



FACULTAD DE
CIENCIAS DEL DEPORTE

Universidad de Granada

TRABAJO FIN DE GRADO

Train Your Health Program:

Programa de Entrenamiento Concurrente orientado a la mejora del Fitness en adultos con Obesidad

Autor: Clavero Jimeno, Antonio

Tutor Académico: García Pinillos, Felipe

Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

Curso Académico 2020/2021



ÍNDICE DE CONTENIDO

1. <i>Análisis de la Situación Real Actual</i>	1
1.1. ¿Qué es la obesidad? Un problema de salud a nivel mundial	1
1.2. Enfermedades y costes asociados	5
1.3. La obesidad en el contexto Covid-19	6
1.4. Población objetivo	7
2. <i>Fundamentación y Justificación</i>	8
2.1. Beneficios del Entrenamiento Concurrente en Adultos con Obesidad	8
2.2. Análisis DAFO	11
2.3. Personas, entidades u organizaciones que pueden contribuir favorablemente al desarrollo del programa o dificultarlo	12
2.4. Riesgos de la práctica sobre la salud de los adultos con obesidad	13
3. <i>Estrategia y Planificación: Train Your Health Program (TYHP)</i>	14
3.1. Objetivos del Programa	14
3.2. Definición del Proyecto y justificación científica	14
3.3. Programa de Intervención	20
3.3.1. Procedimiento	20
3.3.2. Recursos Personales	21
3.3.3. Recursos Tecnológicos	22
3.3.4. Recursos Materiales	23
3.3.5. Instalaciones	24
3.3.6. Temporalización	26
4. <i>Evaluación del Programa</i>	32
4.1. Evaluación Inicial	32
4.2. Monitorización y Evaluación Continua	40
4.3. Evaluación Final	42
5. <i>Desempeño y Desarrollo Profesional</i>	43
6. <i>Conclusiones</i>	44
7. <i>Referencias Bibliográficas</i>	45
8. <i>Anexos</i>	52

1. Análisis de la Situación Real Actual

1.1. ¿Qué es la obesidad? Un problema de salud a nivel mundial

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la obesidad se puede definir como una acumulación de grasa que no está dentro de unos valores normales o excesiva, y que puede dar lugar a distintos problemas de salud. Se expresa como un factor de riesgo para contraer numerosos tipos de enfermedades crónicas (WHO, 2016).

La Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) en el Consenso SEEDO 2016 muestran como la propia obesidad consiste en una enfermedad multifactorial en la que pueden influir factores como el sueño, la edad, el nivel de actividad física, la nutrición, el estrés, factores socioeconómicos, la microbiota, factores prenatales, fármacos y factores genéticos, los cuales conllevan a que exista en la mayoría de casos una sobrealimentación constante (gasto energético menor que la ingesta de alimentos), y que por ende, hace que los depósitos de grasa de las personas aumenten notablemente y pasen a ser diagnosticadas con obesidad (Lecube et al., 2016). Además, se trata como una enfermedad crónica metabólica caracterizada por el aumento de los depósitos de grasa (Yumuk et al., 2015).

Una vez conocemos el concepto de obesidad, debemos saber cómo detectarla. Es por ello que, se ha observado cómo el Índice de Masa Corporal (IMC) se muestra como un buen indicador de exceso de peso corporal, y este exceso se ha asociado con un mayor riesgo de mortalidad por Enfermedad Cardiovascular (CVD), lo cual significa que el IMC es un buen predictor de riesgo de muerte por CVD (Ortega et al., 2016), patología que se encuentra muy presente en sujetos diagnosticados con obesidad y que es una de las principales causas de muerte a nivel mundial, en la que en 2017 se registraron hasta 17,79 millones de muertes (Ritchie & Roser, 2018).

Aplicando el IMC, podemos obtener una clasificación de los diferentes grados de obesidad, conociendo la ecuación del IMC en la que se divide el peso del sujeto en kilos entre la altura en metros elevada al cuadrado (Ortega et al., 2016):

Tabla 1. Criterios para establecer el grado de obesidad según el IMC en adultos (Lecube et al., 2016).

Clasificación por categoría	Valor del IMC (kg/m ²)
Peso insuficiente	< 18,5
Normopeso	18,5 – 24,9
Sobrepeso grado I	25 – 26,9
Sobrepeso grado II (preobesidad)	27 – 29,9
Obesidad de tipo I	30 – 34,9
Obesidad de tipo II	35,3 – 39,9
Obesidad de tipo III (mórbida)	40 – 49,9
Obesidad de tipo IV (extrema)	≥ 50

Aunque el IMC está aceptado internacionalmente para definir la obesidad cuando este es mayor de 30 kg/m², debemos conocer que uno de los mayores limitantes del mismo es que no tiene en cuenta la cantidad de masa muscular que tiene una persona (Ortega et al., 2016). Por ello también se debe tener en cuenta el porcentaje graso ya que, aunque el IMC es bastante específico a la hora de detectar personas con obesidad con IMC mayor a 30 kg/m² y que son sedentarias e inactivas en su mayoría sin realizar actividad física enfocada al entrenamiento de fuerza, a veces no capta bastantes personas con un menor IMC que tienen ese exceso de grasa (Romero-Corral et al., 2008).

Además del IMC, se ha observado la importancia de tener en cuenta la circunferencia de la cintura combinándola con el mismo a la hora de conocer si una persona tiene obesidad o no. Por ello, se asocia una mayor circunferencia de la cintura y mayores valores de IMC con un mayor riesgo de muerte (Cerhan et al., 2014), la cual debe ser vigilada en los siguientes valores:

Tabla 2. Valores en los que la circunferencia de cintura comienza a ser un problema distinguiendo entre ambos sexos (Moreno, 2012).

Sexo	Área Alarmante	Riesgo Alto
Hombre	≥94 cm	≥102 cm
Mujer	≥80 cm	≥88 cm

Una vez conocemos en qué consiste la obesidad y cómo detectarla, debemos saber que existen una serie de factores y/o causas que se asocia que contribuyen a ese exceso de peso (Wright & Aronne, 2012; Moreno, 2012):

- Mayor ingesta alimentaria que gasto energético (hábitos alimentarios).
- Aumento del sedentarismo e inactividad física.
- Sueño débil.
- Dejar el consumo de tabaco.
- Aumento de la ingesta de alcohol.
- Alteraciones endocrinas.
- Aumento de la edad.
- Sexo femenino.
- Raza.
- Menor nivel educacional y menores ingresos económicos.
- Predisposición genética.
- Infecciones y enfermedades.
- Cambios en la política.

Una de las principales causas de las que habla la OMS y que he mencionado anteriormente, es el balance energético, el cual es la diferencia entre la energía consumida y la gastada (Romieu et al., 2017). Aquellas personas que presentan obesidad suelen tener un desequilibrio en el balance energético positivo, es decir, consumen más kilocalorías de las

que gastan. Ese Gasto Energético Total (GET) está formado por una serie de componentes como son los siguientes (Hill et al., 2012):

- El Gasto Metabólico en Reposo (GMR), referido a la cantidad de energía que nuestro cuerpo necesita para mantener nuestras funciones metabólicas en reposo.
- El NEAT (Non Exercise Activity Thermogenesis) referido a las kilocalorías que nuestro cuerpo gasta mientras nos movemos a lo largo del día y que no es actividad física programada.
- El Efecto Termogénico de los Alimentos (ETA), que es la cantidad de energía que nuestro cuerpo necesita para digerir los alimentos que ingerimos.
- La Energía gastada a través de la Actividad Física Específica (AFE) programada y estructurada.

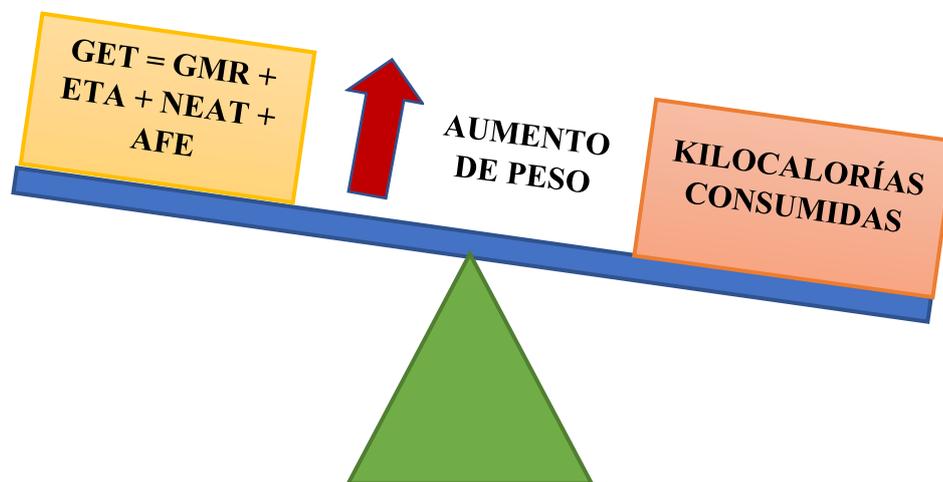


Figura 1. Relación a modo de balanza entre los componentes del GET y las kilocalorías consumidas que conlleva un balance energético positivo (aumento de peso por superávit calórico), causa predominante en la obesidad. Elaboración Propia.

Todos estos componentes los he aplicado en la elaboración de mi propia calculadora del GET para usarla en mi programa de entrenamiento concurrente (**Ver Anexo 1**).

Cuando una persona es obesa, además de no tener unos hábitos alimentarios adecuados, otra de las principales causas de su condición es que suele tener un estilo de vida sedentario e inactivo (WHO, 2016). El Sedentarismo se define como cualquier comportamiento despierto caracterizado por un gasto energético de $\leq 1,5$ METS, en una postura de sentado, tumbado o recostado (Tremblay et al., 2017), mientras que una persona inactiva es aquella que no cumple las recomendaciones actuales de Actividad Física (no es lo suficientemente activa) (Tremblay et al., 2017). Es fundamental conocer estas definiciones a la hora de tratar con población adulta obesa ya que debemos hacerles entender que deben intentar evitar mayormente comportamientos sedentarios y que deben volverse tan activos como puedan para llegar a ser personas activas y cumplir con las recomendaciones actuales de Actividad Física para adultos.

1.2. Enfermedades y costes asociados

La obesidad hace que aumente la posibilidad de padecer los siguientes tipos de enfermedades (Carretero Gómez et al., 2020; WHO, 2016):

- Diabetes tipo 2 e hipertensión.
- Enfermedad renal crónica.
- Infertilidad o hipogonadismo.
- Enfermedades cardiovasculares como cardiopatías.
- Apnea del sueño.
- Osteoartritis y dislipidemia.
- Cánceres como son el de endometrio, mama, próstata, hígado, colon, riñón, ovarios y de vesícula biliar.
- Síndrome depresivo.

Además, la obesidad se presenta como un factor de atraer comorbilidades, lo que significa que en una misma persona pueden existir dos o más tipos de enfermedades asociadas (Emmanuel & Coppack, 2016):

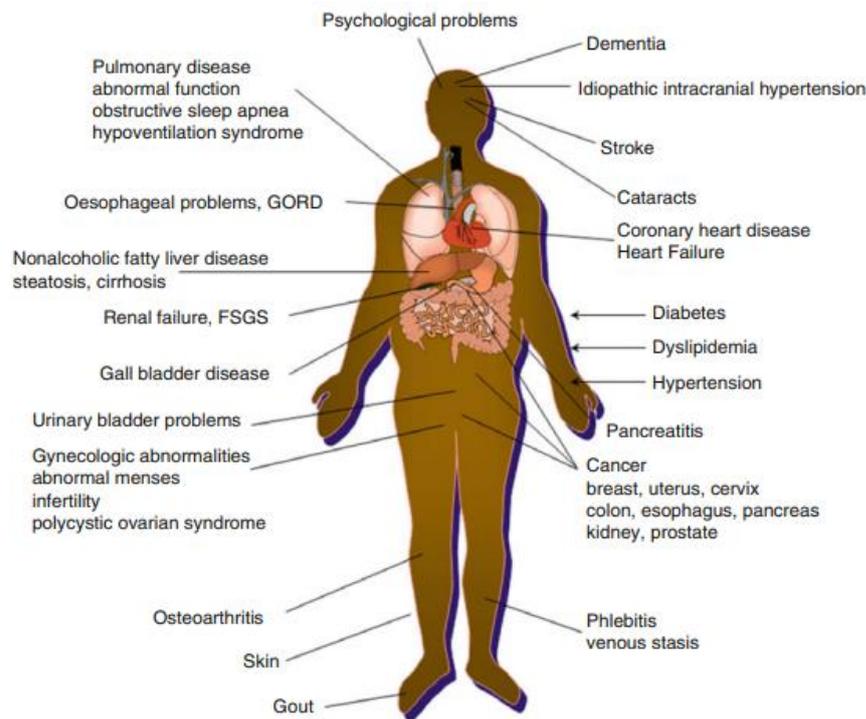


Figura 3. Comorbilidades que se asocian a la obesidad, extraído de Emmanuel & Coppack (2016), *Obesity, Bariatric and Metabolic Surgery*, 29-38.

Cabe destacar que entre las comorbilidades asociadas a la obesidad están algunas de las principales causas de muerte a nivel mundial en el año 2017 como pueden ser enfermedades cardiovasculares con 17,9 millones de muertes, cánceres como el de mama, útero, colon, esófago, páncreas, hígado y próstata con hasta 9,56 millones de muertes, demencia con hasta 2,51 millones de muertes, diabetes con hasta 1,37 millones de muertes, entre otras (Ritchie & Roser, 2018). Aquí se demuestra una vez más la importancia de

abordar este problema de salud que sufre gran parte de la población en todo el mundo y que está trayendo multitud de enfermedades crónicas que terminan en un final no deseado.

La obesidad no se presenta únicamente como un problema de salud, sino que también es un problema económico. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la obesidad representa el 9,7% del gasto en salud en España, reduciendo el mercado de trabajo unos 479.000 trabajadores a tiempo completo por año, lo que hace que se reduzca el Producto Interior Bruto (PIB) español en un 2,9% (OECD, 2019). Se calcula que cada ciudadano español paga 265 euros anuales en impuestos para cubrir este gasto. Si se lograra realizar una reducción de kilocalorías del 20% en alimentos procesados altos en azúcares añadidos y grasas trans o saturadas, se podrían prevenir en torno a 472.000 enfermedades no transmisibles como las que se asocian a la obesidad de aquí al 2050 se ahorrarían 169 millones de euros en sanidad y se podría aumentar el empleo en 13.000 trabajadores a tiempo completo al año (OECD, 2019). Además, si se lanzara un paquete de medidas que incluyera etiquetado en los menús, prescripción de actividad física y programas enfocados al entorno saludable en el trabajo obtendríamos numerosos beneficios a nivel económico como los mencionados anteriormente (OECD, 2019). Se deben buscar actuaciones en la salud pública que busquen prevenir enfermedades no transmisibles, que reduzcan el gasto en salud y que aumenten la productividad de los trabajadores (OECD, 2019).

1.3. La obesidad en el contexto COVID-19

El 14 de marzo de 2020, se declara el Estado de Alarma en España, llevando a la población a realizar un confinamiento domiciliario con el objetivo de contener la propagación del nuevo virus denominado COVID-19, caracterizado por ser un virus con bastante facilidad para transmitirse entre seres humanos. Según la OMS, desde un principio se empezó a ver que afectaba más fuertemente a grupos más vulnerables como son los adultos mayores y personas con enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer y enfermedades respiratorias de carácter crónico.

Desde que comenzó la pandemia, se empezaron a realizar multitud de estudios en los que se buscaba analizar a qué grupos de edad y qué características tenían las personas que padecían cuadros más graves por la COVID-19. Uno de los factores que tenían bastantes personas que padecían cuadros más graves de COVID-19 es que eran obesas, es decir, tenían un IMC mayor de 30 kg/m² (Petrova et al., 2020).

