30 segundos de carrera al 100% de Vo2pico y 30 segundos de recuperación activa al 50% de Vo2pico.

Los siguientes trabajos utilizaron protocolos de HIIT más complejos, es el ejemplo de Feito et al, 2019, el cual usó un programa CrossFit, en las 2 primeras sesiones se realizó una introducción a ejercicios más utilizados (sentadillas, peso muerto, pres, tirones, limpieza con barra, mancuernas y balones medicinales, pull-ups,

swings con pesas rusas, entre otros). a partir del día 3 la clase fue de 10 a 15 min de estiramiento y calentamiento, 10 a 20 de instrucción y práctica, y 5 a 30 min para el entrenamiento , realizado a una intensidad vigorosa, los componentes de los entrenamiento incluyeron ejercicios como (p. Ej., Correr, saltar la cuerda), peso corporal (p. Ej., Dominadas, sentadillas) y levantamiento de pesas (p. Ej., Sentadillas frontales, columpios con pesas rusas) que se variaban constantemente utilizando la plantilla de entrenamiento CrossFit en modalidades simple, pareado o triplete que se completaron por tiempo, repeticiones o peso. El siguiente ejemplo es el de Murawska-Cialowicz et al, 2020, este protocolo empezó con 10 min calentamiento, 40 min HIIT, 10 min estiramiento; en la parte principal HIIT se completaron 8 series de ejercicios, cada serie de 4 min y consistió en 8rps de ejercicios con 20s de trabajos alternados y 10s descanso, cada serie tuvo una pausa activa de 1 minuto, los sujetos realizaron diferentes ejercicios sistémicos en el siguiente orden: Serie 1: ejercicios musculares de miembros inferiores (sentadillas con saltos); Serie 2: ejercicios de los músculos dorsales (Extensores de espalda); Serie 3: ejercicios de músculos abdominales rectos (abdominales); Serie 4: ejercicios de los músculos del pecho (flexiones); Serie 5: ejercicios para los músculos del brazo (Tríceps Dips); Serie 6: ejercicios de los músculos oblicuos abdominales (Side Crunch); Serie 7: Ejercicios de los músculos de la cintura escapular (Pres militar con balón medicinal); y Serie 8: ejercicios del músculo trapecio (dominadas). La parte final del entrenamiento duró 10 min y se dedicó a ejercicios de relajación y estiramiento.

IV. Discusión

Tras analizar detalladamente los artículos incluidos en la presente revisión sistemática, se pretende contrastar la información con la pregunta de investigación y responder a los objetivos ya planteados, en los siguientes apartados se discuten las distintas variables que se analizan, como son: efectos del ejercicio HIIT, comparación entre el método continuo de intensidad moderada y el HIIT, distintos programas de intervención empleados con HIIT.

4.1. Efectos del ejercicio HIIT sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad.

Con respecto a los efectos producidos por un ejercicio intermitente de alta intensidad sobre la composición corporal de adultos sedentarios, podemos identificar resultados favorables y beneficiosos de pérdida de peso y reducción de masa grasa en la totalidad de los estudios revisados, cabe resaltar que sea cual sea el protocolo de entrenamiento se puede ver una mejora significativa en el porcentaje de grasa de los adultos sedentarios y con sobrepeso u obesidad que han participado en las diferentes intervenciones, sin embargo sería importante trabajar en estudios posteriores que no solo tomen como referencia la variable composición corporal, sino también la condición física de esta población, en la que están inmersas capacidades físicas esenciales como la fuerza, resistencia, flexibilidad, etc.

4. 2. Identificación del entrenamiento HIIT vs el entrenamiento continuo de intensidad moderada

Estos dos modelos de entrenamiento popularizados durante la historia han sido tema de debate acerca de cuál es el más seguro y eficiente en la mejora de la composición corporal, al revisar estudios como el de Vaccari et al., 2020 se puede observar que el HIIT fue superior que el entrenamiento continuo de intensidad moderada al disminuir el IMC y el porcentaje de grasa, sin embargo, el trabajo realizado por Feito et al, 2019 no encontró resultados significativos en la composición corporal de los participantes luego de aplicada la intervención, es importante resaltar que este trabajo presenta un modelo de entrenamiento que incluye no solo ejercicios cardiovasculares sino también un trabajo de

fortalecimiento muscular. De la misma manera Sultana et al., 2019 en su revisión sistemática analiza 47 estudios en los cuales concluye que no encontró diferencias significativas en cuanto a composición corporal

4. 3. tipos de programas utilizados con HIIT

Los programas más utilizados en HIIT que se presentan en los trabajos analizados, se realizan en cicloergómetros, es el caso de (Molina et al, 2016, Clark et al, 2019, García et al, 2016, Morris et al, 2020) los cuales realizan sprint repetidos y a una intensidad de hasta el 100% del Vo2Máx, estos protocolos de trabajo no muestran un fortalecimiento previo de la zona media como nos dice la literatura, y tampoco se realiza una adaptación anatómica, sin embargo obtuvieron resultados favorables en mejorar la composición corporal de los participantes.

