

**EFFECTOS DE UN ENTRENAMIENTO CON SESIONES DE
CORTA DURACIÓN Y ALTA INTENSIDAD SOBRE LA
RESISTENCIA MUSCULAR, EL SALTO CON
CONTRAMOVIMIENTO Y LA CALIDAD DE VIDA DE
JÓVENES FÍSICAMENTE INACTIVOS**

Trabajo Opción A: Intervención



Antonio Martos Arregui

Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Sevilla

Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Alejandro Muñoz López

6 de junio de 2022

Índice

Resumen	2
Introducción y justificación.....	3
Marco teórico	5
Consecuencias negativas del sedentarismo y la inactividad física.....	5
Beneficios del ejercicio físico	6
Condición física saludable	7
Circuito de Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (EIAI)	8
La visualización de vídeos como método de entrenamiento	9
Objetivos del TFG.....	11
Metodología de la investigación.....	12
Diseño de la investigación.....	12
Participantes	12
Procedimientos	13
Variables dependientes e independientes	17
Análisis estadístico.....	18
Resultados	19
Discusión.....	21
Conclusiones	24
Referencias bibliográficas	25
Anexos.....	29

Resumen

El estudio fue diseñado para evidenciar si seguir un plan de entrenamiento con sesiones de corta duración y alta intensidad de forma telemática conlleva alguna mejora en la resistencia muscular, el salto con contramovimiento y la calidad de vida de una población joven físicamente inactiva. Para ello, los 11 participantes del estudio se dividieron en un grupo experimental (GE) con 5 participantes que realizó un plan de entrenamiento durante cuatro semanas, y en un grupo de control (GC) con 6 participantes que no realizó ningún tipo de actividad física durante dicho periodo. Los participantes del GE llevaron a cabo el 81,25% de las sesiones propuestas. Los participantes del GE consiguieron mejoras significativas respecto al GC en todas las variables de la resistencia muscular: flexiones en un minuto ($p = <.001$), sentadillas en un minuto ($p = <.001$) y *burpees* en 30 segundos ($p = 0.009$), en el salto con contramovimiento ($p = <.001$), y en ciertas variables de la calidad de vida: función física ($p = 0.001$), salud general ($p = 0.006$), vitalidad ($p = <.001$) y transición de salud respecto al año anterior ($p = <.001$). Los resultados, por tanto, confirman que seguir un plan de entrenamiento con sesiones de corta duración y alta intensidad mejora significativamente la resistencia muscular, el salto con contramovimiento y algunas variables de la calidad de vida en una población joven y físicamente inactiva.

Palabras clave: Circuito HIIT, entrenamiento online, inactividad física, jóvenes adultos, condición física saludable.

Introducción y justificación

En la actualidad, si hacemos referencia a que vamos a realizar un entrenamiento de ejercicio físico, pueden ser muchas las alternativas respecto a tipos de ejercicios o movimientos, metodologías, medios, intensidades, frecuencia de entrenamiento a la semana, etc. (Bull et al., 2020). Las numerosas opciones de entrenamiento que existen hacen de este término un concepto muy general que engloba numerosas formas de realizar ejercicio físico (Bull et al., 2020). Teniendo esto en cuenta, es muy probable que cada persona pueda encontrar un tipo de entrenamiento específico que encaje con sus necesidades y posibilidades considerando numerosos factores como su condición física, estatus financiero, preferencias o una agenda apretada que no le permite tener tiempo suficiente para hacer un mínimo de actividad física a lo largo de la semana (Comisión Europea, 2018).

De acuerdo con el Eurobarómetro Especial 472 (Comisión Europea, 2018), documento en el que se recoge información sobre la opinión pública de los ciudadanos de la Unión Europea sobre la práctica de actividad física y deporte, la falta de tiempo supone la principal barrera que impide realizar actividad física de forma regular según el 40% de los encuestados. La falta de tiempo puede que sea una de las grandes causantes de que cada vez sean más populares los entrenamientos basados en la visualización y ejecución de forma simultánea de vídeos de YouTube o de otra red social o página web similar (McDonough et al., 2021). Esta modalidad de entrenamiento se caracteriza por ser sesiones de entrenamiento de corta duración (7, 15 o 20 minutos) y de alta intensidad según los youtubers que plantean estos entrenamientos (Peinado, 2016). Los ejercicios que se realizan en estas sesiones de entrenamiento son en su mayoría multiarticulares y con múltiples movimientos tales como sentadillas con y sin saltos, zancadas con y sin saltos, flexiones, etc. (Peinado, 2016). Por lo tanto, al ser sesiones de poca duración, se podría considerar que cualquier individuo con una agenda apretada podría buscar un hueco para realizar una sesión o dos al día. En la mayoría de los estudios relacionados con la realización de sesiones de corta duración y alta intensidad, se analizan la resistencia muscular (Dransmann et al., 2021; Sperlich et al., 2018; Sperlich et al., 2017; Wilke et al., 2018) y la altura del salto (Sperlich et al., 2017) por su relación con ciertas dimensiones de la salud como la integridad musculo tendinosa o la habilidad para realizar actividades de la vida cotidiana (Nikander et al., 2010; Thomson et al., 2009). También, se analiza la percepción de la calidad

de vida (Sperlich et al., 2018) por su relación positiva con la práctica de actividad física (Pucci et al., 2012).

Otro factor que limita la práctica de actividad física es la falta de motivación o interés en realizar actividad física según el 20% de los encuestados (Comisión Europea, 2018). En la literatura científica se encuentran estudios en los que determinados sujetos realizaron sesiones de entrenamiento en casa mediante la visualización y ejecución simultánea de vídeos guiados por un ejecutor recibiendo una respuesta positiva y una alta adherencia por parte de los participantes (Tripicchio et al., 2021; Sperlich et al., 2018; McDonough et al., 2021). En uno de estos estudios, los sujetos que participaron (físicamente inactivos), respondieron de forma positiva tras la intervención por su alta adherencia mostrada ante el programa de entrenamiento (Sperlich et al., 2018). En otro estudio de los mencionados, ante la pregunta por parte de los investigadores de si volverían a participar en una intervención similar a la que habían realizado, los sujetos respondieron positivamente con un porcentaje de 95% y 84% (Tripicchio et al., 2021).

Por todo ello, este trabajo de fin de grado se centra en demostrar si seguir un entrenamiento con vídeos de corta duración y alta intensidad puede tener un efecto en la resistencia muscular, el salto con contramovimiento y la calidad de vida de personas sedentarias o físicamente inactivas que no cumplen los requerimientos mínimos de actividad física propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Bull et al., 2020). De esta forma, las personas que no tienen tiempo en sus apretadas agendas o que no suelen estar interesadas en la práctica de actividad física pueden tener este tipo de entrenamiento en cuenta y encontrar una metodología apropiada y compatible con sus necesidades y posibilidades.