Se ha observado cómo las personas obesas tienen un mayor riesgo de desarrollar una enfermedad grave por el coronavirus (Stefan et al., 2020), además, también muestran un mayor riesgo de hospitalización por COVID-19 e ingreso en Unidades de Cuidados Intensivos (Caussy et al., 2020). En un estudio de 4.103 pacientes realizado en Nueva York, se vio como la prevalencia de obesidad en pacientes hospitalizados por COVID-19 fue de hasta un 40%, lo que quiere decir que la obesidad aumenta esa necesidad de hospitalización y uso de ventilación mecánica a través de los respiradores artificiales (Petrilli et al., 2020).

Una de las características que hace más grave el efecto de la COVID-19 en sujetos con obesidad es que suelen tener una inflamación crónica debida al exceso de tejido adiposo, y al contraer el virus, hace que esa inflamación aumente (Muscogiuri et al., 2020); ese aumento puede hacer que a su vez haya un trastorno metabólico que produzca enfermedades

como la hipertensión, resistencia a la insulina, diabetes tipo II y enfermedades cardiovasculares, siendo todas estas enfermedades un factor de riesgo de muerte por COVID-19 (Sattar et al., 2020). Además, uno de los factores que está asociado al riesgo de muerte por COVID-19 es el sedentarismo, en un estudio que analizó a 552 pacientes, se observó como aquellos que tenían un estilo de vida sedentario tenían 6 veces más de riesgo de morir a causa de la COVID-19 (Salgado-Aranda et al., 2021), y el sedentarismo e inactividad física es muy frecuente en personas obesas.

Por todo lo visto anteriormente, se vuelve a verificar la necesidad de abordar este gran problema de salud como es la obesidad, ya que incluso en una pandemia como la actual, aquellas personas que son obesas están sufriendo mucho más los efectos graves de este virus como es la COVID-19.

1.4. Población objetivo

Este programa va enfocado a adultos obesos (tanto hombres como mujeres) que presentan un IMC ≥ 30 kg/m² y que buscan mejorar su Fitness, su composición corporal, su salud, su calidad de vida. y su Fitness.

En el caso de este programa que voy a desarrollar y de forma más específica, me centro en Antonio, un hombre de 34 años que mide 1,78 metros y pesa 110 kg, cuyo IMC es de 34,7 kg/m², y por ello presenta Obesidad Tipo I, cerca de la Tipo II según los criterios de la SEEDO. Antonio trabaja en una oficina o teletrabaja en casa sentado las 8 horas, se desplaza durante el día en coche y cuando llega a casa, la cual está situada en un tercero, no duda en coger el ascensor. Además, es padre de dos niñas y está viendo como le cuesta mucho hacer vida y jugar con ellas ya que le cuesta hasta desplazarse andando, y por ello está deseando de llegar a casa para de nuevo sentarse en el sofá a ver la tele y poder descansar. El momento cumbre en el que Antonio comenzó a aumentar mucho de peso fue a partir del confinamiento de marzo por la pandemia de la COVID-19, en el que partiendo de una mala alimentación en la que incluía multitud de alimentos muy calóricos con azúcares añadidos, grasas trans y en su mayoría ultraprocesados dándose atracones, aumentó sus comportamientos sedentarios. De hecho, Antonio fue una persona activa hasta sus 23 años en los que todos los comportamientos mencionados anteriormente comenzaron a coger un mayor protagonismo en su vida. Ahora busca motivación a través de mi programa para verse mejor, poder hacer una vida normal como hace un adulto joven de 34 años y por supuesto, mejorar toda su calidad de vida en general.

Destacar que, este programa es aplicable a cualquier persona adulta que sea diagnosticada con obesidad, pero siempre debemos individualizar al máximo con aquellos que nos contraten ya que cada persona es muy diferente a nivel biomecánico, fisiológico, social y psicológico. Debemos tener en cuenta ciertas variables que veremos a lo largo del programa que pueden funcionar mejor con unas personas que a otras para que al fin y al cabo esta persona cree adherencia a la actividad física y consiga tener una vida activa después de tener la experiencia del programa. A través de la individualización del programa, evitaremos poner en riesgo la salud de nuestros clientes.

2. Fundamentación y Justificación

Tras mostrar la realidad de la situación actual en cuanto a la obesidad en adultos en todo el mundo, malos hábitos de estilo de vida, altos niveles de sedentarismo, la inactividad física y el gran problema de salud que suponen estos factores, procedo a mostrar una alternativa para la mejora del Fitness en adultos con obesidad como es el entrenamiento concurrente que aplicaré en *Train Your Health Program*.

2.1. Beneficios del Entrenamiento Concurrente en Adultos con Obesidad

En primer lugar, debemos definir en qué consiste el entrenamiento concurrente. El entrenamiento concurrente se trata de la combinación de entrenamiento de resistencia y de fuerza en un mismo programa de entrenamiento (Ghahramanloo et al., 2009). Al disponer de los dos tipos de entrenamiento, conseguiremos los beneficios de ambos, los cuales serán descritos a continuación.

El entrenamiento aeróbico es fundamental en adultos con obesidad ya que la capacidad cardiorrespiratoria, medida como consumo máximo de oxígeno ($VO_{2m\acute{a}x}$), se presenta como un fuerte predictor de mortalidad (Ross et al., 2016). En la revisión sistemática de Saco-Ledo et al. (2021), se analizaron 521 personas con sobrepeso u obesidad las cuales realizaban un programa de ejercicio general o de resistencia con una duración de la intervención de entre 2 y 16 semanas con 2 a 3 sesiones a la semana de entrenamiento, en el análisis se demostró cómo de forma más concreta el entrenamiento de resistencia redujo de forma más significativa la grasa epicárdica independientemente de lo que durara la intervención, reduciendo el riesgo de enfermedad cardiovascular, problema muy presente en adultos con obesidad (Saco-Ledo et al., 2021). En una revisión sistemática de Schwingshackl et al. (2013), se analizó el efecto de diferentes tipos de entrenamiento en adultos con sobrepeso u obesidad que realizaban una intervención de un mínimo de 8 semanas, se dividió a los grupos en uno que realizaba solo entrenamiento de fuerza (RT), otro entrenamiento aeróbico (AET) y otro entrenamiento concurrente (CT), en los resultados se observó cómo el grupo AET consiguió una mayor pérdida de peso, menor circunferencia de cintura y menor masa grasa de forma significativa en comparación con el grupo de RT, mostrando el beneficio del entrenamiento aeróbico en esa pérdida de peso que buscamos en adultos con obesidad (Schwingshackl et al., 2013).

Un tipo de entrenamiento aeróbico vigoroso el cual se introducirá en el programa TYHP como es el Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) ha demostrado crear una gran adherencia a la práctica de actividad física, así como la mejora del colesterol LDL y el pico del $VO_{2m\acute{a}x}$ en adultos con obesidad (Vella et al., 2017). Además, se ha visto cómo el HIIT puede mejorar la sensibilidad a la insulina, la presión sanguínea y la composición corporal, siendo aquellas personas obesas con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2 las que más beneficios cardiovasculares pueden obtener del mismo (Piercy et al., 2018).

La fuerza muscular se presenta como otro gran predictor de mortalidad, ya que el hecho de ser débiles a nivel muscular está relacionado fuertemente con limitaciones funcionales e incapacidad física, nos vemos muy limitados a la hora de realizar nuestras tareas del día a día (Volaklis et al., 2015). Es por ello que, para aumentar y/o mantener nuestra masa muscular, mejorar nuestros niveles de fuerza y por ende nuestra calidad de vida, es necesario y muy recomendado en adultos realizar entrenamiento de fuerza (Volaklis et al., 2015). Principalmente, el entrenamiento de fuerza ha mostrado mejoras en (Donnelly et al., 2009):

- Factores de riesgo de padecer enfermedad cardiovascular.
- La mejora y el mantenimiento de la masa muscular.
- Aumento del colesterol HDL y reducción de colesterol LDL y triglicéridos.
- Mejoras en la sensibilidad a la insulina.
- Reducciones en la presión sanguínea diastólica y sistólica.

Uno de los principales beneficios que se busca con el entrenamiento de fuerza en sujetos obesos está en que aumenta la masa muscular, lo que conlleva a un aumento del Gasto Metabólico en Reposo. Este contexto junto al incremento del movimiento (NEAT) que realiza en su vida diaria hace que aumente el Gasto Energético Total; además, aumenta la oxidación de grasas, consiguiendo una reducción de la grasa corporal (Donnelly et al., 2009). A continuación, se puede observar de forma gráfica y sencilla el proceso expuesto:

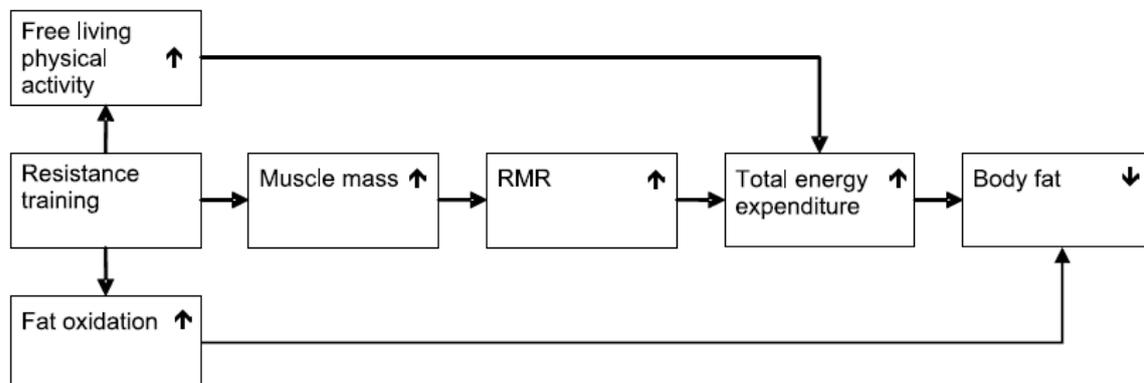


Figura 4. Modelo conceptual que muestra el poder que tiene el entrenamiento de fuerza en el aumento del Gasto Energético Total, extraído de Donnelly et al. (2009), *Medicine and Science in Sports and Exercise* (Vol. 41, Issue 2, pp. 459–471).

Por todo lo mencionado anteriormente y la evidencia que muestro a continuación, el entrenamiento concurrente se presenta como una opción muy útil y avalada por la ciencia con el objetivo de mejorar la calidad de vida, composición corporal, capacidad cardiorrespiratoria y fuerza muscular en adultos con obesidad, ya que combina tanto los beneficios el entrenamiento de resistencia como de fuerza. Ho et al. (2012) realizaron un estudio aleatorio con una duración de 12 semanas en el que dividieron a 64 sujetos en 4 grupos, un grupo realizaba sólo entrenamiento aeróbico (AET), otro grupo solo realizaba entrenamiento de fuerza (RT), otro grupo combinaba ambos realizando un programa de entrenamiento concurrente (CT) y un grupo control que no realizaba ejercicio (únicamente

recibía un suplemento dietético placebo). En los resultados después de la intervención del grupo que realizaba entrenamiento concurrente, se vio cómo se produjeron mayores mejoras estadísticamente significativas en cuanto a la pérdida de peso, pérdida de masa grasa y capacidad cardiorrespiratoria, antes que realizar sólo entrenamiento de fuerza o aeróbico de forma aislada (Ho et al., 2012). En las siguientes gráficas se pueden observar los resultados de una forma más clara:

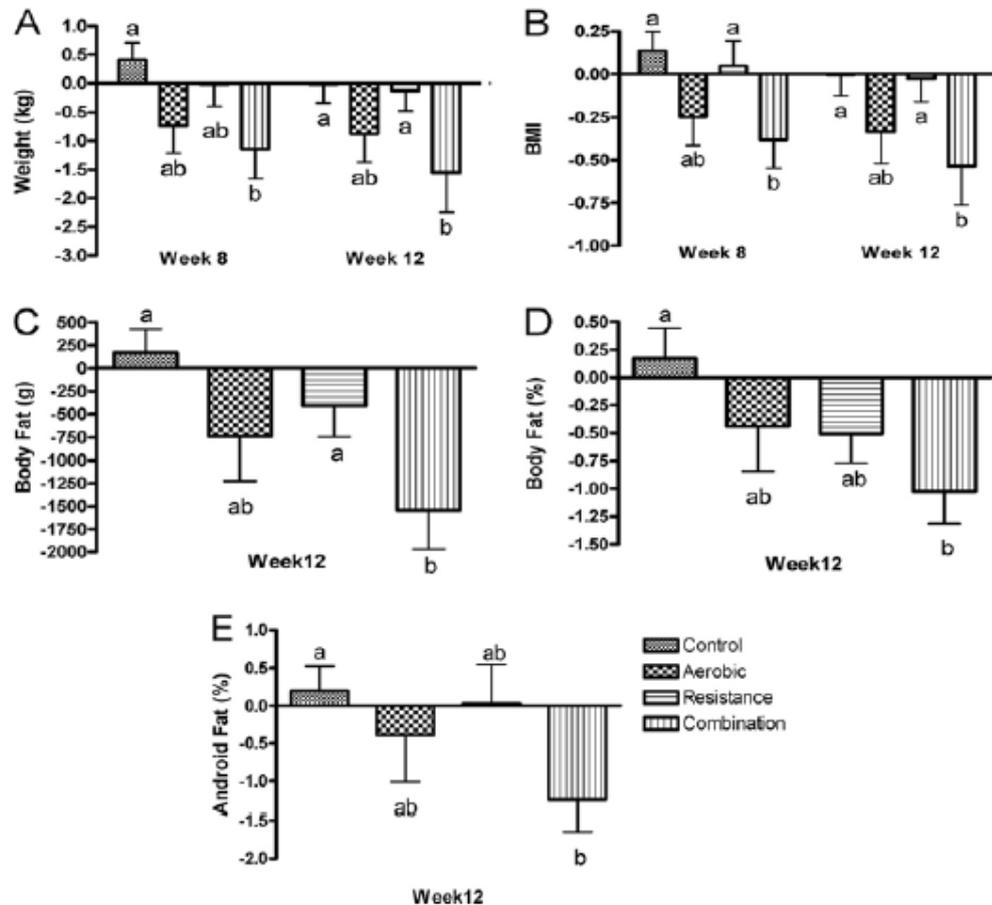


Figura 5. Representación de los cambios en los distintos grupos en el peso en kg, el IMC, la masa grasa en gramos, el porcentaje de grasa y el porcentaje de grasa androide, extraído de Ho. et al. (2012), BMC Public Health, 12(1).

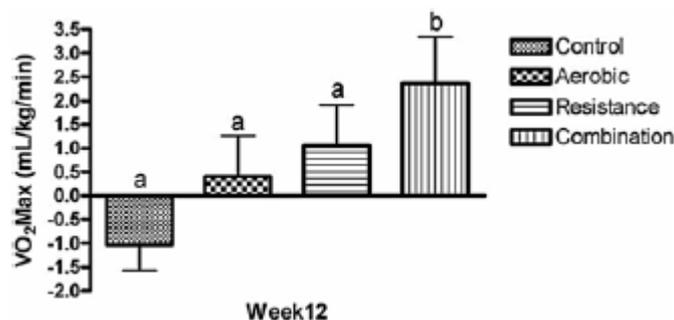


Figura 6. Cambios en el VO₂máx después del estudio en los distintos grupos, extraído de Ho. et al. (2012), BMC Public Health, 12(1).

Como se puede observar en la Figura 5, tanto el peso en kilogramos, el IMC, el porcentaje grasa, el porcentaje grasa androide y la cantidad de grasa en gramos, se ven disminuidos de forma mucho más significativa en el grupo que combina entrenamiento de fuerza y de resistencia cuando termina a las 12 semanas. Además, en la Figura 6, se puede observar como el Consumo Máximo de Oxígeno (VO₂máx), mejora de forma más significativa de nuevo en el grupo que combina RT y AET, confirmando de nuevo el beneficio de un programa de entrenamiento concurrente en adultos obesos y su necesidad de implantación en las guías de recomendación de actividad física (Ho et al., 2012).