Los siguientes trabajos el entrenamiento HIIT fue realizado en cinta para correr (Vaccarí et al, 2020, Khammassi et al, 2018), se realizaron caminatas de intensidades hasta el 100% del Vo2Máx, estos entrenamientos tampoco presentaron un enfoque en la zona media y de fortalecimiento muscular, y tuvieron resultados favorables al mejorar la composición corporal, sería importante resaltar la importancia de prestar atención al correcto procedimiento de un entrenamiento integral de alta intensidad y referenciarlo a variables de condición física que ayuden a mejorar la salud de la población estudiada.

Las siguientes intervenciones realizaron programas más completos en el que si se prestó importancia a la condición física de la persona (Feito et al, 2019, Murawska-Cialowicz et al, 2020) y se trabajaron capacidades físicas como la fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad, lo que resulta apropiado ya que garantiza una adaptación optima al ejercicio y unos resultados más favorables para esta población, sin embargo, también tuvieron buenos resultados al mejorar la composición corporal.

V. Conclusiones

1. En lo que respecta a los efectos producidos por el entrenamiento intermitente de alta intensidad sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad, según los resultados encontrados se puede concluir que este modelo de entrenamiento es apropiado cuando se quiere producir cambios en la composición corporal y mejorar aspectos como el IMC y el porcentaje graso.
2. Al identificar los modelo de entrenamiento HIIT y el continuo de intensidad moderada, solo un trabajo presento al HIIT como un entrenamiento superior para mejorar la composición corporal, los demás trabajos encontrados no presentaron diferencias significativas al mejorar la composición corporal ya que ambos métodos de entrenamiento produjeron resultados similares, se concluye que va depender mucho del modelo de entrenamiento a seguir y las características de cada uno para obtener los resultados deseados, cabe resaltar que no solo el entrenamiento HIIT sirve para mejorar los porcentajes de grasa, sino también un entrenamiento continuo de intensidad moderada apoyado de un fortalecimiento muscular, resulta provechoso para mejorar esta variable.
3. Los protocolos más utilizados en el HIIT hacen uso de herramientas como cicloergómetros y cintas para correr, en los que se realizan trabajos de 6 a 12 semanas resultando con mejor efecto las intervenciones más extensas y con un esfuerzo del 80 al 100% del Vo2Máx, otro protocolo utilizado fue el de CrossFit, en el cual se realizó una introducción a los movimientos más destacados de este modelo como son, el trabajo con pesas, ejercicios gimnásticos, cardio con movimientos complejos este tipo de intervención tuvo buenos resultados en variables de composición corporal y condición física, se puede concluir que estos métodos de entrenamiento encontrados son apropiados para esta población en específico siempre y cuando se tenga una distribución correcta de las cargas y una adecuada planificación de las sesiones de entrenamiento.

VI. Recomendaciones

1. Según los hallazgos encontrados en la presenta investigación, se puede observar que realizar actividad física de cualquier tipo puede ayudar a mejorar la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad, siempre y cuando se plantee un modelo acorde a las necesidades de cada individuo y respetando los principios del entrenamiento que rigen el adecuado proceder al momento de realizar algún programa de ejercitación física.
2. Al analizar la literatura con respecto al entrenamiento intermitente de alta intensidad, se puede interpretar que se hace adecuado énfasis en el fortalecimiento integral del individuo, teniendo a la zona media como principal protagonista y haciendo uso de capacidades tanto principales como secundarias, además de mantener una intensidad optima de trabajo y así hacer uso de los sistemas energéticos adecuados y necesarios para mejorar la composición corporal de esta población.
3. En futuras investigaciones se podría dar prioridad a los beneficios que el entrenamiento HIIT puede dar en variables como: fuerza, resistencia, velocidad, autoestima, autopercepción. Será necesario ahondar en la metodología de este entrenamiento para poder diseñar un programa que garantice ese desarrollo multilateral del individuo y se pueda englobar y difundir la practica segura de la actividad física atreves de la correcta prescripción del entrenamiento.