Marco teórico

Consecuencias negativas del sedentarismo y la inactividad física

Por un lado, el sedentarismo o comportamiento sedentario hace referencia a cualquier comportamiento caracterizado por un gasto energético menor a 1,5 *Metabolic Equivalent of Task* (MET) mientras se está sentado, reclinado o tumbado (Lavie et al., 2019). Un MET se define como la cantidad de oxígeno que se consume en posición de sedestación y equivale a 3.5 ml de oxígeno por kilogramo de peso por minuto (Jetté et al., 1990). En una población adulta, mantener durante un tiempo prolongado un comportamiento sedentario tiene efectos adversos en las siguientes variables: mortalidad, cáncer, incidencia de enfermedades cardiovasculares y diabetes de tipo 2 (Bull et al., 2020). De este modo, la OMS recomienda limitar el tiempo dedicado a comportamientos sedentarios para reemplazarlo con actividad física de cualquier tipo de intensidad (Bull et al., 2020).

Por otro lado, la inactividad física se refiere al hecho de no cumplir las recomendaciones mínimas de actividad física dispuestas por las organizaciones competentes como la OMS, la cual recomienda como mínimo 150 minutos de actividad física moderada a la semana (Haileamlak, 2019; Bull et al., 2020). Alrededor del 31% de la población mundial no cumple los requisitos mínimos de actividad física (Cunningham et al., 2019). De esta forma, la inactividad física se considera uno de los principales factores de riesgo de sobrepeso, obesidad, enfermedades no infecciosas y condiciones crónicas (Cunningham et al., 2019). También es uno de los cuatro principales factores de riesgo de la mortalidad a nivel global llegando a un 6% de las muertes en el mundo, además de ser una de las principales causas del cáncer de colon y mama, diabetes y de la cardiopatía isquémica del corazón (Cunningham et al., 2019).

En el caso de España, la inactividad física supone un gasto de 6.600 millones de euros al año, lo que equivale al 6.9% del gasto total del país en la sanidad pública (Castellanos-García et al., 2021). Tomando como referencia los datos del Eurobarómetro Especial 472 (Comisión Europea, 2018), en España, el 46% de las personas declara que nunca realiza actividad física o que practique algún deporte. Este porcentaje se encuentra en torno a la media de los 28 países miembros de la Unión Europea que participaron en el estudio (Comisión Europea, 2018). En cuanto a la pregunta de cuánto tiempo suelen permanecer sentados a lo largo de un día normal, un 18% de los españoles suelen estar sentados 2 horas y 30 minutos o menos, el 49% declaró

que entre 2 horas y 31 minutos y 5 horas y 30 minutos, otro 26% entre 5 horas y 31 minutos y 8 horas y 30 minutos y finalmente, el 7% de los españoles permanece más de 8 horas y 31 minutos en posición de sedestación. (Comisión Europea, 2018).

Beneficios del ejercicio físico

Los beneficios de realizar ejercicio físico para todo tipo de poblaciones son muchos y variados (Bull et al., 2020; Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2018). En concreto, para la población adulta, el ejercicio físico trae consigo beneficios en los siguientes aspectos: mortalidad, hipertensión, diabetes tipo 2, cánceres específicos, salud mental (reducción de síntomas de ansiedad y depresión), salud cognitiva y sueño (Bull et al., 2020; Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2018). Además, puede mejorar los niveles de adiposidad (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2018). La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un volumen semanal de actividad física de 150 a 300 minutos de actividad física moderada o de 75 a 150 minutos de actividad física vigorosa, o bien una combinación equivalente de actividad física moderada y vigorosa (Bull et al., 2020). Aunque, a su vez, este organismo trata de recalcar que hacer algo de actividad física es mejor que no realizar ningún tipo de actividad física, ya que aquellos individuos que sean sedentarios o físicamente inactivos tendrán beneficios en la salud con la realización de un poco de actividad física (Bull et al., 2020) o simplemente convirtiéndose en personas más físicamente activas (Warburton y Bredin, 2017). La literatura científica afirma que incluso una sola sesión de actividad física con una intensidad de moderada a vigorosa reduce la presión sanguínea, mejora la sensibilidad a la insulina, reduce los síntomas de la ansiedad y mejora las capacidades cognitivas en el mismo día en el que se realiza dicha actividad física (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2018).

Los individuos que comiencen a realizar ejercicio físico deben empezar con pequeñas cantidades de actividad física para ir aumentando gradualmente la frecuencia semanal, la intensidad y el volumen (Bull et al., 2020; Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2018). Cabe destacar que una práctica de actividad física mayor a 300 minutos de actividad física moderada o mayor a 150 minutos de actividad física vigorosa trae consigo beneficios adicionales en la salud (Bull et al., 2020).

También, se ha demostrado que existe una relación positiva entre la práctica de actividad física y la percepción de la calidad de vida (Pucci et al., 2012). El concepto de calidad de vida se trata de un constructo subjetivo multidimensional (Pucci et al., 2012). Se puede definir como la percepción individual de su posición en la vida dentro de un contexto sociocultural respecto a sus objetivos, expectativas, normas y preocupaciones (Pucci et al., 2012). Se encuentra relacionado con el bienestar e incluye varios aspectos tales como la salud, ocio, satisfacción personal, hábitos y estilo de vida (Pucci et al., 2012). Se han diseñado numerosos instrumentos para medir la calidad de vida en diferentes poblaciones, siendo el cuestionario SF-36 uno de los instrumentos con mayor potencial y utilidad para la evaluación de la calidad de vida relacionada con la salud (Pucci et al., 2012; Vilagut et al., 2005; Alonso et al., 1998). El cuestionario SF-36 se trata de una escala genérica que proporciona información sobre el estado de salud y se puede aplicar tanto a pacientes como a la población general (Vilagut et al., 2005; Alonso et al., 1998). También se trata de un instrumento útil para detectar los beneficios en la salud producidos por distintos tratamientos o intervenciones (Vilagut et al., 2005; Alonso et al., 1998). El cuestionario cuenta con 36 ítems que cubren las escalas: Función física, Rol físico, Dolor corporal, Salud general, Vitalidad, Función Social, Rol emocional, Salud mental y Transición del estado de salud respecto al año anterior (Vilagut et al., 2005; Alonso et al., 1998). El cuestionario está dirigido para personas mayores de 14 años y preferiblemente debe ser autoadministrado (Vilagut et al., 2005).

Condición física saludable

Según la *American College of Sports Medicine* (ACSM), la condición física (“*physical fitness*” en inglés) se define como una serie de atributos o características que las personas tienen o logran relacionadas con la habilidad para realizar actividad física (Thomson et al., 2009). A su vez, la condición física se divide en dos bloques, la condición física relacionada con el rendimiento deportivo y habilidad atlética y, por otro lado, la condición física relacionada con la salud o saludable (Thomson et al., 2009). La condición física saludable se define como un estado dinámico de energía y vitalidad que permite a las personas llevar a cabo las tareas cotidianas de la vida diaria, disfrutar del ocio activo y afrontar las posibles emergencias imprevistas sin una fatiga excesiva, a la vez que ayuda a evitar enfermedades hipocinéticas y a desarrollar el

máximo de capacidad intelectual experimentando plenamente la alegría de vivir (Alonso-Martínez et al., 2003).