En un estudio de Schwingshackl et al. (2013), ya mencionado antes, en el que se dividen los grupos en grupo de entrenamiento aeróbico, de fuerza y concurrente, se observó como al comparar el de fuerza con el concurrente, los cambios en masa grasa, en peso corporal y circunferencia de cintura, fueron todos a favor del grupo de entrenamiento concurrente, concluyendo así que el entrenamiento concurrente resultó ser el programa más efectivo a la hora de reducir medidas antropométricas en adultos obesos y que por ello, debe ser recomendado y prescrito para el tratamiento y prevención de la obesidad (Schwingshackl et al., 2013). En otro estudio muy reciente se observó que el entrenamiento concurrente producía mejoras en marcadores de lipoinflamación en sujetos con obesidad reduciendo el riesgo de enfermedad cardiovascular y de lipoinflamación, tanto en hombres como mujeres, independientemente del sexo (González-Jurado et al., 2020). También en adultos con obesidad tipo I y II, se ha observado como la combinación de entrenamiento de fuerza y resistencia y añadiendo modificaciones en la dieta, puede mejorar la capacidad cardiovascular y la resistencia muscular, mejoras muy a tener en cuenta en estos grupos ya que son indicativo de mejora de la calidad de vida (Pazzianotto-Forti et al., 2020).

Como ya he justificado a través de la evidencia científica más actual, un programa de entrenamiento como es “Train Your Health Program”, que combina Entrenamiento de fuerza y resistencia, se trata de la clase de programa de entrenamiento más efectivo y eficiente a la hora de tratar con adultos cuyo IMC es mayor a 30 kg/m² y que, por ello, presentan obesidad, con el objetivo de mejorar su calidad de vida y optimizar la pérdida de grasa.

2.2. Análisis DAFO

El análisis DAFO (Debilidades-Amenazas-Fortalezas-Oportunidades) se trata de una herramienta que tiene una gran aplicación a la hora de analizar diferentes aspectos desde un punto de vista estratégico en áreas de organización y programas de cualquier tipo, ya que se puede obtener una información muy valiosa a la hora de tomar decisiones, es una forma de aprovechar las oportunidades que nos aporta el entorno y exprimir las al máximo (Capdevila, 2011). Es por ello que, en mi programa de entrenamiento TYHP, es esencial realizar este análisis para ver cómo puedo aplicarlo y optimizarlo de la mejor forma.

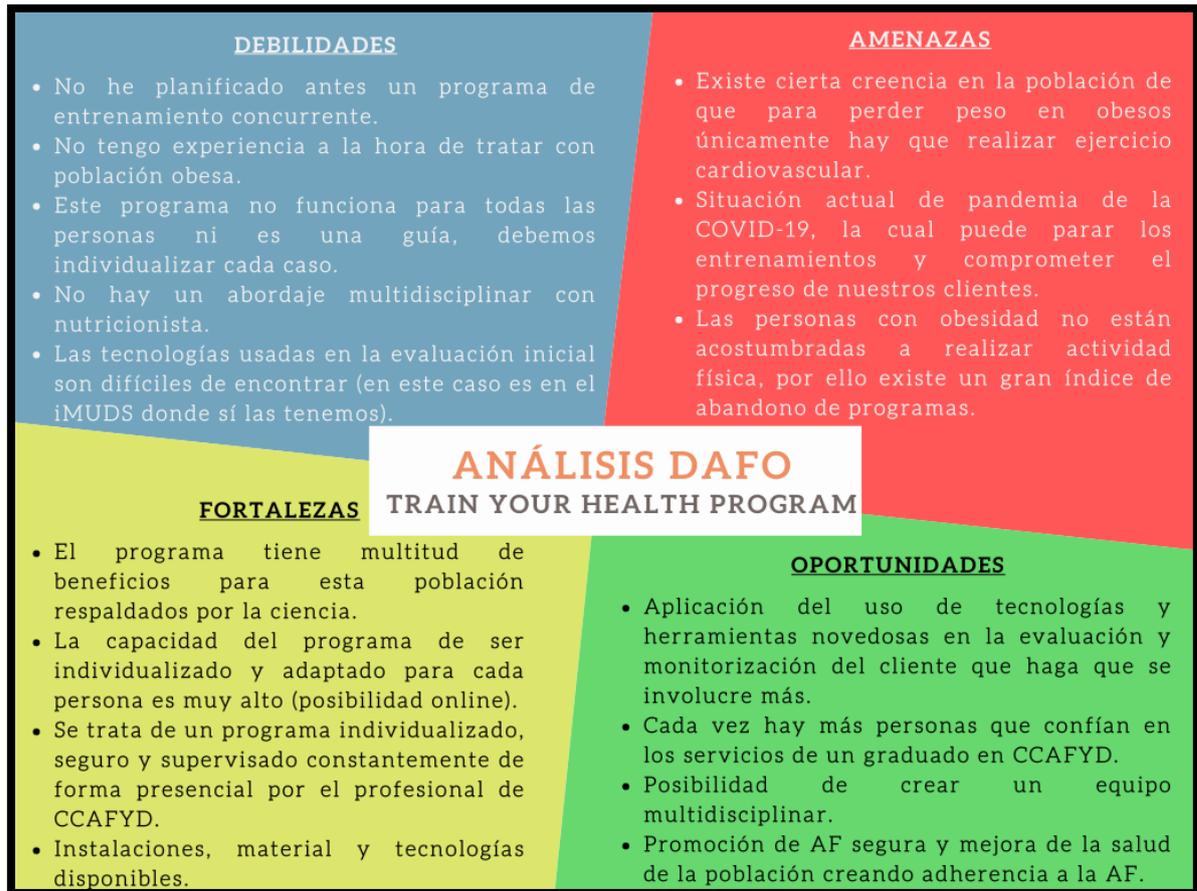


Figura 7. Análisis DAFO del programa Train Your Health Program. Elaboración Propia.

2.3. Personas, entidades u organizaciones que pueden contribuir favorablemente al desarrollo del programa o dificultarlo

Está claro que como cualquier programa de entrenamiento puede haber ciertos aspectos que faciliten su desarrollo o lo dificulten, los cuales los comento a continuación.

➤ **¿Quién puede favorecer el desarrollo del programa?**

- Un abordaje interdisciplinar a veces es muy importante en estos contextos. Está claro que como dice la OMS, la pérdida de peso en adultos con obesidad debe ir acompañada de ejercicio físico, pero también de unos hábitos alimentarios saludables. En mi caso, como profesional del ejercicio veo fundamental el trabajo en equipo junto a un nutricionista cualificado. De hecho, Benito et al. (2015), observaron que la combinación de una dieta hipocalórica con un programa de entrenamiento de combinación de fuerza y resistencia se consiguen mejoras en la pérdida de peso y masa grasa, verificando la importancia de conseguir generar el déficit calórico tan buscado a la hora de bajar de peso (Benito et al., 2015).
- El hecho de crear un equipo interdisciplinar con nutricionista, y además, fisioterapeuta para correcciones posturales y en el proceso de recuperación, lo veo fundamental, cuantos más profesionales aborden el problema, más perspectivas y valor podemos obtener en el desarrollo y la efectividad del programa.

- El Instituto Mixto Universitario de Deporte y Salud (iMUDS) se muestra como un medio potencial que nos ayuda al abordaje del programa al prestarnos sus instalaciones como es el gimnasio, así como todos los recursos tecnológicos de los que disponen que nos pueden ayudar a individualizar al máximo nuestro programa de entrenamiento concurrente.
- La Universidad de Granada como entidad pública puede ayudar a promocionar el programa y expandirlo en la comunidad universitaria, con el objetivo de atraer a más personas a comenzar un cambio en su vida a mejor.
- La promoción del programa a través de canales de transmisión como la televisión y la radio puede hacer que lleguemos a un mayor número de personas adultas.
- La posibilidad de implantación de este programa en centros de entrenamiento personal orientados únicamente y especializados en población obesa puede ser una realidad.
- Todas las personas que trabajan en la ejecución y la organización del programa están altamente cualificadas y actualizadas a nivel de evidencia científica en cuanto a población adulta obesa y ejercicio físico.
 - **¿Quién puede dificultar el desarrollo del programa?**
- Puede haber empresas que dificulten el desarrollo del mismo por intereses económicos.
- La situación de pandemia de la COVID-19 puede hacer que haya menos personas que se acojan al programa para realizar entrenamiento de fuerza en una sala de musculación.

2.4. Riesgos de la práctica sobre la salud de los adultos con obesidad

Los adultos obesos a menudo presentan dificultades a la hora de moverse y desplazarse, la falta de fuerza junto a cierta escasez de equilibrio hace que aumente el riesgo de caídas (Shultz et al., 2014). La forma más común a la hora de desplazarnos en nuestro día a día es andando, y en personas que tienen obesidad, las fuerzas y cargas ejercidas sobre la articulación de la rodilla es muy elevada, predisponiéndolos a dolor articular que conlleva al final a una desmotivación constante y al abandono de la actividad física (Shultz et al., 2014). Teniendo como base que las personas que tienen obesidad tienen dificultad para desplazarse, debemos atender en gran medida a este factor ya que si mejoramos su desplazamiento a diario, conseguiremos una mejora de la calidad de vida (Shultz et al., 2014).

Aquellas personas que padecen obesidad presentan importantes alteraciones biomecánicas y posturales sobre todo en las rodillas, columna y pies, y es por ello que, una buena planificación de actividad física individualizada se le debe aplicar a este grupo para minimizar el riesgo de lesión, mejorar su calidad de vida y aumentar su actividad física diaria (Fabris De Souza et al., 2005). El entrenamiento aeróbico bien prescrito tomando como riesgos los mencionados anteriormente para minimizarlos, ayudará a nuestros clientes a mejorar progresivamente.

Además, un adulto obeso al tener un estilo de vida sedentario e inactivo también sufre a veces de dinapenia (pérdida de fuerza muscular) (Shultz et al., 2014), por ello, a la hora de planificar la parte del entrenamiento de fuerza debemos atender al estado de cada persona a

nivel individual con el objetivo de minimizar de nuevo el riesgo de lesión y facilitar esa progresión que haga que nuestro cliente no abandone el programa.

3. Estrategia y Planificación: Train Your Health Program (TYHP)

3.1. Objetivos del Programa

El programa Train Your Health Program (TYHP) nace con el objetivo de abordar el gran problema de salud pública que estamos teniendo actualmente con la epidemia de la obesidad, el sedentarismo y la inactividad física. Es por ello que el mismo tendrá unos objetivos de mejora en aquellas personas que lo disfruten:

- ✓ Mejorar el Fitness cardiorrespiratorio.
- ✓ Mejorar la fuerza muscular.
- ✓ Mejorar la composición corporal (pérdida de masa grasa y mantenimiento o aumento de la masa muscular).
- ✓ Mejorar la calidad de vida.
- ✓ Crear adherencia a la práctica de actividad física para mantenerla después de la experiencia del programa (o continuar con el mismo).
- ✓ Establecer en los clientes un valor de autosuperación que les ayude a sentirse mucho mejor consigo mismos.
- ✓ Educar en base a un estilo de vida activo y saludable.
- ✓ Fomentar el entrenamiento de fuerza para la salud.

3.2. Definición del Proyecto y justificación científica

Este proyecto se basa en el desarrollo de una planificación de entrenamiento concurrente con una duración de 12 semanas (ampliables si el cliente quiere tras ver los resultados), combinando entrenamiento de fuerza y resistencia en las mismas sesiones, en el que a través del ejercicio físico busca promover hábitos saludables en la población con obesidad y mejorar su Fitness; además, busca aplicar todos los beneficios descritos en la fundamentación científica del entrenamiento concurrente en adultos obesos.

Uno de los objetivos principales de este programa es que las personas obesas que participan realicen actividad física combinando entrenamiento de fuerza y resistencia para mejorar su condición física general y, con ello, aumentar su movimiento durante el día, pero, ¿por qué establezco este objetivo?

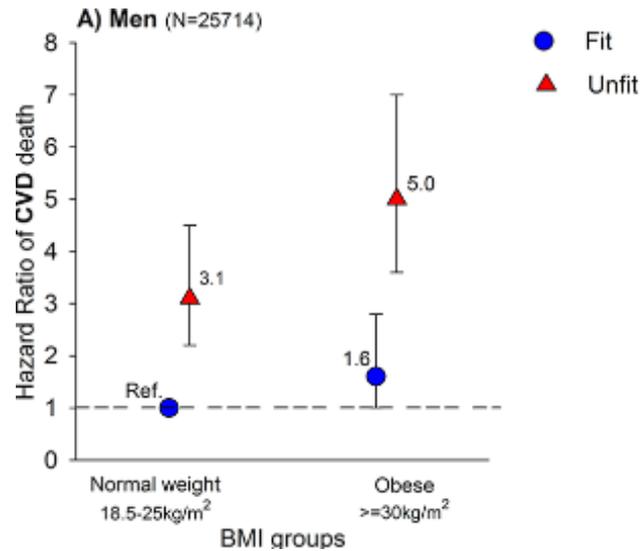


Figura 8. Representación gráfica que muestra la relación entre una persona obesa con buena condición física o con mala condición física y su riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular en comparación con una persona de peso normal "Fit" y "Unfit", extraído de Ortega et al. (2018), *In British Journal of Sports Medicine* (Vol. 52, Issue 3, pp. 151–153).

Como se puede observar en la Figura 8, aquellas personas que son obesas, pero tienen una buena condición física considerándose obesos “Fit”, tienen una menor probabilidad de muerte por enfermedad cardiovascular que aquellos que tienen un BMI normal entre 18,5-25 kg/m² y una baja condición física, siendo considerados “Unfit” (Ortega et al., 2018), lo que significa que debemos buscar que las personas obesas realicen ejercicio físico ya que disminuirá su riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular y mejorará su calidad de vida, ahí la importancia de establecer este tipo de programas orientados a estos grupos de poblaciones tan específicos y que tienen un mayor riesgo de padecer múltiples problemas de salud (Ortega et al., 2018).

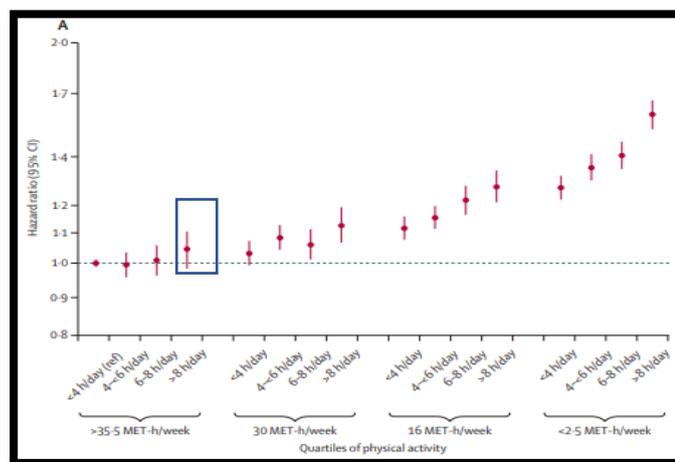


Figura 9. Representación gráfica de la relación entre la cantidad de Actividad Física practicada y las horas de tiempo sentado al día que conllevan al aumento o disminución del riesgo de muerte por toda causa, extraído de Ekelund et al. (2016), *The Lancet*, 388(10051), 1302–1310.

Otro de los problemas predominantes ya comentados, que abunda en adultos con obesidad, es el Sedentarismo. En la Figura 9, se observa cómo en aquellos grupos con mayores niveles de actividad física (por encima de los 35 MET-h a la semana) y que están 8 o más horas sentados al día, la Actividad Física consigue atenuar los efectos perjudiciales del sedentarismo, reduciendo por ello como se menciona en el estudio el riesgo de muerte por toda causa (Ekelund et al., 2016). Es por ello que, debemos hacer que los adultos obesos que tengan bastantes comportamientos sedentarios aumenten sus niveles de actividad física a la semana para disminuir esos efectos perjudiciales para la salud del sedentarismo, y es un aspecto que se va a ver muy bien reflejado a lo largo de mi programa de entrenamiento TYHP.

En “Train Your Health Program”, vamos a trabajar con los principales componentes de prescripción de ejercicio físico del Colegio Americano de Medicina del Deporte como es la regla del FITT-VP (Riebe et al., 2018):

- **Frecuencia.**
- **Intensidad.**
- **Tiempo.**
- **Tipo.**
- **Volumen.**
- **Progresión.**

Gracias a estos componentes, realizaremos el programa de intervención progresivo de menos a más a lo largo de las semanas y con la máxima individualización posible para cada sujeto. Para comenzar a definir estos componentes en el programa, estableceremos en las primeras semanas de la temporalización, el objetivo de alcanzar las recomendaciones de Actividad Física para adultos de la Organización Mundial de la Salud de 2020 (Bull et al., 2020), ya que son las mismas que se recomiendan para adultos obesos pero haciéndolo de una forma más progresiva (Donnelly et al., 2009):

- Todos los adultos deben realizar actividad física de forma regular.
- Los adultos deberían realizar al menos entre 150-300 minutos de actividad física aeróbica con una intensidad moderada a la semana; o al menos entre 75-150 minutos de actividad física aeróbica con una intensidad vigorosa a la semana; o una combinación equivalente entre ambos.
- Deberían introducir al menos 2 o más días a la semana de entrenamiento de fuerza que involucre los grupos musculares más grandes.
- Los adultos para lograr beneficios adicionales podrían aumentar su actividad física aeróbica de intensidad moderada a más de 300 minutos a la semana; o a más de 150 minutos a la semana de intensidad vigorosa; o una combinación equivalente entre ambas.

Todas estas recomendaciones muy recientes procedentes de la OMS, son las que nos ayudarán a ir estableciendo pequeños objetivos de cantidad de actividad física cada semana e ir progresando poco a poco. Es fundamental aplicar una sobrecarga progresiva de forma gradual a lo largo de las semanas para cumplir las recomendaciones, sobre todo en sujetos

que pasan mucho tiempo con comportamientos sedentarios y que son inactivos en los que se debe comenzar lentamente e ir avanzando poco a poco, empezando por una actividad física de baja intensidad e ir aumentándola de forma gradual en cuanto a duración, frecuencia e intensidad, como es el caso que ocurre en personas obesas (Piercy et al., 2018).

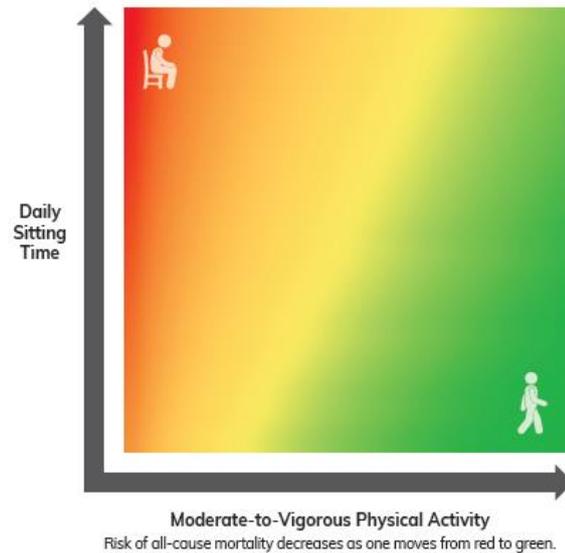


Figura 10. Representación gráfica de la relación entre el tiempo que se pasa sentado al día y la actividad física moderada-vigorosa, en la que si nos movemos hacia la zona verde, se reducirá el riesgo de mortalidad por toda causa, extraído de Piercy et al. (2018), JAMA - Journal of the American Medical Association, 320(19), 2020–2028.

Como se puede observar en la Figura 10, cuanto más evitamos comportamientos sedentarios y nos desplazamos hacia la zona verde que significa que aumentamos nuestra actividad física moderada-vigorosa, se reduce el riesgo de muerte por toda causa, aspecto fundamental que tendré en cuenta en mi programa ya que en la planificación del mismo se irá aumentando la intensidad progresivamente, al haberse demostrado los beneficios en la salud de los adultos con obesidad (Piercy et al., 2018). Es por ello que uno de los objetivos es terminar las últimas semanas del programa con un protocolo de HIIT en la parte de entrenamiento aeróbico, ya que obtendremos del mismo los beneficios que he mencionado en el apartado 2.1.

Un aspecto que debemos tener en cuenta y que es fundamental es la **ADHERENCIA** al programa. Sin adherencia nuestros resultados no perdurarán en el tiempo, si consideramos la adherencia como uno de los pilares de nuestro programa de actividad física, conseguiremos que nuestros clientes con obesidad sigan realizando actividad física de forma regular obteniendo todos sus beneficios de forma continuada, siendo la motivación el camino perfecto para llegar a crear esa adherencia al ejercicio físico (Molinero et al., 2011). Según Molinero et al. (2011), a la hora de crear adherencia al ejercicio físico, podemos seguir ciertas pautas que nos ayudarán a que en mi caso el programa TYHP, consiga que los adultos obesos que participen creen adherencia a la actividad física:

- Se debe buscar que la actividad física realizada sea agradable, teniendo en cuenta el principio de individualización del programa.
- Se debe realizar la actividad física con una frecuencia, intensidad y duración adaptada a cada persona de forma individual.
- Se puede potenciar la práctica de ejercicio en grupo ya que hace que aumente el compromiso y el beneficio de las relaciones sociales.
- Se deben ofrecer lugares bien situados para llevar a cabo la práctica de actividad física y que dispongan de un material y equipamiento en buen estado.

Se estima que se realizarán dos sesiones de entrenamiento concurrente en la primera semana y después se aumentará en torno a 3 o incluso 4 dependiendo de la persona, cada sesión durará aproximadamente una hora y media, combinando calentamiento con una duración de 15 minutos, entrenamiento de fuerza con una duración de 45 minutos y entrenamiento aeróbico con una duración de 30 minutos, aproximadamente, siendo el entrenamiento de fuerza el que se realiza previo al de resistencia con el objetivo de generar unas mayores adaptaciones a nivel de hipertrofia ya que así al principio las reservas energéticas están llenas siendo este apartado más demandante, y por ende, obtenemos una menor interferencia del entrenamiento de resistencia con el de fuerza (Wilson et al., 2012). Por ello, comenzaremos con 2 días de entrenamiento de fuerza a la semana y en torno a 90 minutos de actividad física aeróbica moderada, ya que debemos marcarnos un primer objetivo de 150 minutos a la semana y después, ir aumentando de forma progresiva para cumplir las recomendaciones de AF de la OMS (Bull et al., 2020).

En cuanto a la parte de entrenamiento de fuerza del programa, se basará en la ejecución de ejercicios multiarticulares, que involucren más de un grupo muscular en una planificación de entrenamiento de tipo “Full-Body” (se trabaja todo el cuerpo en la misma sesión), ya que los mismos requieren de un coste energético más elevado y es un factor que nos interesa mucho en esta población (Alemán et al., 2014). Se realizará de forma progresiva comenzando por 2 días a la semana y llegando a aumentar hasta 3 o 4 (siempre y cuando haya 48 horas de recuperación entre entrenamientos) (Riebe et al, 2018), en función de la persona, cumpliendo y sobresaliendo así en las recomendaciones de Actividad Física para adultos de la OMS. Además, se irá progresando desde 2 series por grupo muscular hasta llegar a 4 con el objetivo de aumentar el volumen, y aumentaremos la carga en función de las sensaciones y el progreso que vaya teniendo cada persona a nivel individual (Riebe et al., 2018). La recuperación entre series oscilará entre 2’ y 5’, buscando que la persona se autorregule el descanso, ya que no se han visto diferencias significativas en las adaptaciones generadas a nivel de hipertrofia y fuerza en estos intervalos (Ahtiainen et al., 2005), deberá descansar lo que sea necesario para dar lo máximo en la siguiente serie, priorizando descansos más cortos para aumentar la intensidad (Riebe et al., 2018). Las repeticiones en las que oscilarán los ejercicios será desde 6 hasta 20, en función del ejercicio y la semana en la que estemos situados, ya que se ha visto cómo este es el rango óptimo para mejoras en hipertrofia y resistencia muscular (Helms et al., 2016) , progresando en el RIR (Repeticiones en Reserva) desde un RIR mayor hasta uno menor más cercano al fallo (Helms et al., 2016), pero sin llegar al fallo muscular minimizando el riesgo de lesión.

En cuanto a la parte de entrenamiento aeróbico del programa, se basará principalmente en marcarnos ciertos objetivos de pasos diarios tanto los días de entrenamiento como los de descanso activo para aumentar el NEAT, de hecho, se ha observado cómo en sujetos obesos la combinación de un programa de caminar junto al objetivo de pasos diarios hace que mejore la composición corporal y el síndrome metabólico (Chiang et al., 2019). En las sesiones, los sujetos podrán realizar esta parte en elíptica, cicloergómetro o andando rápido, ya que al hacerlo variado podemos obtener una mayor adherencia al programa. Uno de los objetivos es que la velocidad de caminar de los participantes vaya aumentando conforme pasan las semanas en el programa, ya que con ello aumentaremos el gasto energético y el NEAT, y además ha demostrado estar fuertemente relacionada con el riesgo de mortalidad por COVID-19, ya que aquellas personas que tienen un ritmo de paso lento disponen de una mayor riesgo de muerte por el virus (Yates et al., 2021), aspecto que está muy presente en personas obesas debido al exceso de peso corporal que hace que modifiquen su patrón de marcha. En la evaluación inicial se realiza un Test de Consumo Máximo de Oxígeno ya que el $VO_{2m\acute{a}x}$ es un gran predictor de capacidad cardiorrespiratoria y aptitud física (Ross et al., 2016), y prescribir ejercicio en base al $VO_{2m\acute{a}x}$ es complicado ya que pocas pulseras de actividad nos dan este valor y suele ser poco preciso. Pero se ha observado que el $VO_{2m\acute{a}x}$ está fuertemente relacionado con la Frecuencia Cardíaca Máxima; en un estudio se vio como los valores del 63%, 76%, 89% y 92% de $FC_{m\acute{a}x}$, correspondían con el 40%, 60%, 80% y 85% del $VO_{2m\acute{a}x}$, respectivamente (Swain et al., 1994), por ello, podemos aproximar y prescribir el ejercicio aeróbico relacionando el $VO_{2m\acute{a}x}$ y la $FC_{m\acute{a}x}$ a través de las recomendaciones del ACSM, progresando en personas obesas desde un 40% hasta un 60% del $VO_{2m\acute{a}x}/FC_{m\acute{a}x}$ o incluso más, en función de la persona (Riebe et al., 2018).

Un aspecto que será fundamental a la hora de conseguir objetivos es el uso de dispositivos portables que nos reporten nuestro estado de salud y el movimiento que realizamos como son las pulseras de actividad. En un estudio reciente de McDonough et al. (2021), se ha observado cómo las pulseras de actividad con podómetro son efectivas como estrategia a la hora de reducir el peso corporal y el IMC en personas con obesidad, sobre todo porque nos van dando feedback constante de nuestros objetivos y esto puede hacer que aumente la motivación y adherencia al programa (McDonough et al., 2021).

Tras la exposición con argumentación científica de todos los elementos que considero clave a la hora de llevar a cabo mi programa de entrenamiento para adultos obesos “Train Your Health Program”, procedo a desarrollar el programa de intervención.

3.3. Programa de Intervención

3.3.1. Procedimiento

A continuación, muestro un resumen de lo que será todo el procedimiento que voy a llevar a cabo en mi programa TYHP.



Figura 11. Representación gráfica con la secuencia del procedimiento que voy a llevar a cabo en Train Your Health Program. Elaboración propia.

El programa comienza con una entrevista inicial (apartado 4.1) para conocer mucho mejor a nuestro cliente, así como los objetivos principales que busca con nosotros, teniendo en cuenta que va orientado para personas con obesidad. Una vez realizamos la entrevista inicial y el cliente nos ha confirmado que quiere entrar en TYHP, se procede a la realización de la evaluación del Fitness del adulto obeso a través de test como el de bioimpedancia eléctrica con el InBody 270, evaluación inicial de la sentadilla y el press de banca a través del entrenamiento basado en la velocidad, evaluación de la fuerza a través del test de prensión manual con dinamómetro y evaluación del consumo máximo de oxígeno a través del analizador de gases PNOE (todo se encuentra justificado y argumentado en el punto 4).

Una vez se realiza toda la evaluación inicial completa, procedemos a planificar el programa de entrenamiento concurrente individualizado para cada sujeto y a desarrollarlo con la duración establecida desde un principio, a través de un mesociclo de 12 semanas, especificado en el apartado de Temporalización.

Durante el desarrollo del programa de monitorizará de forma presencial y vía online a cada persona, usando la tecnología y herramientas necesarias para ello, descritas en el apartado 4.2.

Una vez se terminen las 12 semanas de entrenamiento, se realizan los mismos test previos al programa y se le muestran los resultados al cliente, ofreciéndole de posibilidad de ampliar su implicación en el programa y volver a repetirlo para seguir progresando en la consecución de sus objetivos; si este apartado se consigue, significará que nuestro programa es un rotundo éxito ya que estamos consiguiendo que una persona con obesidad cree adherencia a la actividad física, y eso podría significar el comienzo de un aumento de centros que quieran impartir este tipo de programas e iniciativas, mejorando la salud y el bienestar de la población con obesidad.

3.3.2. Recursos Personales

Me gustaría resaltar el gran equipo de profesionales que hay en el Instituto Mixto Universitario de Deporte y Salud, mi centro de prácticas externas del grado, graduados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte en la Universidad de Granada. Destacar a mi tutor académico Felipe García Pinillos, doctor en Ciencias del Deporte y profesor de CCAFYD en la UGR y a mi tutor profesional, Santiago Alejo Ruiz Alias, actualmente doctorando en Ciencias del Deporte. Gracias a ellos y a las actividades que me han propuesto realizar en el iMUDS, he conseguido mejorar mis conocimientos en cuanto a tecnologías aplicadas a la monitorización del entrenamiento deportivo y a la evaluación de la condición física, lo que ha significado el enriquecimiento de mi programa de entrenamiento para adultos obesos y la optimización del mismo; por ello juegan un papel muy importante a la hora de llevar a cabo TYHP.

El rol del graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte en mi programa es fundamental a la hora de prescribir ejercicio individualizado. En la sociedad actual, cada vez más se comienza a buscar servicios de entrenamiento personalizados con graduados en CCAFYD, ya que son los profesionales titulados y formados que nos pueden ayudar a abordar nuestros objetivos en cuanto a mejora de la condición física se refiere. En un estudio publicado recientemente, se realizaron entrevistas a diferentes profesionales del sector sanitario sobre la importancia del graduado en CCAFYD, sobre todo en este contexto de pandemia en el que nos encontramos donde al principio se disparó el sedentarismo y la inactividad física. En los resultados se vio cómo el 72,7% de los participantes consideraron que el rol del profesional de CCAFYD está poco reconocido por autoridades, y hasta un 60,6% llegó a la conclusión de que no están reconocidos en la sociedad actual (Simón & López, 2020). Tras este estudio, se vio la importancia de incluir los profesionales de CCAFYD en la Sanidad Pública para abordar factores de riesgo de múltiples enfermedades como es la obesidad en este caso, así como la necesidad de la regulación de nuestra profesión para evitar el intrusismo laboral (Simón & López, 2020).

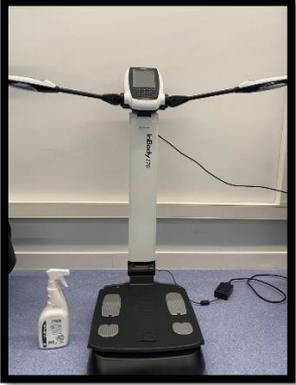
En el desarrollo de este programa, añado mi experiencia personal en cuanto a entrenamiento de fuerza en estos 6 años que llevo entrenando y formándome sobre el mismo para optimizarlo. Así como la capacidad de búsqueda de información que he conseguido durante los 4 años del grado para justificar el uso del entrenamiento concurrente con el fin descrito y toda la motivación que para mí conlleva ayudar a personas a cambiar su físico y mejorar su calidad de vida a través de la actividad física y un estilo de vida saludable.