Los componentes de la condición física saludable son (Thomson et al., 2009; Lamela, 2005):

- Resistencia cardiovascular: habilidad del sistema circulatorio y respiratorio de aportar oxígeno al organismo durante una actividad física sostenida en el tiempo que implique la participación de un gran número de grupos musculares.
- Composición corporal: cantidad relativa de músculo, grasa, huesos y otras partes vitales del organismo.
- Fuerza muscular: habilidad del músculo de ejercer fuerza mediante la contracción muscular.
- Resistencia muscular: capacidad de los músculos de aplicar una fuerza submáxima de forma repetida o de mantener una contracción muscular durante un tiempo prolongado sin fatigarse.
- Flexibilidad: rango de movimiento permitido por una articulación.

En concreto, la resistencia muscular junto con la fuerza muscular ayuda a mejorar o mantener la masa ósea, la tolerancia a la glucosa, la integridad musculo tendinosa, la habilidad para llevar a cabo las actividades cotidianas, la masa libre de grasa y la tasa metabólica basal (Thomson et al., 2009). Realizar pruebas que midan la resistencia muscular como parte de una evaluación de la condición física puede proporcionar información valiosa para analizar la condición física de base de una persona (Thomson et al., 2009). De esta forma, los resultados de estas pruebas pueden servir para mostrar el progreso de una persona con el tiempo como resultado de un programa de entrenamiento y proporcionar retroalimentación que suele ser beneficiosa para promover la adherencia al ejercicio a largo plazo (Thomson et al., 2009).

Circuito de Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (EIAI)

Atendiendo a la literatura científica, el Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (EIAI) se define como un método de entrenamiento caracterizado por contar con periodos intermitentes de esfuerzos cercanos a la capacidad máxima alcanzando una intensidad del 80% o superior en cuanto a la frecuencia cardíaca máxima, separados por intervalos de descanso de corta duración (McInnis y Gibala, 2017). En la mayoría de los estudios presentes en la literatura científica, el

EIAI se centra en ejercicios como el sprint o cicloergómetros (McInnis y Gibala, 2017). En cambio, como variante a este tipo de entrenamiento, el circuito de EIAI, también llamado ejercicios snack (Fyfe et al., 2021), se presenta como un nuevo formato de entrenamiento que consiste en realizar un circuito de ejercicios multiarticulares como sentadillas, empujes, tracciones, etc. a gran velocidad, y sin necesidad de material específico en la mayoría de los casos, que involucran gran cantidad de grupos musculares y que mejora la fuerza y la capacidad cardiorrespiratoria (Ballesta-García et al., 2020). Al igual que en el EIAI, el circuito de EIAI cuenta con intervalos de alta intensidad superiores al 80% del volumen de oxígeno máximo e intervalos de descanso con intensidades bajas en torno al 0% y 40% del volumen de oxígeno máximo (Ballesta-García et al., 2020; McInnis y Gibala, 2017).

El circuito de EIAI presenta evidencia de que mejora la composición corporal, la capacidad cardiovascular y funcional, y ciertos aspectos de la calidad de vida en mujeres obesas con tres sesiones a la semana durante nueve semanas (Sperlich et al., 2017). En otro estudio encabezado por el mismo autor (Sperlich et al., 2018), se realizó una intervención con adultos físicamente inactivos en el que hicieron una o dos sesiones de 6 minutos de circuito de EIAI durante un periodo de cuatro semanas. Los participantes mejoraron ciertos parámetros de la fuerza y algunas dimensiones de la calidad de vida, pero no mejoraron la capacidad cardiorrespiratoria (Sperlich et al., 2018). Sin embargo, cabe destacar que en uno de estos estudios no contaron con un grupo de control (Sperlich et al., 2017). En otro estudio, se dividió a mujeres mayores y de mediana edad en tres grupos: un grupo realizaba sesiones del tipo circuito de EIAI, otro grupo un entrenamiento de intensidad moderada continua y, por último, un grupo de control que no realizaba ningún tipo de ejercicio (Ballesta-García et al., 2020). Los resultados sugirieron que tanto el entrenamiento basado en circuito de EIAI y el entrenamiento de intensidad moderada continua son métodos de entrenamiento útiles para mejorar la aptitud cardiorrespiratoria, y, por tanto, la salud de personas de mediana edad y mayores, aunque sólo el grupo que realizó el circuito de EIAI tuvo mejoras en la presión sistólica después del ejercicio (Ballesta-García et al., 2020).

La visualización de vídeos como método de entrenamiento

La visualización de vídeos como método de entrenamiento se ha utilizado en otros estudios durante la pandemia por COVID-19 (Tripicchio et al., 2021; Parker et al., 2021; McDonough

et al., 2021). Esta metodología consiste en proporcionar material audiovisual a los participantes para que estos vean vídeos en el que se exponen sesiones de entrenamiento ejecutadas por una persona en el que la persona que lo visualiza debe realizar los ejercicios simultáneamente con el ejecutante en el vídeo (Tripicchio et al., 2021; Parker et al., 2021; McDonough et al., 2021). En estos estudios, esta metodología fue recibida positivamente por los participantes del estudio (Tripicchio et al., 2021; Parker et al., 2021; McDonough et al., 2021).

Tras la revisión de la literatura científica presente hasta ahora, se pone en evidencia que existen pocos estudios en los que se haya analizado el método de entrenamiento de circuito de EIAI mediante la visualización de vídeos desde casa en personas físicamente inactivas o sedentarias. A su vez, los pocos estudios que hay presentes, no suelen contar con un grupo de control para contrastar los efectos de la intervención (Sperlich et al., 2017; Dransmann et al., 2021; Wilke et al., 2018).

Objetivos del TFG

El objetivo principal del presente estudio es evidenciar si seguir un plan de entrenamiento de forma telemática con sesiones de corta duración y alta intensidad tiene efecto en la resistencia muscular, el salto con contramovimiento y la calidad de vida de una población de jóvenes adultos sedentarios o físicamente inactivos que no cumplen los requerimientos mínimos de actividad física semanal propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Como objetivo específico se encuentra:

- Analizar si los participantes consiguen una alta adherencia hacia el programa de entrenamiento basado en sesiones de corta duración y alta intensidad.

Como hipótesis del estudio, se espera que la intervención realizada por el grupo experimental (GE) obtenga mejoras significativas en la resistencia muscular, el salto con contramovimiento y en la mayoría de las variables de la calidad de vida respecto al grupo de control (GC), el cual no realizó ningún tipo de entrenamiento o actividad física durante ese mismo periodo de tiempo.

Metodología de la investigación

Diseño de la investigación

El trabajo de fin de estudios se trata de un estudio cuasiexperimental, cuantitativo y longitudinal con una duración de 4 semanas. Se realizó un póster (Anexo 1) sobre el estudio que se iba a realizar con el objetivo de encontrar a personas interesadas en participar en la intervención y se compartió a través de ciertas redes sociales. Se escogió a personas físicamente inactivas y sedentarias que quisiesen participar en el estudio. Estas personas fueron divididas en un grupo experimental (GE) que realizaba un plan de entrenamiento y un grupo de control (GC) que no realizaba ningún tipo de ejercicio físico. El plan de entrenamiento del GE consistía en visualizar y ejecutar sesiones de entrenamiento de corta duración y alta intensidad en forma de vídeo. Tanto los participantes del GE y del GC realizaron las mismas evaluaciones previa y posteriormente a la intervención con el objetivo de observar si hubo cambios significativos en las variables analizadas en un grupo respecto al otro en el tiempo.

Participantes

El número total de participantes que han formado parte del estudio es de 11 personas de los cuales seis eran hombres y cinco eran mujeres. Estos participantes, previamente a su inclusión en el estudio, fueron preguntados por el tiempo en minutos que empleaban a la semana en realizar actividad física moderada e intensa para comprobar si eran personas físicamente inactivas. Los participantes fueron preguntados si querían llevar a cabo un plan de entrenamiento de cuatro semanas o no, en cada caso, fueron divididos en dos grupos: un grupo experimental (GE) en el que todos los integrantes debían realizar el mismo entrenamiento durante cuatro semanas, y, por otro lado, un grupo de control (GC) que no realizaba ningún tipo de entrenamiento manteniendo una actitud sedentaria o físicamente inactiva en su vida diaria. El GE cuenta con tres hombres y dos mujeres (edad: 22.20 ± 1.79 años, altura: 1.72 ± 0.09 metros, peso: 70.78 ± 15.95 kilogramos). Por su parte, el GC se compone de tres hombres y tres mujeres (edad: 22.67 ± 1.86 años, altura: 1.70 ± 0.13 metros, peso: 66.07 ± 16.51 kilogramos).

La población sometida a estudio debía cumplir con unos criterios de inclusión específicos. En primer lugar, estos debían ser jóvenes adultos de cualquier género con una edad de entre 18 y 25 años que pudieran realizar ejercicio físico de alta intensidad. En segundo lugar, estos participantes debían ser sedentarios o físicamente inactivos. Para ser más específicos, se hace referencia a personas que no siguen los requerimientos físicos mínimos de actividad física propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Bull et al., 2020). La OMS (Bull et al., 2020) recomienda realizar de 150 a 300 minutos de actividad física moderada y de 75 a 150 minutos de actividad física intensa, o bien una combinación equivalente de actividad física moderada e intensa a la semana. Por lo tanto, los participantes que no realicen más de 150 minutos de actividad física moderada o más de 75 minutos de actividad física intensa a la semana fueron incluidos en el estudio. Por otro lado, como criterio de exclusión, los participantes del grupo experimental (GE) debían completar al menos el 75% de todas las sesiones propuestas durante la intervención para poder ser incluidos dentro del estudio.

Tanto los participantes del GE como del GC firmaron un consentimiento informado antes de comenzar la intervención (Anexo 2). Durante el estudio, todos los procedimientos se realizaron de acuerdo con la declaración de Helsinki.

Procedimientos

Una vez se llevó a cabo la selección de los participantes, estos fueron llamados para realizar una sesión con el objetivo de recoger sus datos y realizar una familiarización con los ejercicios que iban a realizarse en el pretest, postest y durante la intervención. Se proporcionó información básica sobre la técnica de los ejercicios mediante explicaciones y demostraciones. Se recogieron sus datos personales tales como el nombre, edad, práctica de actividad física a la semana y se preguntó si podían realizar ejercicio físico hasta una intensidad de 7 a 10 según la escala *Rating of Perceived Exertion* (RPE) de 0 a 10 de Foster et al. (2001).

Evaluaciones

A la semana siguiente de la familiarización, se convocó de nuevo a los participantes para hacer el pretest. En primer lugar, se procedió a la medición del peso con una báscula (Mi Smart Scale 2, Xiaomi, Pekín, China). En cuanto a la talla, esta ha sido medida mediante un flexómetro (Flexómetro Tylon 1-30-697, STANLEY, Connecticut, Estados Unidos). Los participantes se

colocaban sin zapatos manteniendo los talones, glúteos, espalda y región occipital en contacto con la pared, y con un lápiz, se hacía una marca en la pared coincidiendo con el punto más alto de la cabeza del participante, para después medir la distancia del suelo a la marca con el flexómetro.

Las evaluaciones se componían de dos partes. En primer lugar, una evaluación sobre ciertas variables de la calidad de vida. Para determinar la calidad de vida de los participantes previa y posteriormente a la intervención, se utilizó la versión española del cuestionario SF-36, siendo este un instrumento considerado muy adecuado para la investigación y la práctica clínica (Vilagut et al., 2005; Alonso et al., 1998.). Este cuestionario consiste en 36 preguntas que valoran los aspectos positivos y negativos de la salud con una rango del 0 al 100. Estas preguntas cubren las siguientes escalas: Función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional, salud mental y transición de salud respecto al año anterior.

A continuación, la segunda parte de la evaluación consistió en recoger los datos del rendimiento obtenido en ejercicios que evaluaban la resistencia muscular y el salto con contramovimiento. Antes de ello, realizaron un calentamiento que consistía en correr 5 minutos a un ritmo ligero (rango de intensidad de 3 a 4 en la escala RPE), seguidos de unos ejercicios de movilidad articular y movimientos balísticos. Los ejercicios que se realizaron en la movilidad articular fueron movilidad de hombros hacia delante y hacia detrás (10 repeticiones cada una). Como movimientos balísticos, se hicieron balanceo de piernas hacia delante y atrás (12 repeticiones) y balanceo de piernas de lado a lado (12 repeticiones). Una vez realizado el calentamiento, los participantes procedían a realizar las distintas evaluaciones para medir la altura en el salto con contramovimiento, número de flexiones en un minuto, número de sentadillas en un minuto y número de burpees en 30 segundos.

Para medir la altura del salto con contramovimiento de los participantes, se ha utilizado la aplicación móvil *My Jump 2* con una frecuencia de 30 fotogramas por segundo. Esta aplicación se considera válida, fiable y útil para medir la altura del salto vertical con contramovimiento (Bogataj et al., 2020). Los participantes se colocaban a una distancia de 1,5 metros del teléfono móvil (Redmi 8, Xiaomi, Pekín, China) que les estaba grabando para recoger los datos del salto posteriormente con la aplicación *My Jump 2* (Bogataj et al., 2020). Los participantes se colocaban de pie, con el cuerpo recto y con las manos colocadas en la cadera durante todo el salto (Bogataj et al., 2020). Estos tenían que realizar un salto intentando alcanzar la máxima

altura posible manteniendo las rodillas estiradas durante el vuelo y aterrizando con la punta de los pies en primer lugar (Bogataj et al., 2020). En total realizaron tres saltos. Se creó un perfil en la aplicación para cada participante. Cada perfil recogía: el nombre del participante, la altura en centímetros desde la punta de los pies con una flexión plantar máxima hasta el trocánter mayor del fémur en posición de decúbito supino, la altura en centímetros desde el trocánter mayor del fémur hasta el suelo en una posición de bipedestación con la pierna y el muslo formando un ángulo de 90 grados, y el peso en kilogramos. Para obtener la altura de cada salto, de forma manual, se seleccionó el último fotograma en el que los pies estaban en contacto con el suelo antes del despegue y el primer fotograma en el que los pies entran en contacto de nuevo con el suelo en el aterrizaje. Una vez obtenida la altura de los tres saltos, se escogió el salto que obtuvo una mayor altura.