3.3.3. Recursos Tecnológicos

A continuación, muestro una tabla con todos los recursos tecnológicos que voy a usar en TYHP y sus respectivas funciones, con el objetivo de optimizar el programa y crear una mayor adherencia de los participantes al mismo:

Tabla 4. Recursos tecnológicos que aplico en TYHP. Elaboración propia.

RECURSO TECNOLÓGICO	REPRESENTACIÓN GRÁFICA	FUNCIONES
<p align="center">Excel de Monitorización</p>		<p>Registrar todo el seguimiento y el progreso del cliente de una forma precisa, fiable y rápida.</p>
<p align="center">Pulsera de Actividad</p>		<p>Controlar pasos diarios (NEAT), monitorizar la Frecuencia Cardiaca en los entrenamientos y aumentar la motivación y adherencia al programa por consecución de objetivos.</p>
<p align="center">Banda pectoral Polar H10</p>		<p>Controlar de una forma más precisa la FC en los entrenamientos de tipo aeróbico.</p>
<p align="center">Encoder T-Force</p>		<p>Medir el RM a través del entrenamiento basado en la velocidad para prescribir cargas en ejercicios multiarticulares como la sentadilla y el press de banca.</p>

<p align="center">Analizador de gases portátil PNOE</p>		<p>Medir el Consumo Máximo de Oxígeno de cada persona en la evaluación inicial y final.</p>
<p align="center">InBody 270</p>		<p>Realizar una bioimpedancia eléctrica en la evaluación inicial y final para obtener datos como el peso, %graso, cantidad de masa muscular, etc.</p>
<p align="center">Dinamómetro Digital</p>		<p>Evaluar la fuerza de prensión manual en la evaluación inicial y final.</p>
<p align="center">WhatsApp</p>		<p>Establecer un contacto continuo con el cliente para solventar posibles dudas o problemas que surjan durante el desarrollo del programa.</p>

3.3.4. Recursos Materiales

Al tratarse de un programa de entrenamiento concurrente, necesitaremos distintos tipos de material para abordar los entrenamientos, entre los que contaremos con los que se encuentran en las instalaciones del iMUDS.

- **Para el entrenamiento de fuerza necesitaremos:**
 - Jaula de fuerza.
 - Discos olímpicos de 50 mm.
 - Barra olímpica.
 - Seguros para la barra.
 - Jaula Multipower.
 - Banco plano.
 - Banco inclinable.

- Rack de mancuernas equipado completo.
- Foam roller.
- Cruce de poleas.
- Plataforma de peso muerto.
- TRX.
- Kettlebells.
- Esterillas.
- Kit de desinfección por la situación de pandemia de la COVID-19.
- **Para el entrenamiento de resistencia necesitaremos:**
 - Cicloergómetro.
 - Cinta de correr.
 - Elíptica.
 - Kit de desinfección por la situación de pandemia de la COVID-19.

Gracias a la cantidad y variedad de material que tenemos en las instalaciones, podremos abordar el programa de entrenamiento con la mayor individualización realizando una selección de ejercicios adaptada a cada persona y variada para crear la mayor motivación y adherencia posible.

3.3.5. Instalaciones

Las instalaciones en las que se llevarán a cabo los entrenamientos y todo el proceso de evaluación será el gimnasio de mi centro de prácticas, el iMUDS.

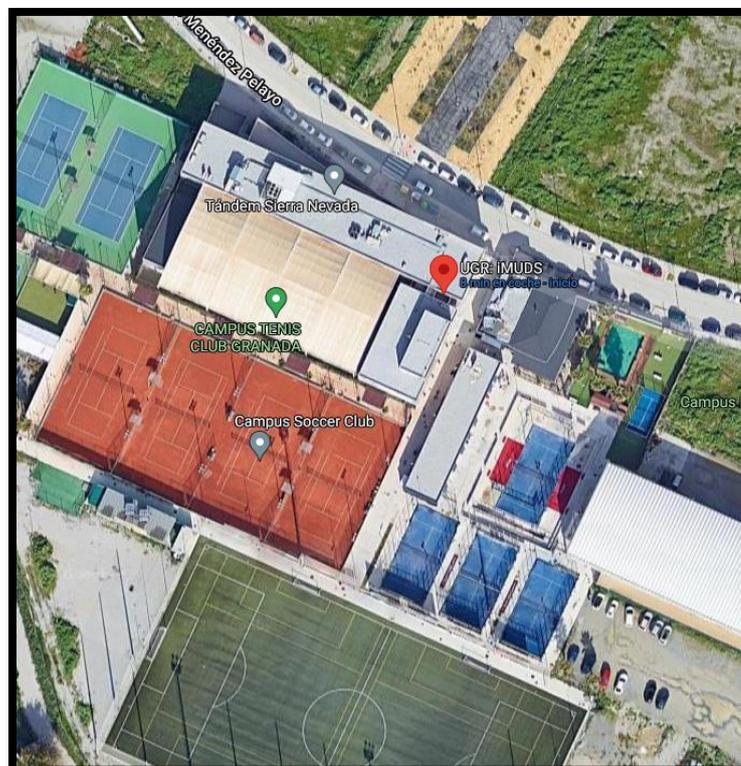


Figura 12. Localización del iMUDS a través de la vista aérea. Elaboración propia.

El iMUDS se encuentra en el Parque Tecnológico de la Salud (PTS) de Granada. Está muy bien localizado y con buen acceso ya que consta con paradas de autobuses y metro cercanas. Además, cuenta con bastante espacio para aparcar con coche y parking de bicicletas, lo que hace que sea un sitio perfecto para llevar a cabo nuestros entrenamientos ya que cualquier persona podrá llegar y acceder sin problema.

Consta de un laboratorio en la segunda planta con una cinta de correr, en la que se podrá llevar a cabo la evaluación inicial de gases e incluso el desarrollo de la parte de resistencia de los entrenamientos. El gimnasio está completo y con material profesional de calidad de marcas top como Life Fitness y Hammer Strength; además, está bien ventilado, lo cual es esencial para esta etapa de pandemia que estamos sufriendo. Otro aspecto positivo que con el que cuenta el centro, es que está rodeado de grandes acerados y que son poco transitados por gente, lo que nos puede facilitar en algún momento la práctica deportiva al aire libre evitando por ello espacios cerrados en los que el riesgo de contagio por el virus puede aumentar.

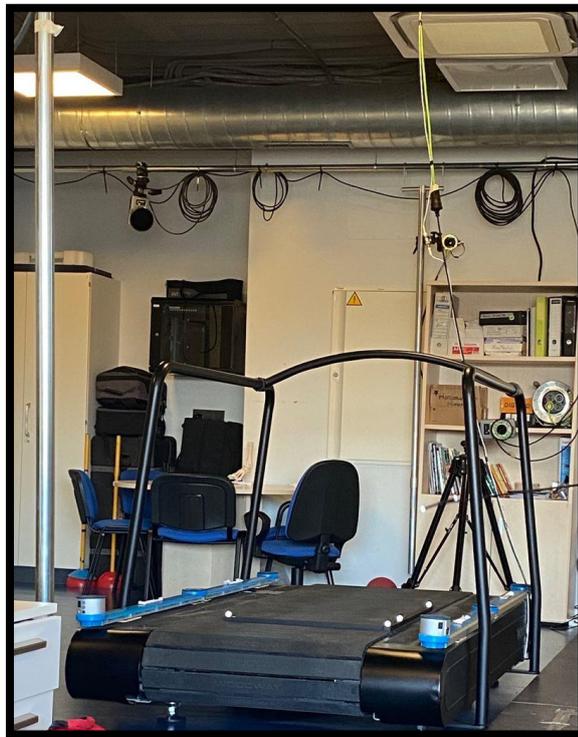


Figura 13. Laboratorio de la segunda planta que consta de una gran cinta de correr. Elaboración propia.

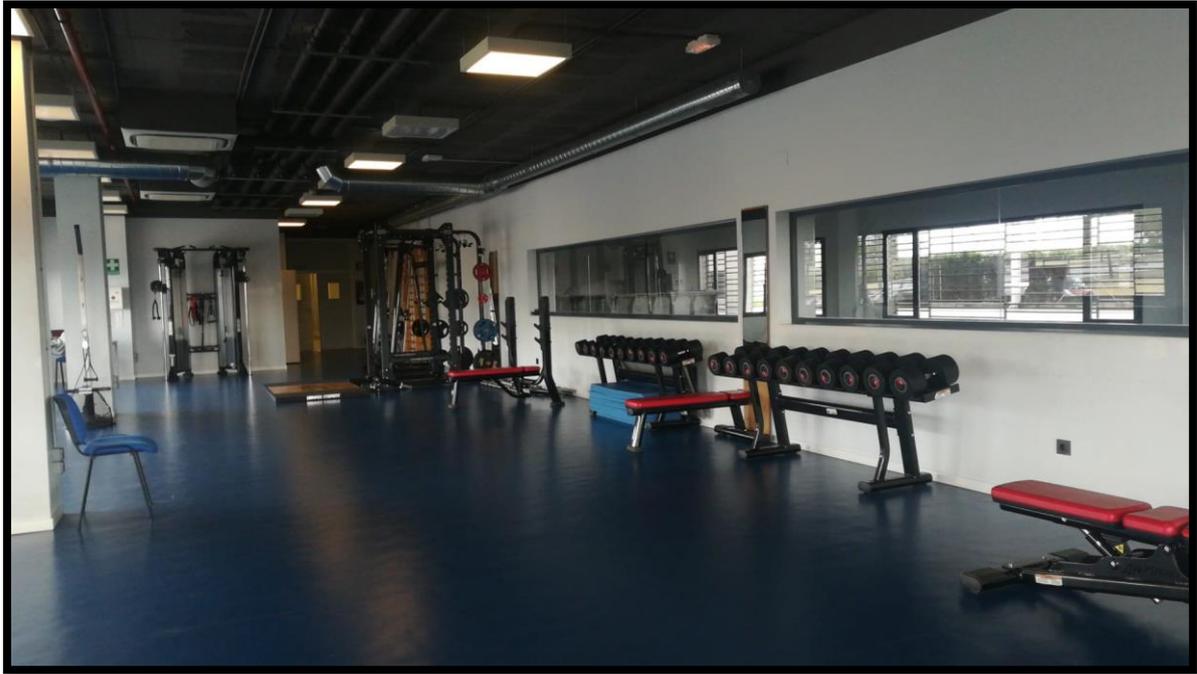


Figura 14. Gimnasio de la planta baja del iMUDS donde se llevará a cabo la parte de entrenamiento de fuerza. Elaboración propia.

3.3.6. Temporalización

Como he mencionado anteriormente, mi programa *Train Your Health Program* tendrá una duración de 12 semanas a través de un único mesociclo en el que se evaluará el progreso de forma individual de cada persona registrando todas las variables que mostraré en la monitorización y evaluación inicial en un documento Excel. Una vez terminen esas 12 semanas, el cliente podrá decidir si las amplía o abandona el programa.

Mi programa seguirá una periodización ondulante, ya que se ha visto como este tipo de periodización presenta más ventajas a la hora de desarrollar múltiples capacidades físicas al mismo tiempo al buscar el progreso semanal o incluso a diario (Kraemer & Fleck, 2010), como ocurre en un programa de entrenamiento concurrente en adultos obesos, ya que al ser en su mayoría personas principiantes necesitarán ajustes constantemente en la programación para crear la mayor adherencia posible, volverse personas activas y optimizar al máximo sus sesiones de entrenamiento. Además, este tipo de periodización puede tener beneficios como los siguientes (Kraemer & Fleck, 2010):

- Mayor variedad en el orden de ejercicios.
- Menor monotonía en el entrenamiento creando una mayor adherencia al ejercicio físico.
- Descanso frecuente de ciertos grupos musculares al usar variaciones en las cargas que se aplican.
- Permite la combinación de varias capacidades físicas, aspecto que es el que más nos interesa.
- **CRONOGRAMA DE TRAIN YOUR HEALTH PROGRAM basándome en el caso de mi cliente Antonio descrito en la población objetivo:**

Tabla 5. Temporalización del mesociclo de 12 semanas de TYHP. Elaboración propia.

MES DE FEBRERO 2021					
Evaluación inicial previa a los entrenamientos:					
<ul style="list-style-type: none"> - Lunes 22: evaluación de la parte de fuerza y entrevista inicial. - Miércoles 24: evaluación del test de gases. 					
MES DE MARZO AÑO 2021					
SEMANA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1 (1/03 al 5/03)	Sesión Bienvenida: EF + AE	DESCANSO ACTIVO	AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE
2 (8/03 al 12/03)	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE
3 (15/03 al 19/03)	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE
4 (22/03 al 26/03)	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE
MES DE ABRIL AÑO 2021					
SEMANA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
5 (29/03 al 2/04)	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE
6 (5/04 al 9/04)	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE
7 (12/04 al 16/04)	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE
8 (19/04 al 23/04)	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE
9 (26/04 al 30/04)	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE
MES DE MAYO AÑO 2021					
SEMANA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
10 (3/05 al 7/05)	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE
11 (10/05 al 14/05)	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE
12 (17/05 al 21/05)	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE	DESCANSO ACTIVO	EF + AE
24/05 al 28/05	Evaluación final después del mesociclo de 12 semanas repitiendo mismos tests para ver las mejoras y el progreso.				

En la tabla de la temporalización, podemos ver la distribución de días del entrenamiento de fuerza (EF) y el entrenamiento aeróbico (AE). Al tratarse de un programa de entrenamiento concurrente, se realizan el mismo día y en la misma sesión. Los días de descanso activo se establecerán objetivos de pasos diarios a lo largo de las semanas para aumentar el NEAT. En la tabla no aparecen los fines de semana, pero se le recomendará a la persona que aproveche para aumentar su movimiento diario. Esta temporalización es modificable en función de la persona; si esta quisiera continuar con el programa, se puede valorar la posibilidad de aumentar el número de días a la semana jugando con los principales componentes de prescripción del ejercicio físico **FITT-VP**.

Debemos recordar que, por la situación actual de pandemia, las sesiones serán individuales en su mayoría para minimizar los contactos sociales y así el cliente se encontrará más seguro, pero cabe la posibilidad de aquellas personas que quieran, realizar días puntuales sesiones grupales garantizando la distancia de seguridad y todas las medidas de higiene, ya que el componente social puede ayudar a aumentar la motivación y adherencia hacia el programa (Bull et al., 2020).

A continuación, muestro los objetivos de progreso y trabajo que estableceré en un principio semana a semana a lo largo de la temporalización (Luque et al., 2010) , después de toda la revisión y conclusiones extraídas tras la lectura de los artículos y la información que he detallado en la revisión, pero debemos tener en cuenta que pueden variar mucho en función de la persona que tengamos en el programa, y que sobre todo en adultos obesos, debemos realizarlo de forma muy progresiva marcándonos objetivos reales (Bull et al., 2020):

Tabla 6. Establecimiento de objetivos por semana del programa Train Your Health Program. Elaboración propia.

SEMANA	OBJETIVOS
1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocer la estructura del programa. ✓ Conocer y ejecutar la técnica correcta de los ejercicios de la parte de entrenamiento de fuerza. ✓ Realizar la parte de entrenamiento aeróbico al 40% de la FCmáx. ✓ Conseguir realizar entrenamiento de fuerza 2 días en semana (2 series por ejercicio a RIR 5-6). ✓ Realizar actividad física aeróbica de intensidad moderada 90 minutos a la semana. ✓ Cumplir con una media de 5000 pasos al día.
2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asentar la técnica correcta de los ejercicios de la parte de EF. ✓ Realizar la parte de entrenamiento aeróbico al 40% de la FCmáx. ✓ Conseguir realizar entrenamiento de fuerza 2 días en semana (2 series por ejercicio a RIR 5-6). ✓ Realizar actividad física aeróbica de intensidad moderada 100 minutos a la semana. ✓ Cumplir con una media de 6000 pasos al día.