La prueba de flexiones en un minuto consistía en realizar y contar las máximas flexiones completas con el propio peso del cuerpo como carga en un minuto por parte del participante. Para que una flexión fuera considerada una repetición, el participante debía levantar el torso del suelo hasta alcanzar un estiramiento completo del codo y volver a tocar el suelo con el torso. En caso contrario, la repetición no era contada como válida (Sperlich et al., 2018; Thomson et al., 2009).

En cuanto a la prueba de sentadillas en un minuto, esta se basaba en realizar el máximo número de sentadillas en un minuto sin carga externa con la técnica adecuada. Para que una sentadilla fuera considerada una repetición, el participante debía empezar en posición de bipedestación, flexionar la cadera y las rodillas hasta que el muslo estuviera en paralelo con el suelo como principal requerimiento, y volver a la posición de bipedestación con una extensión de la cadera y las rodillas (Lorenzetti et al., 2018).

Por último, la prueba de burpees en 30 segundos consistía en realizar el mayor número ciclo de *burpees* en 30 segundos, al igual que en el estudio llevado a cabo por Sperlich et al. (2018), ya que se trata de un ejercicio con mayor exigencia física (Sakamaki, 1983). Se trata de una prueba sencilla que permite medir la resistencia muscular sin necesidad de tecnología específica (Sakamaki, 1983). Para que un *burpee* fuera considerado válido, el ejercicio debía comenzar desde una posición de bipedestación. Tras ello, el participante apoya las manos en el suelo delante suya con los brazos estirados colocándose en una posición de cuclillas. Una vez en esta posición, se desplazan ambas piernas hacia atrás para formar la posición de plancha con el cuerpo erguido y las manos apoyadas en el suelo con los brazos aún estirados. Finalmente, las

piernas vuelven hacia delante para volver a la posición de cuclillas y realizar a continuación un salto vertical con las plantas de los pies apoyadas en el suelo (Sperlich et al., 2018).

Intervención

La intervención tuvo una duración de cuatro semanas. Los participantes sometidos al estudio realizaron cuatro sesiones de 15 minutos en cuatro días de la semana, por lo que el volumen semanal de entrenamiento fue de 60 minutos en total. Los participantes tenían a su disposición un póster (Anexo 3) con el plan semanal en el que se presentaba qué entrenamiento tenían que hacer en cada día de la semana o cuándo tenían que descansar. Las sesiones no fueron supervisadas por ningún entrenador. Cada sesión consistía en un vídeo de 15 minutos con ejercicios de alta intensidad que podían encontrar en la página web YouTube. Las sesiones se dividen en tres tipos: sesiones de EIAI para el tren superior, sesiones de EIAI para el tren inferior, y sesiones de EIAI para el cuerpo completo. Las sesiones se componen de rondas de ejercicios con un tiempo de actividad a alta intensidad y un tiempo de descanso entre ejercicios (Peinado, 2016). Los tiempos de actividad y descanso varían según la sesión tal y como se presenta en la Tabla 1 (Peinado, 2016). El último día de cada semana se preguntaba a los participantes cuántas sesiones habían realizado a lo largo de la semana para medir la adherencia y continuidad al programa de entrenamiento.

Tabla 1. Detalles de las sesiones llevadas a cabo durante la intervención

Sesión	Número de rondas	Ejercicios	Intensidad (Escala RPE)	Tiempo de actividad (segundos)	Tiempo de descanso entre ejercicios y rondas (segundos)
Sesión 1 (Tren superior)	5	Flexiones Remo invertido en mesa Press de hombros unilateral con mochila (una serie por cada brazo) Remo unilateral con mochila (una serie por cada brazo)	7 - 10	20	10
Sesión 2 (Cuerpo completo)	5	<i>Burpees</i> Zancadas <i>Jumping Jacks</i>	7 - 10	40	20
Sesión 3 (Tren inferior)	5	Zancadas con salto Zancadas sin salto Sentadillas con salto Sentadillas sin salto Sentadillas laterales Puente de glúteos unilateral cambiando de pierna en cada repetición	7 - 10	20	10
Sesión 4 (Cuerpo completo)	8	Flexiones Rodillas arriba Zancadas <i>Stand-up</i>	7 - 10	80 (20 por ejercicio)	20

Variables dependientes e independientes

Las variables independientes de la intervención se tratan de la intensidad y el volumen. Se empleó una intensidad alta de 7 a 10 en la escala RPE y de un volumen de entrenamiento de 60 minutos a la semana dividido en 4 sesiones en días diferentes. En cuanto a las variables dependientes del estudio, podemos diferenciar las variables de rendimiento: altura del salto con contramovimiento, número de flexiones en un minuto, número de sentadillas en un minuto y número de burpees en 30 segundos y por otro lado, la calidad de vida analizada mediante el cuestionario SF-36 proporcionando las variables: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional, salud mental y transición de salud respecto al año anterior con una escala con valores desde el 0 (resultado negativo) hasta el 100 (resultado positivo).

Análisis estadístico

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo obteniéndose el tamaño muestral, la media y la desviación típica de todas las variables del estudio. Para verificar el efecto de la intervención del GE respecto al GC, se realizó la prueba ANOVA de medidas repetidas mixto con un factor intrasujeto (tiempo) y un factor entre grupos (grupo). Para comprobar si existía esfericidad se utilizó la corrección de Greenhouse-Geisser. Se hizo uso de la prueba de Levene para determinar la homogeneidad de la muestra. Se hicieron comparaciones exhaustivas (post hoc) mediante la corrección de Holm para comprobar si existían diferencias significativas entre los distintos grupos. El valor de la p inferior a 0.05 indicaba que las diferencias entre los grupos eran significativas. Todos los análisis se llevaron a cabo con el programa JASP versión 0.16.2 (Departamento de métodos psicológicos, Universidad de Ámsterdam, Ámsterdam, Países Bajos).

Resultados

La adherencia de los participantes del GE al programa de entrenamiento ha sido en torno al 81,25%. En los datos obtenidos sobre las variables de rendimiento, se observa que el GE consigue mejoras significativas en todas las variables analizadas respecto al GC tras la intervención tal y como se puede observar en la Tabla 2.

Tabla 2. Diferencias entre GE y GC en las variables de rendimiento

Grupo	Pre-test			Post-test			Cambios en el tiempo	Diferencias entre grupos en el tiempo
	N	Media	Desviación típica	N	Media	Desviación típica		
Salto con contramovimiento (altura del salto en centímetros)								
GE	5	29.19	11.44	5	31.15	11.80	0.002*	<.001*
GC	6	24.07	8.05	6	23.72	7.99	1.000	
Flexiones (número de flexiones en un minuto)								
GE	5	17.6	7.09	5	26.80	7.69	0.001*	<.001*
GC	6	23.67	3.20	6	22.00	6.26	0.906	
Sentadillas (número de sentadillas en un minuto)								
GE	5	45.60	7.92	5	51.80	6.90	<.001*	<.001*
GC	6	38.83	5.67	6	39.50	5.32	0.380	
Burpees (número de burpees en 30 segundos)								
GE	5	11.60	1.82	5	14.00	2.92	0.019*	0.009*
GC	6	9.17	1.17	6	8.67	1.03	0.418	

N: Tamaño muestral; GE: Grupo experimental; GC: Grupo de control; * = $p < 0.05$.

Por otro lado, en cuanto a las variables sobre la calidad de vida analizadas con el cuestionario SF-36, de las nueve variables analizadas, cuatro de estas variables presentan una mejora significativa del GE respecto al GC tras la intervención. Las variables que presentan mejoras significativas son función física ($p = 0.001$), salud general ($p = 0.006$), vitalidad ($p = <.001$) y transición de salud respecto al año anterior ($p = <.001$), de forma que se pueden observar en la Tabla 3.

Tabla 3. Diferencias entre GE y GC en las variables de calidad de vida

Grupo	Pre-test			Post-test			Cambios en el tiempo	Diferencias entre grupos en el tiempo
	N	Media	Desviación típica	N	Media	Desviación típica		
Función física (Escala 0-100)								
GE	5	88.00	8.37	5	96.00	4.18	0.004*	0.001*
GC	6	89.17	11.58	6	87.50	11.73	1.000	
Limitaciones rol físico (Escala 0-100)								
GE	5	75.00	43.30	5	95	11.18	1.000	0.297
GC	6	91.67	12.91	6	91.67	12.91	1.000	
Dolor corporal (Escala 0-100)								
GE	5	70.00	30.87	5	83.00	16.34	0.508	0.141
GC	6	59.58	27.63	6	57.92	26.62	1.000	
Salud general (Escala 0-100)								
GE	5	69.00	15.17	5	81.00	12.45	0.006*	0.006*
GC	6	66.67	26.58	6	66.67	26.77	1.000	
Vitalidad (Escala 0-100)								
GE	5	45.00	14.58	5	68.00	12.55	< .001*	<.001*
GC	6	42.50	18.37	6	45.83	21.78	0.693	
Función social (Escala 0-100)								
GE	5	80.00	32.60	5	90.00	10.46	0.611	0.196
GC	6	58.33	25.82	6	54.17	30.28	0.611	
Limitaciones rol emocional (Escala 0-100)								
GE	5	60.00	54.77	5	80.00	29.82	0.279	0.131
GC	6	22.22	40.37	6	22.22	40.37	1.000	
Salud mental (Escala 0-100)								
GE	5	54.40	19.10	5	68.00	10.20	0.039*	0.081
GC	6	48.67	16.48	6	52.00	18.59	1.000	
Transición de salud (Escala 0-100)								
GE	5	45.00	27.39	5	85.00	22.36	< .001*	<.001*
GC	6	41.67	25.82	6	41.67	25.82	1.000	

N: Tamaño muestral; GE: Grupo experimental; GC: Grupo de control; * = p<0.05.

Discusión

Los resultados obtenidos muestran que hubo mejoras significativas en el GE respecto al GC en todas las variables que analizaban la resistencia muscular: número de flexiones en un minuto ($p = <.001$), número de sentadillas en un minuto ($p = <.001$) y número de *burpees* en 30 segundos ($p = 0.009$), en la altura del salto con contramovimiento ($p = <.001$) y en ciertas variables de la calidad de vida analizadas con el cuestionario SF-36: función física ($p = 0.001$), salud general ($p = 0.006$), vitalidad ($p = <.001$) y transición de salud respecto al año anterior ($p = <.001$). A su vez, la adherencia al programa de entrenamiento propuesto para los participantes del GE fue del 81,25%.

Los principales resultados de este estudio se encuentran en la mejora significativa de todas las variables de rendimiento físico por parte del GE respecto al GC. El salto con contramovimiento mejoró significativamente en el GE respecto al GC tras la intervención, lo cual coincide con los resultados obtenidos en Dransmann et al. (2021), aunque en este caso, se evaluaron saltos laterales de lado a lado y el salto horizontal desde una posición estática. En ese mismo estudio, se hace referencia a que la mejora en dichas variables podría venir en consecuencia de que el programa de entrenamiento contaba con numerosos ejercicios que involucraban saltos (Dransmann et al., 2021). De hecho, esto se puede extrapolar a este estudio, ya que tres de las cuatro sesiones propuestas, cuentan con ejercicios que involucran saltos (*burpees*, *jumping jacks*, *stand-up*, sentadillas con salto y zancadas con salto). Las pruebas que analizaban la resistencia muscular también han resultado en mejoras significativas por parte del GE respecto al GC tras la intervención. Este hallazgo coincide con otros estudios en los que se analizaron ejercicios que involucraban la resistencia muscular (Dransmann et al., 2021; Sperlich et al., 2018; Sperlich et al., 2017; Wilke et al., 2018). En la mayoría de estos estudios, la mejora en estas variables se relaciona con las adaptaciones neuronales (Dransmann et al., 2021; Sperlich et al., 2018), mejoras en la coordinación intramuscular (Dransmann et al., 2021) y mejora en la tolerancia al lactato (Wilke et al., 2018). Además, cabe destacar que los participantes del GE no solían estar acostumbrados a realizar ejercicios de alta intensidad, por lo que quizás esta es otra de las razones por las que las mejoras en las variables de resistencia muscular han sido notables tras la intervención.

En cuanto a los resultados obtenidos sobre las variables de la calidad de vida analizadas con el cuestionario SF-36, de las nueve variables analizadas, se han obtenido mejoras significativas

en las variables: función física, salud general, vitalidad y transición de salud respecto al año anterior por parte del GE respecto al GC tras la intervención. Estos resultados coinciden en parte con el estudio de Sperlich et al. (2017) en el que también se mejoró en las variables de función física y vitalidad, además de en función social, limitaciones físicas y emocionales y salud mental. Aunque, cabe destacar que en este estudio se hizo una intervención con mujeres con sobrepeso durante un periodo de nueve semanas (Sperlich et al., 2017). Por otro lado, en el estudio de Sperlich et al. (2018), se hizo una intervención también de cuatro semanas con una población también joven y físicamente inactiva, aunque en este caso sólo mejoraron en la variable: salud general. Pese a que la intervención llevada a cabo por Sperlich et al. (2018) y la nuestra fuera con poblaciones parecidas, quizás en nuestro estudio ha habido mejoras significativas en un mayor número de variables, debido a que nuestra intervención ha sido con ejercicios de alta intensidad, y, por tanto, más exigente a nivel físico a lo largo de la intervención, respecto a la intensidad moderada (70-75% de la Frecuencia Cardíaca Máxima) llevada a cabo por Sperlich et al. (2018).