3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asentar la técnica correcta de los ejercicios de la parte de EF. ✓ Realizar la parte de entrenamiento aeróbico al 45% de la FCmáx. ✓ Conseguir realizar entrenamiento de fuerza 2 días en semana (2 series por ejercicio a RIR 5-6). ✓ Realizar actividad física aeróbica de intensidad moderada 110 minutos a la semana. ✓ Cumplir con una media de 7000 pasos al día.
4	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asentar la técnica correcta de los ejercicios de la parte de EF. ✓ Realizar la parte de entrenamiento aeróbico al 45% de la FCmáx. ✓ Conseguir realizar entrenamiento de fuerza 3 días en semana (3 series por ejercicio a RIR 5-6). ✓ Realizar actividad física aeróbica de intensidad moderada 120 minutos a la semana. ✓ Cumplir con una media de 8000 pasos al día.
5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar la parte de entrenamiento aeróbico al 50% de la FCmáx. ✓ Conseguir realizar entrenamiento de fuerza 3 días en semana (3 series por ejercicio a RIR 3-4). ✓ Realizar actividad física aeróbica de intensidad moderada 130 minutos a la semana. ✓ Cumplir con una media de 9000 pasos al día.
6	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar la parte de entrenamiento aeróbico al 50% de la FCmáx. ✓ Conseguir realizar entrenamiento de fuerza 3 días en semana (3 series por ejercicio a RIR 3-4). ✓ Realizar actividad física aeróbica de intensidad moderada 140 minutos a la semana. ✓ Cumplir con una media de 10000 pasos al día.
7	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar la parte de entrenamiento aeróbico al 55% de la FCmáx. ✓ Conseguir realizar entrenamiento de fuerza 3 días en semana (3 series por ejercicio a RIR 3-4). ✓ Realizar actividad física aeróbica de intensidad moderada 150 minutos a la semana. ✓ Cumplir con una media de 11000 pasos al día.
8	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar la parte de entrenamiento aeróbico al 55% de la FCmáx. ✓ Conseguir realizar entrenamiento de fuerza 3 días en semana (3 series por ejercicio a RIR 3-4). ✓ Realizar actividad física aeróbica de intensidad moderada 160 minutos a la semana. ✓ Cumplir con una media de 12000 pasos al día.
9	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar la parte de entrenamiento aeróbico al 60% de la FCmáx. ✓ Conseguir realizar entrenamiento de fuerza 3 días en semana (4 series por ejercicio a RIR 3-4). ✓ Realizar actividad física aeróbica de intensidad moderada 170 minutos a la semana. ✓ Cumplir con una media de 13000 pasos al día.

10	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar la parte de entrenamiento aeróbico al 60% de la FCmáx. ✓ Conseguir realizar entrenamiento de fuerza 3 días en semana (3 series por ejercicio a RIR 3-4). ✓ Realizar actividad física aeróbica de intensidad moderada 180 minutos a la semana. ✓ Introducir HIIT. ✓ Cumplir con una media de 14000 pasos al día.
11	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar la parte de entrenamiento aeróbico al 65% de la FCmáx. ✓ Conseguir realizar entrenamiento de fuerza 3 días en semana (3 series por ejercicio a RIR 1-2). ✓ Realizar actividad física aeróbica de intensidad moderada 190 minutos a la semana. ✓ Introducir HIIT. ✓ Cumplir con una media de 15000 pasos al día.
12	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar la parte de entrenamiento aeróbico al 70% de la FCmáx. ✓ Conseguir realizar entrenamiento de fuerza 3 días en semana (3 series por ejercicio a RIR 1-2). ✓ Realizar actividad física aeróbica de intensidad moderada 200 minutos a la semana. ✓ Introducir HIIT. ✓ Cumplir con una media de 15000 pasos al día.

Veo fundamental que establezcamos objetivos de consecución reales de forma progresiva, ya que con ello podemos conseguir que nuestros clientes quieran continuar después de las 12 semanas con nuestro programa, y por ende, conseguirán mayores niveles de actividad física sobresaliendo en las recomendaciones de Actividad Física para adultos obesos de la OMS (Bull et al., 2020).

A continuación, muestro un ejemplo de prescripción del microciclo de la **semana 4** con sus respectivas 3 sesiones semanales de entrenamiento concurrente y representadas en el Excel de monitorización:

NOMBRE: Antonio

PESO MEDIO INICIAL SEMANA:

PESO MEDIO FINAL SEMANA:

MEJORA DE RENDIMIENTO: SI

OBJETIVO: PÉRDIDA DE GRASA Y MEJORA CALIDAD DE VIDA

TRAIN YOUR HEALTH PROGRAM

Physical Activity Monitor HEALTH

ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL ENTRENAMIENTO:							REGISTRO DEL RPE-SESIÓN						
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
FB A + AE	DESG AGT	FB B + AE	DESG AGT	FB C + AE	DESCANSO	DESCANSO							

CALENTAMIENTO

1. ACTIVIDAD CARDIOVASCULAR (5 MINUTOS)
 2. MOVILIDAD ARTICULAR
 3. TRABAJO DE MOVILIDAD CON FOAM ROLLER
 4. CALENTAMIENTO ESPECÍFICO DE EJERCICIOS DE LA SESIÓN

PLANIFICACIÓN DE ENTRENAMIENTO EN DETALLE

DÍA DE FULL-BODY A						VOLUMEN POR GRUPO MUSCULAR		ACTUALIZACIONES DEL DÍA FULL-BODY A		ENTRENAMIENTO AERÓBICO	
EJERCICIO	GRUPO MUSCULAR	SERIES	RANGO REPS	DESCANSO	RIR	OBSERVACIONES	GRUPO MUSCULAR	SERIES	ACTUALIZACIONES DEL DÍA FULL-BODY A	ENTRENAMIENTO AERÓBICO	
PRESS DE BARRA	Pectoral	3	12-15	2'-3'	5-6	CARGA AL 60% DE 1RM	Pectoral	3		30' DE ELÍPTICA AL 45% DE LA FC _{MÁX}	
SENTADILLA	Cuádriceps	3	8-10	2'-3'	5-6	CARGA AL 60% DE 1RM	Cuádriceps	3			
REMO GIRONDA	Espalda	3	12-15	2'-3'	5-6	AJUSTE DE CARGA CON DIARIO	Espalda	3			
CURL FEMORAL TUMBAO	Isquiosurales	3	12-15	2'-3'	5-6	AJUSTE DE CARGA CON DIARIO	Isquiosurales	3			
		SERIES TOTALES	12		RIR MEDIO	5-6					

REPRESENTACIÓN GRÁFICA / VIDEO: EJERCICIOS DÍA DE FULL-BODY A	PRESS DE BARRA	SENTADILLA	REMO GIRONDA	CURL FEMORAL TUMBAO		

DÍA DE FULL-BODY B						VOLUMEN POR GRUPO MUSCULAR		ACTUALIZACIONES DEL DÍA FULL-BODY B		ENTRENAMIENTO AERÓBICO	
EJERCICIO	GRUPO MUSCULAR	SERIES	RANGO REPS	DESCANSO	RIR	OBSERVACIONES	GRUPO MUSCULAR	SERIES	ACTUALIZACIONES DEL DÍA FULL-BODY B	ENTRENAMIENTO AERÓBICO	
PRESS DE BARRA	Pectoral	3	12-15	2'-3'	5-6	CARGA AL 60% DE 1RM	Pectoral	3		30' DE CICLOERGÓMETRO AL 45% DE LA FC _{MÁX}	
SENTADILLA	Cuádriceps	3	8-10	2'-3'	5-6	CARGA AL 60% DE 1RM	Cuádriceps	3			
JALONES AL PECTORAL	Espalda	3	12-15	2'-3'	5-6	AJUSTE DE CARGA CON DIARIO	Espalda	3			
HIP THROUST CON BARRA	Glúteo	3	12-15	2'-3'	5-6	AJUSTE DE CARGA CON DIARIO	Glúteo	3			
		SERIES TOTALES	12		RIR MEDIO	5-6					

REPRESENTACIÓN GRÁFICA / VIDEO: EJERCICIOS DÍA DE FULL-BODY B	PRESS DE BARRA	SENTADILLA	JALONES AL PECTORAL	HIP THROUST		

DÍA DE FULL-BODY C						VOLUMEN POR GRUPO MUSCULAR		ACTUALIZACIONES DEL DÍA DE FULL-BODY C		ENTRENAMIENTO AERÓBICO	
EJERCICIO	GRUPO MUSCULAR	SERIES	RANGO REPS	DESCANSO	RIR / RPE	OBSERVACIONES	GRUPO MUSCULAR	SERIES	ACTUALIZACIONES DEL DÍA DE FULL-BODY C	ENTRENAMIENTO AERÓBICO	
PRESS DE BARRA	Pectoral	3	12-15	2'-3'	5-6	CARGA AL 60% DE 1RM	Pectoral	3		30' EN CINTA ANDANDO RÁPIDO (O AIRE LIBRE) AL 45% DE LA FC _{MÁX}	
SENTADILLA	Cuádriceps	3	8-10	2'-3'	5-6	CARGA AL 60% DE 1RM	Cuádriceps	3			
PRESS MILITAR CON BARRA	Deltoides Anterior	3	12-15	2'-3'	5-6	AJUSTE DE CARGA CON DIARIO	Deltoides Anterior	3			
REMO EN TIRA	Espalda	3	12-15	2'-3'	5-6	Autocarga	Espalda	3			
		SERIES TOTALES	12		RIR MEDIO	5-6					

REPRESENTACIÓN GRÁFICA / VIDEO: EJERCICIOS DÍA DE FULL-BODY C	PRESS DE BARRA	SENTADILLA	PRESS MILITAR CON BARRA	REMO EN TIRA		

VOLUMEN SEMANAL TOTAL	
GRUPO MUSCULAR	SERIES TOTALES
Pectoral	9
Espalda	9
Cuádriceps	9
Deltoides Anterior	3
Isquiosurales	3
Glúteo	3
TOTAL SERIES SEMANALES	36

GRÁFICO VOLUMEN SEMANAL TOTAL POR GS

Figura 15. Ejemplo de microciclo de la semana 4 con sus correspondientes 3 sesiones semanales de entrenamiento concurrente. Elaboración propia.

En las Figura 15, se puede observar un ejemplo de un microciclo con sus 3 sesiones de entrenamiento concurrente, en la que podemos ver cómo se prescribe y se lleva a cabo tanto la parte de entrenamiento de fuerza como la de resistencia. Tanto los ejercicios, como series, repeticiones y RIR, se van actualizando en función del progreso semana a semana de la persona, por lo que en el documento Excel, aparecerá cada semana de forma independiente con el entrenamiento que toca esos días. Todo este documento se puede entregar al cliente para que vaya viendo su progreso y su planificación semanalmente, de forma que aumente su motivación y adherencia al programa.

Página | 31

4. Evaluación del Programa

4.1. Evaluación Inicial

En la evaluación inicial del programa, se emplearán las siguientes herramientas y/o test con su función que aparecerá justificado científicamente uno a uno:

Tabla 7. Componentes del Fitness con sus respectivos test a realizar antes y después del programa. Elaboración propia.

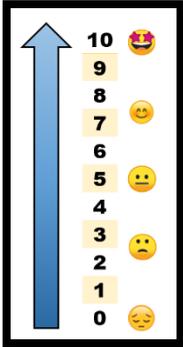
Fitness Cardiorrespiratorio	Fuerza Muscular y Estimación de Cargas	Composición Corporal
<ul style="list-style-type: none"> • Test de Consumo Máximo de Oxígeno a través de PNOE. 	<ul style="list-style-type: none"> • Test de Presión Manual. • Entrenamiento basado en la velocidad para estimar 1RM en sentadilla y press de banca. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bioimpedancia a través del InBody 270. • Talla. • Peso. • IMC. • Circunferencia de la cintura.

La Entrevista Inicial

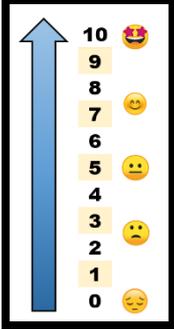
Como todo programa de entrenamiento individualizado, debemos conocer quién es nuestro cliente para adaptar el programa a sus necesidades y su estilo de vida actual, por ello, es indispensable realizar una entrevista inicial para obtener datos relevantes del mismo. A continuación, presento el modelo de entrevista que empleo en *Train Your Health Program*.

Tabla 8. Entrevista inicial de Train Your Health Program. Elaboración propia.

FECHA VALORACIÓN:				FECHA COMIENZO ENTRENAMIENTOS:			
DATOS PERSONALES Y SOCIODEMOGRÁFICOS							
NOMBRE Y APELLIDOS							
FECHA NACIMIENTO				SEXO			
LUGAR RESIDENCIA				Nº MÓVIL CONTACTO			
ESTADO CIVIL				OCUPACIÓN LABORAL			
ESTATURA EN METROS				PESO ACTUAL EN KG			
DISPONIBILIDAD HORARIA							
MOMENTO DEL DÍA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
MAÑANA							
TARDE							
Franja horaria a desarrollar sesiones y tiempo disponible por sesión							

EXPECTATIVAS DEL PROGRAMA
¿Cuánto crees que vas a mejorar del 0 al 10?

¿Cómo crees que puedo ayudarte?
¿Hasta dónde quieres llegar con el programa de entrenamiento? ¿Cuáles son tus objetivos y en cuanto tiempo esperas conseguirlos?
¿Cuál es tu experiencia con entrenadores o entrenamientos previos que has realizado?
SITUACIÓN ACTUAL EN CUANTO A DOLOR, LESIONES, CIRUGÍAS Y ENFERMEDADES
Señala en qué zona/s sientes dolor:

Señala en la siguiente escala la intensidad de ese dolor del 1 al 10:
<p>ESCALA DE MEDICIÓN DEL DOLOR</p>  <p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p>Sin dolor Dolor leve Dolor moderado Dolor intenso Dolor muy intenso Dolor insoponible</p>
¿Qué lesiones has tenido y en qué medida han afectado a tu calidad de vida en el día a día?

¿Has tenido alguna cirugía? ¿Cuál, por qué fuiste operado y cómo te afectó?
Enfermedades diagnosticadas y alergias:
Medicación y tratamientos que tomas actualmente:
HÁBITOS DE VIDA ACTUALES, DESCANSO, TRABAJO Y ACTIVIDAD FÍSICA
¿Cómo puntuarías del 0 al 10 tu descanso en la última semana?

¿En qué consiste tu trabajo? ¿Qué tareas sueles realizar en el mismo?
Describe un día de tu rutina diaria típica:
¿Cómo es tu alimentación actual, en qué clase de alimentos la basas?
¿Qué tipo de actividad física practicas actualmente y con qué frecuencia?
¿Qué experiencia tienes respecto a la actividad física que has practicado anteriormente?
¿Cómo te desplazas en tu día a día?
¿Cómo son las relaciones con tu familia y entorno social que te rodea? ¿Cómo te sientes al estar con ellos/as?

¿Cuántas horas de media pasas sentado al día?
¿Eres fumador? ¿Con qué frecuencia?
Dime 5 cualidades/aspectos positivos que pienses que tengas y 5 que mejorarías:
CICLO MENSTRUAL (SÓLO MUJERES)
Control mediante APP o calendario
Duración del CM, ¿estable o alterado?
Días de sangrado
Uso de anticonceptivos
¿Cómo te afecta el período?
SUGERENCIAS DE MEJORA DE LA ENTREVISTA

Test de Consumo Máximo de Oxígeno para evaluar la Capacidad Cardiorrespiratoria

El VO₂máx se presenta como un gran predictor de mortalidad y estado de condición física general (Imboden et al., 2018), es por ello que es necesario evaluarlo en cualquier programa de entrenamiento concurrente enfocado a la mejora del Fitness en adultos obesos. El VO₂máx se evaluará a través de un test incremental en cinta andando con el analizador de gases portátil PNOE, el cual ha demostrado ser un dispositivo preciso y fiable a la hora de estimar el VO₂máx (Tsekouras et al., 2019). Este tipo de test incrementales se deben realizar en condiciones de laboratorio con profesionales cualificados para llevarlos a cabo, y es por ello que las instalaciones del iMUDS en las que realizo el programa son las óptimas para hacerlo al disponer de esta tecnología.

El protocolo utilizado para la evaluación del VO₂máx se basa en la propuesta de Vella et al. (2017). El test consiste en la realización de un protocolo incremental hasta el agotamiento en cinta caminando, en el que comenzamos con un calentamiento de 3 minutos a una velocidad de 3-4 km/h y una inclinación del 0% para adaptarse al medio. A continuación, vamos aumentando la velocidad gradualmente en 0.5 km/h cada 2 minutos hasta que se mantiene constante al llegar el cociente de intercambio respiratorio a 1.0 entre aproximadamente 5-6 km/h caminando (depende de cada persona), y comenzamos a aumentar la inclinación un 1% cada minuto para elevar el grado de esfuerzo progresivamente sin necesidad de hacer al sujeto correr, hasta que el cliente no pueda continuar más con el protocolo y nos diga que hay que cesar (Vella et al., 2017). A lo largo del test se le va pasando la escala de esfuerzo percibido (RPE) para ver cómo se encuentra y se monitoriza la Frecuencia Cardíaca con una banda Polar H10. Todos los datos relacionados con el intercambio de gases entre el volumen de O₂ y el volumen de CO₂, las pulsaciones por minuto y el cociente de intercambio respiratorio (RER), nos aparecen en tiempo real en la aplicación móvil de PNOE, con esto podemos tener la certeza de cómo se encuentra la persona que está realizando el test y cuando debemos ir avanzando fases en el protocolo (**Ver Anexo 2**). Una vez termina el test, obtenemos el valor del VO₂máx a través de la aplicación móvil de PNOE, se extrae una muestra de lactato, se pasa el RPE y se comprueba que el RER haya sido igual o superior a 1.10, para asegurarse de que se ha realizado un test de esfuerzo máximo (Vella et al., 2017).



Figura 16. Representación gráfica de la realización del test de consumo máximo de oxígeno con el analizador de gases portátil PNOE en el iMUDS y los datos a tiempo real en la app móvil PNOE. Elaboración propia.

Test de estimación de 1RM para prescribir el entrenamiento a través del Entrenamiento Basado en la Velocidad

El entrenamiento basado en la velocidad (VBT) se trata de una herramienta muy reciente y novedosa para estimar el 1RM de ejercicios sin tener que acercarnos al máximo peso que levantaríamos a una repetición, lo cual significa que es un método factible para evaluar la fuerza máxima sin necesidad de realizar un test de 1RM (González-Badillo & Sánchez-Medina, 2010). Además, permite prescribir y monitorizar la carga de entrenamiento de acuerdo a la velocidad, y se puede ajustar la carga aproximada con porcentajes de 1RM para prescribir ejercicio (González-Badillo & Sánchez-Medina, 2010).

Se trata de una tecnología que cada vez toma más protagonismo en los centros de entrenamiento. En mi programa TYHP, la puedo aplicar ya que en el iMUDS contamos con el encoder T-Force, el cual está validado y es fiable al estimar de forma muy precisa y aceptable el 1RM en ejercicios como la sentadilla y el press de banca (Pérez-Castilla et al., 2019), que son en los que vamos a aplicar esta herramienta al ser ejercicios multiarticulares de peso libre en los que para prescribir cargas el hacer un test de RM hace que aumente el riesgo de lesión, y más en adultos obesos que en muchas ocasiones carecen de una buena técnica en los ejercicios. El test de repetirá cada 4 semanas ya que se ha visto cómo existen variaciones en el progreso de las cargas y el perfil fuerza-velocidad de cada persona tras un programa de entrenamiento con una duración de 4 semanas, y por ello es necesario volver a ajustarlas para individualizarlo todo lo posible (Pérez-Castilla & García-Ramos, 2020).



Figura 19. Instalación del encoder T-Force en la barra para realizar los tests de 1RM. Elaboración propia.

En la ejecución del test, se busca tanto para la sentadilla como el press de banca, estimar el 1RM con un máximo de 6 cargas para hacerlo de forma precisa. Se va aumentando la carga a medida que va disminuyendo la velocidad, y todas las repeticiones se deben realizar a la máxima velocidad posible en la fase concéntrica de levantamiento de la barra. Una vez se baja de $0,6 \text{ m/s}^{-1}$ en sentadilla y de $0,5 \text{ m/s}^{-1}$ en press de banca, ya puede terminar el test al estimar el 1RM el programa del T-Force. Una vez termina el test, en un documento Excel se introducen las cargas que ha levantado el cliente con su correspondiente velocidad y se inserta un gráfico de dispersión por puntos representando en el eje X la velocidad y en el eje Y la carga, se representa la línea de tendencia de la que se obtiene una ecuación. En la

ecuación, para la sentadilla sustituimos la incógnita por $0,33 \text{ m/s}^{-1}$ y en el press de banca por $0,17 \text{ m/s}^{-1}$, ya que se ha visto cómo son los umbrales mínimos de velocidad para estimar el 1RM en estos ejercicios de forma precisa (Janicijevic et al., 2021).

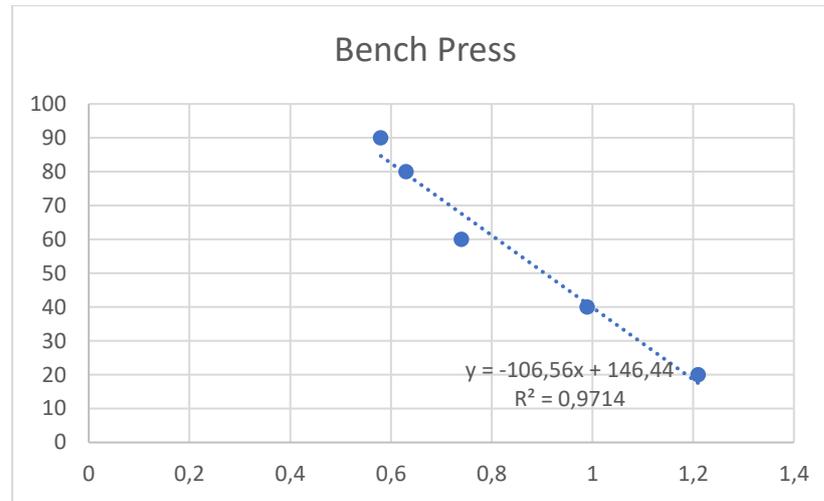


Figura 20. Gráfico de dispersión por puntos con su línea de tendencia y la ecuación de la que obtenemos el 1RM gracias al VBT. Elaboración propia.

🚦 Bioimpedancia Eléctrica para evaluar la Composición Corporal

Como he mencionado y justificado a lo largo del programa, necesitamos la talla y el peso de la persona para conocer su IMC y ver qué grado de obesidad tiene, considerando todas las limitaciones del mismo que ya he expuesto anteriormente. Además, también se le medirá la circunferencia de la cintura tomando como valores de riesgo los expuestos en el apartado 1.1.



Figura 21. InBody 270, tecnología empleada para realizar una bioimpedancia eléctrica en TYHP. Elaboración propia.

Para medir la composición corporal de una forma más precisa, se realizará una bioimpedancia eléctrica a través del InBody 270 ya que se trata una tecnología portable que está en posesión del iMUDS y ha demostrado tener una alta fiabilidad a la hora de obtener datos cómo el peso corporal, la masa muscular, la masa grasa y el porcentaje de grasa (Larsen et al., 2021), los cuales se extraen en un informe (**Ver Anexo 3**). Medir la composición

corporal a través de esta tecnología en sujetos obesos puede ser muy interesante ya que los datos que nos arrojan en el antes y después de TYHP pueden hacer que nuestro cliente cree adherencia al ejercicio físico con tal de superarse a sí mismo y seguir mejorando su estado de salud.

4.2. Monitorización y Evaluación Continua

Para realizar un seguimiento y monitorización continua, emplearé un documento de Excel por persona como el del apartado 3.3.6. en el que iré registrando todos los datos que le solicitaré al cliente y que se irán rellenando a diario o semanalmente.

Entre estos datos se encuentra la calidad del sueño. En un estudio reciente se observó cómo en personas con obesidad que realizaban un programa de entrenamiento concurrente, aquellas que tenían una peor calidad del sueño, tenían un menor beneficio del programa en cuanto a mejora del síndrome metabólico y parámetros de mejora de calidad de vida se refiere (Delgado-Floody et al., 2020), por ello es fundamental tener en cuenta el descanso para ajustar las cargas a lo largo del programa de entrenamiento. Otros ítems que son importantes monitorizar para ver el bienestar general de nuestro cliente a lo largo de la semana son el nivel de fatiga, el dolor muscular inducido por el ejercicio, el nivel de estrés y la motivación (McLean et al., 2010).

Tabla 9. Cuestionario de bienestar de Train Your Health Program, adaptado de McLean et al., (2010).

FECHA REGISTRO:						
	1	2	3	4	5	Puntuación
Calidad del Sueño	Muy pobre	Pobre	Normal	Buena	Muy buena	
Fatiga	Muy fatigado	Fatigado	Normal	Poco fatigado	Nada fatigado	
Dolor Muscular	Mucho dolor	Dolor Alto	Normal	Dolor bajo	Dolor muy bajo	
Nivel de estrés	Muy estresado	Estrés Alto	Normal	Estrés bajo	Estrés muy bajo	
Estado de humor (motivación)	Muy poco motivado	Poco motivado	Normal	Bastante Motivado	Muy motivado	
PUNTUACIÓN TOTAL						

La pulsera de actividad se presenta como una herramienta fundamental de seguimiento de actividad física diaria, de toma de la calidad del sueño y del control de la frecuencia cardíaca en la parte de entrenamiento de resistencia. El número de pasos tendrá una medición y registro diario gracias a la pulsera, se ha observado que adquirir el comportamiento de monitorizar los pasos ayuda a la pérdida de peso (Painter et al., 2017), ya que conlleva un aumento del NEAT de forma directa y este aspecto nos interesa mucho

consiste en indicar del 0 al 10, cómo de dura ha sido la sesión de entrenamiento para la persona que la ha realizado.

Escala de Percepción del Esfuerzo	
0	Reposo Total
1	Esfuerzo muy Suave
2	Esfuerzo Suave
3	Esfuerzo Moderado
4	Esfuerzo un Poco Duro
5	Esfuerzo Duro
6	
7	Esfuerzo muy Duro
8	
9	
10	Esfuerzo Máximo

Figura 24. Escala de percepción del esfuerzo, adaptada de Borg (1982).

Todos estos datos de monitorización y evaluación continua se registrarán en un documento Excel individual para cada persona que participa en *Train Your Health Program*, el mismo que he mostrado en el apartado de la Temporalización del programa. Con ello, podremos ir evaluando el progreso de nuestros clientes y abordarlo con la mayor individualización posible.

4.3. Evaluación Final

Como todo programa de entrenamiento, al final del mismo se debe realizar una evaluación final para valorar el progreso de nuestro cliente. En este caso, al tratarse de un programa de 12 semanas de entrenamiento, se realizará una vez hayan terminado las mismas, para comparar el antes y el después en los test expuestos en la evaluación inicial en una tabla realizada para ello (**Ver Anexo 4**). El objetivo primordial que se espera conseguir con THYP, es que, tras el transcurso de las 12 semanas, en los diferentes test realizados se encuentren mejoras, mostrándoselas al cliente y ofreciéndole la posibilidad de continuar con el mismo para seguir progresando en la mejora de su composición corporal y calidad de vida, así como todo su Fitness, lo que significará un éxito rotundo de TYHP, ya que nuestro cliente con obesidad habrá creado adherencia a la práctica de actividad física.

5. Desempeño y Desarrollo Profesional

Tras la realización de *Train Your Health Program* para abordar este problema de salud pública como es la obesidad, el rol del profesional de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte está más que justificado a la hora de ayudar a esta población a mejorar su calidad de vida en la sociedad actual. Se trata de un programa accesible y factible para cualquier centro de entrenamiento, de ahí la idea de que este programa llegue y sea promocionado a distintos puntos de España, con el objetivo de que cada vez más personas se animen a mejorar su estado de salud y calidad de vida.

Pienso que todos los conocimientos y habilidades que he adquirido durante estos cuatro años en el grado, me han ayudado a fortalecer el programa y optimizarlo de la mejor forma. Veo esencial la experiencia a la hora de llevar a cabo este tipo de programas de entrenamiento con poblaciones especiales, experiencia que tenemos la oportunidad de conseguir en las prácticas externas del grado, y que, en mi caso, gracias al iMUDS, mi tutor académico, mi tutor profesional y mi actitud, he logrado experimentar, al haber ayudado en el desarrollo y evaluación de un programa de entrenamiento concurrente. Actualmente, no dispongo de experiencia profesional en el trato con personas con obesidad, por ello me lancé al desafío de llevar a cabo esta temática ya que el mundo laboral está a la vuelta de la esquina, y es ahora cuando debemos aplicar y demostrar todo lo aprendido a lo largo del grado.

Además, reconozco que a la hora de llevar a cabo un programa de entrenamiento concurrente mi punto fuerte es la parte de fuerza, al llevar casi 6 años entrenando con enfoque de hipertrofia, y es por ello que conozco mucho más cómo optimizar esta parte que la de resistencia, por ello es importante la formación continua y conocer tus puntos débiles para fortalecerlos, ya que he tenido que indagar mucho más en la parte del desarrollo del entrenamiento de resistencia para optimizar el programa.

La obesidad se trata de un tema que se aborda de forma muy puntual durante el grado, únicamente en asignaturas como Actividad Física y Salud, lo cual hace que a la hora de desarrollar este tipo de programas de entrenamiento me vea con cierta inquietud e inseguridad de si saber si lo voy a aplicar de la mejor forma posible. Ahí está la importancia de la formación continua y autodidacta, y de vivir la experiencia de llevarlo a cabo por tus propios medios y conocimientos basados en la evidencia más actualizada, ya que el grado nos da una base amplia y una visión global de nuestro sector, pero ahora llega el momento de enfrentarse a la realidad y aplicar todo lo que sabemos.

Nuestro ámbito está basado en la EVIDENCIA CIENTÍFICA, lo que significa que este programa de entrenamiento concurrente para adultos obesos debería ser actualizado constantemente de forma que se vaya optimizando año a año para ayudar más y mejor a esta población, y, además, buscando la mayor individualización posible, aspecto por el cual debemos destacar los profesionales de CCAFYD.

Destacar que todas las tecnologías usadas en la evaluación y a lo largo del programa requieren de un aprendizaje y aplicación constante. Considero que en unos meses en los que las he visto no puedo hacerme experto en su uso, pero es importante que en el grado se nos

introduzca a las mismas, ya que después podremos especializarnos o simplemente aplicarlas para seguir formándonos y mejorar nuestras programaciones de entrenamiento.

6. Conclusiones

Tras el desarrollo de *Train Your Health Program*, quisiera destacar la importancia que se puede ver a lo largo del mismo del graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte en la prevención y tratamiento de factores de riesgo como la obesidad. Me gustaría recalcar que, si los profesionales del ejercicio físico estuviéramos en el sector sanitario como en hospitales con gimnasios y áreas orientadas a su práctica, trabajaríamos mucho más la prevención de estos problemas de salud y los tratamientos serían mucho más efectivos. Por esto, y como he justificado a lo largo del programa, el ejercicio bien prescrito e individualizado ha demostrado ser una herramienta infalible para luchar contra la obesidad, ya que SOMOS SALUD, aspecto que se ha demostrado sobre todo en la situación actual de pandemia por la Covid-19.

De hecho, pienso que, el primer paso que debemos dar, es considerar nuestro grado como parte de la rama de Ciencias de la Salud, ya que, si trabajamos en un equipo interdisciplinar junto a médicos, nutricionistas, fisioterapeutas y psicólogos, podemos promover y potenciar las mejoras en el abordaje de los problemas de salud de cualquier persona, así como resaltar un estilo de vida activo y saludable.