Los participantes del GE realizaron el 81.25% de las sesiones propuestas. Este resultado se encuentra por debajo de los hallazgos encontrados en otros estudios, donde la media de participación se sitúa en torno al 90.7% y 85.7% (Sperlich et al., 2018), 90% (Sperlich et al., 2017) y el 91.9% (Dransmann et al., 2021). La principal hipótesis que se plantea ante estas diferencias se basa en que nuestra intervención cuenta con una intensidad de 7 a 10 en la escala RPE, por lo que se puede considerar entre una intensidad alta y muy alta. A diferencia de los otros estudios, en estos se entrenaba a una intensidad moderada que no sobrepasaba el 80% de la Frecuencia Cardíaca Máxima en ninguna de las intervenciones (Dransmann et al., 2021; Sperlich et al., 2017; Sperlich et al., 2018). A su vez, algunos participantes del GE, al realizar las sesiones propuestas, declaraban que a veces tenían que alargar un poco más los descansos parando el vídeo unos segundos, ya que la exigencia física era muy alta durante toda la sesión. De este modo, al ser sesiones con una intensidad muy alta, la adherencia al programa de entrenamiento no ha sido tan alta como en los otros estudios en los cuales la intensidad era moderada (Dransmann et al., 2021; Sperlich et al., 2017; Sperlich et al., 2018). Por último, también cabe destacar que, de estos estudios, sólo el estudio de Sperlich et al. (2018) fue llevado a cabo mediante la visualización de vídeos en casa, mientras que las intervenciones de Dransmann et al. (2021) y Sperlich et al. (2017) se llevaron a cabo de forma presencial.

Este estudio cuenta con numerosas limitaciones. En primer lugar, los participantes del GE fueron advertidos de que debían llegar a una intensidad e 7 a 10 en la escala RPE, aunque,

hubiera sido más adecuado tener a disposición un aparato de medición para medir la intensidad de forma objetiva durante cada una de las sesiones. En cuanto a la altura del salto con contramovimiento, este fue medido con la aplicación móvil *My Jump 2.0* debido a que no se contaba con instrumentos de medición específicos que pudieran ser más fiables y válidos para este tipo de mediciones. Por otro lado, el número de participantes en el estudio ha sido bajo, con tan sólo cinco personas en el GE y seis en el GC. En el proceso de reclutamiento de participantes para el estudio, al tratarse de personas físicamente inactiva o sedentarias, resultó más complicado encontrar personas de esta población con interés en participar en un plan de entrenamiento, al igual que algunas personas declaraban que no sentían confianza para que una persona les analizara ciertas variables del rendimiento de forma presencial. Otra limitación ha sido que los mismos participantes pudieran escoger si realizar el plan de entrenamiento o no, de esta forma se dividían a los participantes en el GE y en el GC. Hubiera sido más adecuado que los participantes se hubieran dividido de forma aleatoria en un grupo u otro, pero, algunas personas declaraban que no estaban dispuestas a seguir un plan de entrenamiento y por ello, se decidió escoger una metodología en la que los participantes escogieran el grupo según su preferencia.

Como aplicaciones prácticas, este estudio muestra que sesiones de corta duración y alta intensidad resulta en mejoras significativas tanto a nivel de variables de rendimiento como en variables relacionadas con la calidad de vida en poblaciones jóvenes físicamente inactivas. Por tanto, esta metodología basada en la visualización y ejecución de vídeos podría adaptarse a gran parte de la población que no cuente con mucho tiempo a lo largo del día o que prefiera entrenar en casa. Los resultados de este estudio pueden abrir un gran mundo de posibilidades a futuras investigaciones que podrían centrarse en realizar intervenciones con sesiones de corta duración y alta intensidad durante periodos de tiempo más largos de cuatro semanas. También, se podrían analizar otras variables como la resistencia cardiorrespiratoria o la fuerza máxima, además de poder realizar este tipo de intervenciones con otro tipo de poblaciones.

Conclusiones

Como conclusión, los resultados obtenidos confirman que seguir un plan de entrenamiento de forma telemática con sesiones de corta duración y alta intensidad tiene efectos positivos en las variables de rendimiento físico de la resistencia muscular y el salto con contramovimiento, además de en ciertas variables de la calidad de vida de una población de jóvenes adultos físicamente inactivos en comparación con un grupo de control que no realizó ningún tipo de actividad física durante la intervención. A su vez, este plan de entrenamiento contó con una alta adherencia (81,25%) por parte de los participantes que realizaron la intervención.

Referencias bibliográficas

- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., ... Willumsen, J. F. (2020, December 1). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*. BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- European Commission. (2018). *Special Eurobarometer 472 Report - Sport and physical activity. Educ. med. (Ed. impr.)* (Vol. 8, p. 133). Retrieved from <http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/index.cfm/survey/getsurveydetail/instruments/special/surveyky/2164>
- McDonough, D. J., Helgeson, M. A., Liu, W., & Gao, Z. (2021). Effects of a remote, YouTube-delivered exercise intervention on young adults' physical activity, sedentary behavior, and sleep during the COVID-19 pandemic: Randomized controlled trial. *Journal of Sport and Health Science*. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.07.009>
- Sergio Peinado (2016). Ponte en forma. ¡Entrena con Sergio Peinado! <https://www.entrenaconsergiopeinado.com/guia-de-entrenamiento-de-sergio-peinado/>
- Tripicchio, G. L., Jones, G. J., Hart, C. N., Hyun, M., DeSabato, E., Giddings, A., ... Rosenberg, E. (2021). A digitally enhanced home-based physical activity intervention for high-risk middle school youth during COVID-19. *Translational Behavioral Medicine*. <https://doi.org/10.1093/tbm/ibab151>
- Sperlich, B., Hahn, L. S., Edel, A., Behr, T., Helmprobst, J., Leppich, R., ... Holmberg, H. C. (2018). A 4-week intervention involving mobile-based daily 6-minute micro-sessions of functional high-intensity circuit training improves strength and quality of life, but not cardio-respiratory fitness of young untrained adults. *Frontiers in Physiology*, 9(MAY). <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00423>
- Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2018). *2018 physical activity guidelines Advisory Committee scientific report*. Washington, DC: US Department of Health and Human Services. Recuperado en mayo de 2022 de: https://health.gov/sites/default/files/2019-09/PAG_Advisory_Committee_Report.pdf

Warburton, D. E. R., & Bredin, S. S. D. (2017, September 1). Health benefits of physical activity: A systematic review of current systematic reviews. *Current Opinion in Cardiology*. Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000437>

Dwyer, M. J., Pasini, M., De Dominicis, S., & Righi, E. (2020, July 1). Physical activity: Benefits and challenges during the COVID-19 pandemic. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. Blackwell Munksgaard. <https://doi.org/10.1111/sms.13710>

Lavie, C. J., Ozemek, C., Carbone, S., Katzmarzyk, P. T., & Blair, S. N. (2019). Sedentary Behavior, Exercise, and Cardiovascular Health. *Circulation Research*. Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.312669>

Haileamlak, A. (2019). Physical Inactivity: The Major Risk Factor for Non-Communicable Diseases. *Ethiopian Journal of Health Sciences*. NLM (Medline). <https://doi.org/10.4314/ejhs.v29i1.1>

Cunningham, C., O' Sullivan, R., Caserotti, P., & Tully, M. A. (2020). Consequences of physical inactivity in older adults: A systematic review of reviews and meta-analyses. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. Blackwell Munksgaard. <https://doi.org/10.1111/sms.13616>

Castellanos-García, P., Lera-López, F., & Sánchez-Santos, J. M. (2021). Patterns of sports involvement in Spain. *European Journal of Sport Science*, 21(6), 895–906. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1805025>

Thomson, W., Gordon, W. & Pescatello, L. (2009). ACSM'S Guidelines for Exercise Testing and Prescription 8th Ed. 2009. *Wolters Kluwer*. Lippincott Williams and Wilkins.

Alonso Martínez, A., Del Valle Soto, M., Cecchini Estrada, J. A., & Izquierdo, M. (2003). Relationship between fitness and health (II) | Asociación de la condición física saludable y los indicadores del estado de salud (II). *Archivos de Medicina Del Deporte*, 20(97).

Lamela, M. (2005). Valoración de la condición física relacionada con la salud en el ámbito educativo. *CEFORE* – Lugo, 1–19. Recuperado de <http://centros.edu.xunta.es/cfr/lugo/files/valoracióncondiciónfísica.pdf>

Pucci, G. C. M. F., Rech, C. R., Fermino, R. C., & Reis, R. S. (2012). Association between physical activity and quality of life in adults. *Revista de Saude Publica*, 46(1), 166–179. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102012000100021>

Vilagut, G., Ferrer, M., Rajmil, L., Rebollo, P., Permanyer-Miralda, G., Quintana, J. M., ... Alonso, J. (2005). El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gaceta Sanitaria*, *19*(2), 135–150. <https://doi.org/10.1157/13074369>

Alonso, J., Regidor, E., Barrio, G., Prieto, L., Rodriguez, C., & De La Fuente, L. (1998). Valores poblacionales de referencia de la versión española del Cuestionario de Salud SF-36. *Medicina Clinica*, *111*(11), 410–416.

McInnis, M. J., & Gibala, M. J. (2017). Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity. *Journal of Physiology*. Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1113/JP273196>

Fyfe, J. J., Hamilton, D. L., & Daly, R. M. (2022). Minimal-Dose Resistance Training for Improving Muscle Mass, Strength, and Function: A Narrative Review of Current Evidence and Practical Considerations. *Sports Medicine*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01605-8>

Ballesta-García, I., Martínez-González-Moro, I., Ramos-Campo, D. J., & Carrasco-Poyatos, M. (2020). High-intensity interval circuit training versus moderate-intensity continuous training on cardiorespiratory fitness in middle-aged and older women: A randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph17051805>

Sperlich, B., Wallmann-Sperlich, B., Zinner, C., Von Stauffenberg, V., Losert, H., & Holmberg, H. C. (2017). Functional high-intensity circuit training improves body composition, peak oxygen uptake, strength, and alters certain dimensions of quality of life in overweight women. *Frontiers in Physiology*, *8*(APR). <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00172>

Parker, K., Uddin, R., Ridgers, N. D., Brown, H., Veitch, J., Salmon, J., ... Arundell, L. (2021). The use of digital platforms for adults' and adolescents' physical activity during the COVID-19 pandemic (our life at home): Survey study. *Journal of Medical Internet Research*, *23*(2). <https://doi.org/10.2196/23389>

Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., Doleshal, P., & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training: *Journal of Strength and Conditioning Research*, *15*(1), 109-115. <https://doi.org/10.1519/00124278-200102000-00019>

Bogataj, Š., Pajek, M., Hadžić, V., Andrašić, S., Padulo, J., & Trajković, N. (2020). Validity, reliability, and usefulness of my jump 2 app for measuring vertical jump in primary school

children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph17103708>

Strand, S. L., Hjelm, J., Shoepe, T. C., & Fajardo, M. A. (2014). Norms for an isometric muscle endurance test. *Journal of Human Kinetics*, 40(1), 93–102. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0011>

Lorenzetti, S., Ostermann, M., Zeidler, F., Zimmer, P., Jentsch, L., List, R., ... Schellenberg, F. (2018). How to squat? Effects of various stance widths, foot placement angles and level of experience on knee, hip and trunk motion and loading. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-018-0103-7>

Nikander, R., Sievänen, H., Heinonen, A., Daly, R. M., Uusi-Rasi, K., & Kannus, P. (2010). Targeted exercise against osteoporosis: A systematic review and meta-analysis for optimising bone strength throughout life. *BMC Medicine*, 8. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-8-47>

Jetté, M., Sidney, K., & Blümchen, G. (1990). Metabolic equivalents (METs) in exercise testing, exercise prescription, and evaluation of functional capacity. *Clinical Cardiology*, 13(8), 555–565. <https://doi.org/10.1002/clc.4960130809>

Sakamaki, T. (1983). A study of the burpee push up test as a simple method of measuring endurance. *Nippon Ika Daigaku Zasshi*, 50(2), 173–190. <https://doi.org/10.1272/jnms1923.50.173>

Anexos

Anexo 1:



 **ESTUDIO
PARA TFG**

SI ERES UNA PERSONA:

**SEDENTARIA O FÍSICAMENTE INACTIVA
ENTRE 18 Y 25 AÑOS**

PUEDES PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO:

**4 SESIONES DE 15 MINUTOS A LA SEMANA
DURANTE 4 SEMANAS
ENTRENAMIENTO ONLINE**

LA FALTA DE TIEMPO YA NO ES UNA EXCUSA

PARTICIPA

 **ANTONIO MARTOS**
629 910 878

Anexo 2:

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ acepto participar de forma voluntaria en el trabajo de investigación encabezado por el estudiante Antonio Martos Arregui del grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Sevilla.

A su vez, he sido informado/a de que el objetivo de la investigación se trata de evidenciar si seguir un plan de entrenamiento de forma telemática con sesiones de corta duración y alta intensidad tiene efecto en la resistencia muscular, el salto con contramovimiento y la calidad de vida de una población de jóvenes adultos sedentarios o físicamente inactivos que no cumplen los requerimientos mínimos de actividad física semanal propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

De esta forma, me comprometo a realizar el cuestionario SF-36 y las distintas evaluaciones del rendimiento físico tanto previa como posteriormente a la intervención, al igual que acepto llevar a cabo mi función durante la intervención.

Firmado: _____

Fecha: __/__/____



TU CAMBIO COMIENZA HOY.

PLAN DE ENTRENAMIENTO

LUNES

Rutina pecho, espalda y brazos en casa - 15 minutos
<https://youtu.be/QsxOo3Trbf0>

MARTES

Rutina de ejercicios para adelgazar - Cardio HIIT - 15 minutos
<https://youtu.be/9s4jrEmC9oU>

MIÉRCOLES

DESCANSO

JUEVES

Rutina de ejercicios rápida - 15 minutos - Freeletics
<https://youtu.be/pd8RqhN0AH8>

VIERNES

Ejercicios para glúteos y piernas en casa - Rutina 15 minutos
<https://youtu.be/Lccxvj8RmAc>