Una ventaja que he observado a la hora de realizar un programa de entrenamiento concurrente para adultos obesos, es que al combinar entrenamiento de fuerza y de resistencia, podemos obtener todos los beneficios de ambos, y en el contexto de mejorar el fitness de las personas obesas es primordial atender a estos objetivos que cumple TYHP.

El ritmo de sociedad actual que llevamos en cuanto al aumento del tiempo que pasamos sentados, la inactividad física, los malos hábitos de alimentación y de estilo de vida en general, está llevando a un retraso en nuestro estado de salud promoviendo la obesidad y por consiguiente el desarrollo de múltiples tipos de enfermedades. Llegados a este punto, los profesionales del ejercicio físico tenemos un papel fundamental en la promoción del MOVIMIENTO COMO SALUD. Debemos hacer que se reconozca nuestra labor y profesión consiguiendo que cada vez más personas se adhieran a programas de ejercicio físico y a un estilo de vida activo, como busco conseguir con TYHP.

Como conclusión final, tras la realización de TYHP, veo necesaria la implementación de programas específicos orientados a la mejora del Fitness en personas con obesidad, por ello, animo a los centros de entrenamiento a promocionar programas como TYHP para que cada vez más personas miren por su estado de salud. Si entendemos el título de mi programa, veremos que cuando entrenamos, no solo entrenamos para mejorar componentes del Fitness como la fuerza o la capacidad cardiorrespiratoria, sino que realmente estamos ENTRENANDO NUESTRA SALUD.

7. Referencias Bibliográficas

- Ahtiainen, J. P., Pakarinen, A., Alen, M., Kraemer, W. J., & Häkkinen, K. (2005). Short vs. long rest period between the sets in hypertrophic resistance training: Influence on muscle strength, size, and hormonal adaptations in trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *19*(3), 572–582. <https://doi.org/10.1519/15604.1>
- Alemán, J. A., de Baranda Andujar, P. S., & Ortín, E. J. O. (2014). *Guía para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular*. Seh-Lelha.
- Aranceta-Bartrina, J., Pérez-Rodrigo, C., Alberdi-Aresti, G., Ramos-Carrera, N., & Lázaro-Masedo, S. (2016). Prevalence of General Obesity and Abdominal Obesity in the Spanish Adult Population (Aged 25–64 Years) 2014–2015: The ENPE Study. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, *69*(6), 579–587. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2016.02.009>
- Benito, P. J., Bermejo, L. M., Peinado, A. B., López-Plaza, B., Cupeiro, R., Szendrei, B., Calderón, F. J., Castro, E. A., & Gómez-Candela, C. (2015). Change in weight and body composition in obese subjects following a hypocaloric diet plus different training programs or physical activity recommendations. *Journal of Applied Physiology*, *118*(8), 1006–1013. <https://doi.org/10.1152/japphysiol.00928.2014>
- Borg, G. A. V. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.*, *14*(5), 377–381. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7154893/>
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., Dipietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. In *British Journal of Sports Medicine* (Vol. 54, Issue 24, pp. 1451–1462). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Capdevila, J. P. (2011). Óbito y resurrección del análisis DAFO. In *Revista Avanzada Científica* (Vol. 14, Issue 2). Centro de Información Científica y Tecnológica Matanzas. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3701384>
- Carretero Gómez, J., Ena, J., Arévalo Lorigo, J. C., Seguí Ripoll, J. M., Carrasco-Sánchez, F. J., Gómez-Huelgas, R., Pérez Soto, M. I., Delgado Lista, J., & Pérez Martínez, P. (2020). Obesity is a chronic disease. Positioning statement of the Diabetes, Obesity and Nutrition Workgroup of the Spanish Society of Internal Medicine (SEMI) for an approach centred on individuals with obesity. *Revista Clínica Española*. <https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.06.008>
- Caussy, C., Wallet, F., Laville, M., & Disse, E. (2020). Obesity is Associated with Severe Forms of COVID-19. In *Obesity* (Vol. 28, Issue 7, p. 1175). Blackwell Publishing Inc. <https://doi.org/10.1002/oby.22842>
- Celis-Morales, C. A., Welsh, P., Lyall, D. M., Steell, L., Petermann, F., Anderson, J., Iliodromiti, S., Sillars, A., Graham, N., MacKay, D. F., Pell, J. P., Gill, J. M. R., Sattar, N., & Gray, S. R. (2018). Associations of grip strength with cardiovascular, respiratory, and cancer outcomes and all cause mortality: Prospective cohort study of half a million UK Biobank participants. *BMJ (Online)*, *361*. <https://doi.org/10.1136/bmj.k1651>
- Cerhan, J. R., Moore, S. C., Jacobs, E. J., Kitahara, C. M., Rosenberg, P. S., Adami, H. O.,

- Ebbert, J. O., English, D. R., Gapstur, S. M., Giles, G. G., Horn-Ross, P. L., Park, Y., Patel, A. V., Robien, K., Weiderpass, E., Willett, W. C., Wolk, A., Zeleniuch-Jacquotte, A., Hartge, P., ... De Gonzalez, A. B. (2014). A pooled analysis of waist circumference and mortality in 650,000 adults. *Mayo Clinic Proceedings*, 89(3), 335–345. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2013.11.011>
- Chiang, T. L., Chen, C., Hsu, C. H., Lin, Y. C., & Wu, H. J. (2019). Is the goal of 12,000 steps per day sufficient for improving body composition and metabolic syndrome? the necessity of combining exercise intensity: A randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7554-y>
- Delgado-Floody, P., Latorre-Román, P. Á., Jerez-Mayorga, D., Caamaño-Navarrete, F., Cano-Montoya, J., Laredo-Aguilera, J. A., Carmona-Torres, J. M., Cobo-Cuenca, A. I., Pozuelo-Carrascosa, D. P., & Álvarez, C. (2020). Poor sleep quality decreases concurrent training benefits in markers of metabolic syndrome and quality of life of morbidly obese patients. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 1–14. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186804>
- Donnelly, J. E., Blair, S. N., Jakicic, J. M., Manore, M. M., Rankin, J. W., & Smith, B. K. (2009). Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. In *Medicine and Science in Sports and Exercise* (Vol. 41, Issue 2, pp. 459–471). Med Sci Sports Exerc. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181949333>
- Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E., Bauman, A., Lee, I. M., Ding, D., Heath, G., Hallal, P. C., Kohl, H. W., Pratt, M., Reis, R., Sallis, J., Aadahl, M., Blot, W. J., Chey, T., Deka, A., ... Yi-Park, S. (2016). Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *The Lancet*, 388(10051), 1302–1310. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30370-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30370-1)
- Emmanuel, J. J., & Coppack, S. W. (2016). Health Consequences—Obesity Associated Comorbidities. In *Obesity, Bariatric and Metabolic Surgery* (pp. 29–38). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-04343-2_4
- Fabris De Souza, S. A., Faintuch, J., Valezi, A. C., Sant’Anna, A. F., Gama-Rodrigues, J. J., De Batista Fonseca, I. C., & De Melo, R. D. (2005). Postural changes in morbidly obese patients. *Obesity Surgery*, 15(7), 1013–1016. <https://doi.org/10.1381/0960892054621224>
- Ghahramanloo, E., Midgley, A. W., & Bentley, D. J. (2009). The effect of concurrent training on blood lipid profile and anthropometrical characteristics of previously untrained men. *Journal of Physical Activity and Health*, 6(6), 760–766. <https://doi.org/10.1123/jpah.6.6.760>
- González-Badillo, J. J., & Sánchez-Medina, L. (2010). Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *International Journal of Sports Medicine*, 31(5), 347–352. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1248333>
- González-Jurado, J. A., Suárez-Carmona, W., López, S., & Sánchez-Oliver, A. J. (2020). Changes in lipoinflammation markers in people with obesity after a concurrent training program: A comparison between men and women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), 1–12.

<https://doi.org/10.3390/ijerph17176168>

- Halson, S. L. (2014). Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. In *Sports Medicine* (Vol. 44, Issue Suppl 2, pp. 139–147). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>
- Helms, E. R., Cronin, J., Storey, A., & Zourdos, M. C. (2016). Application of the Repetitions in Reserve-Based Rating of Perceived Exertion Scale for Resistance Training. *Strength and Conditioning Journal*, 38(4), 42–49. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000218>
- Hill, J. O., Wyatt, H. R., & Peters, J. C. (2012). Energy balance and obesity. *Circulation*, 126(1), 126–132. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.087213>
- Ho, S. S., Dhaliwal, S. S., Hills, A. P., & Pal, S. (2012). The effect of 12 weeks of aerobic, resistance or combination exercise training on cardiovascular risk factors in the overweight and obese in a randomized trial. *BMC Public Health*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-704>
- Imboden, M. T., Harber, M. P., Whaley, M. H., Finch, W. H., Bishop, D. L., & Kaminsky, L. A. (2018). Cardiorespiratory Fitness and Mortality in Healthy Men and Women. *Journal of the American College of Cardiology*, 72(19), 2283–2292. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.2166>
- Janicijevic, D., Jukic, I., Weakley, J., & García-Ramos, A. (2021). Bench Press 1-Repetition Maximum Estimation Through the Individualized Load–Velocity Relationship: Comparison of Different Regression Models and Minimal Velocity Thresholds. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1–8. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2020-0312>
- Kaminsky, L. A., Arena, R., Ellingsen, Ø., Harber, M. P., Myers, J., Ozemek, C., & Ross, R. (2019). Cardiorespiratory fitness and cardiovascular disease - The past, present, and future. In *Progress in Cardiovascular Diseases* (Vol. 62, Issue 2, pp. 86–93). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2019.01.002>
- Larsen, M. N., Krstrup, P., Póvoas, S. C. A., & Castagna, C. (2021). Accuracy and reliability of the InBody 270 multi-frequency body composition analyser in 10-12-year-old children. *PLoS ONE*, 16(3 March). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247362>
- Lecube, A., Monereo, S., Ángel Rubio, M., Martínez-de-Icaya, P., Martí, A., Salvador, J., Masmiquel, L., Goday, A., Bellido, D., Lurbe, E., Manuel García-Almeida, J., José Tinahones, F., Pablo García-Luna, P., Palacio, E., Gargallo, M., Bretón, I., Morales-Conde, S., Caixàs, A., Menéndez, E., ... Casanueva, F. F. (2016). Prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad. Posicionamiento de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad de 2016. *Endocrinología y Nutrición*. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2016.07.002>
- Luque, G. T., García-Martos, M., Villaverde Gutiérrez, C., & Garatachea Vallejo, N. (2010). *Papel del ejercicio físico en la prevención y tratamiento de la obesidad en adultos The role of physical exercise in prevention and treatment of obesity in adults*. 18, 47–51. www.retos.org
- Moreno, G. M. (2012). Definición y clasificación de la obesidad. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(2), 124–128. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(12\)70288-2](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(12)70288-2)

- McDonough, D. J., Su, X., & Gao, Z. (2021). Health wearable devices for weight and BMI reduction in individuals with overweight/obesity and chronic comorbidities: Systematic review and network meta-analysis. In *British Journal of Sports Medicine*. BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-103594>
- McLean, B. D., Coutts, A. J., Kelly, V., McGuigan, M. R., & Cormack, S. J. (2010). Neuromuscular, endocrine, and perceptual fatigue responses during different length between-match microcycles in professional rugby league players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(3), 367–383. <https://doi.org/10.1123/ijssp.5.3.367>
- Molinero, O., Salguero Del Valle, A., & Márquez, S. (2011). Autodeterminación y adherencia al ejercicio: Estado de la cuestión. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 7(25), 287–304. <https://doi.org/10.5232/ricyde2011.02504>
- Muscogiuri, G., Pugliese, G., Barrea, L., Savastano, S., & Colao, A. (2020). Obesity: The “Achilles heel” for COVID-19? *Metabolism: Clinical and Experimental*, 108. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2020.154251>
- OECD (2019). *The Heavy Burden of Obesity: The Economics of Prevention*, OECD Health Policy Studies, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/67450d67-en>.
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Labayen, I., Lavie, C. J., & Blair, S. N. (2018). The Fat but Fit paradox: What we know and don’t know about it. In *British Journal of Sports Medicine* (Vol. 52, Issue 3, pp. 151–153). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097400>
- Ortega, F. B., Sui, X., Lavie, C. J., & Blair, S. N. (2016). Body Mass Index, the Most Widely Used but Also Widely Criticized Index Would a Criterion Standard Measure of Total Body Fat Be a Better Predictor of Cardiovascular Disease Mortality? *Mayo Clinic Proceedings*, 91(4), 443–455. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.01.008>
- Painter, S. L., Ahmed, R., Hill, J. O., Kushner, R. F., Lindquist, R., Brunning, S., & Margulies, A. (2017). What matters in weight loss? An in-depth analysis of self-monitoring. *Journal of Medical Internet Research*, 19(5). <https://doi.org/10.2196/jmir.7457>
- Pazzianotto-Forti, E. M., Moreno, M. A., Plater, E., Baruki, S. B. S., Rasera-Junior, I., & Reid, W. D. (2020). Impact of Physical Training Programs on Physical Fitness in People with Class II and III Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Physical Therapy* (Vol. 100, Issue 6, pp. 963–978). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa045>
- Pérez-Castilla, A., & García-Ramos, A. (2020). Changes in the load-velocity profile following power and strength-oriented resistance-training programs. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(10), 1460–1466. <https://doi.org/10.1123/ijssp.2019-0840>
- Pérez-Castilla, A., Piepoli, A., Garrido-Blanca, G., Delgado-García, G., Balsalobre-Fernández, C., & García-Ramos, A. (2019). Precision of 7 commercially available devices for predicting bench-press 1-repetition maximum from the individual load–velocity relationship. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(10), 1442–1446. <https://doi.org/10.1123/ijssp.2018-0801>
- Petrilli, C. M., Jones, S. A., Yang, J., Rajagopalan, H., O’Donnell, L., Chernyak, Y., Tobin,

- K. A., Cerfolio, R. J., Francois, F., & Horwitz, L. I. (2020). Factors associated with hospitalization and critical illness among 4,103 patients with Covid-19 disease in New York City. In *medRxiv* (p. 2020.04.08.20057794). medRxiv. <https://doi.org/10.1101/2020.04.08.20057794>
- Petrova, D., Salamanca-Fernández, E., Rodríguez Barranco, M., Navarro Pérez, P., Jiménez Moleón, J. J., & Sánchez, M. J. (2020). Obesity as a risk factor in COVID-19: Possible mechanisms and implications. *Atencion Primaria*, 52(7), 496–500. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.05.003>
- Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M., Carlson, S. A., Fulton, J. E., Galuska, D. A., George, S. M., & Olson, R. D. (2018). The physical activity guidelines for Americans. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 320(19), 2020–2028. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.14854>
- Riebe, D., Ehrman, J., Liguori, G. & Magal, M. (2018). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 10th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Ritchie, H. & Roser, M. (2018). Causes of Death. *Published online at OurWorldInData.org*. Disponible en: <https://ourworldindata.org/causes-of-death>
- Ritchie, H. & Roser, M. (2017). Obesity. *Published online at OurWorldInData.org*. Disponible en: <https://ourworldindata.org/obesity>
- Romero-Corral, A., Somers, V. K., Sierra-Johnson, J., Thomas, R. J., Collazo-Clavell, M. L., Korinek, J., Allison, T. G., Batsis, J. A., Sert-Kuniyoshi, F. H., & Lopez-Jimenez, F. (2008). Accuracy of body mass index in diagnosing obesity in the adult general population. *International Journal of Obesity*, 32(6), 959–966. <https://doi.org/10.1038/ijo.2008.11>
- Romieu, I., Dossus, L., Barquera, S., Blottière, H. M., Franks, P. W., Gunter, M., Hwalla, N., Hursting, S. D., Leitzmann, M., Margetts, B., Nishida, C., Potischman, N., Seidell, J., Stepien, M., Wang, Y., Westterp, K., Winichagoon, P., Wiseman, M., & Willett, W. C. (2017). Energy balance and obesity: what are the main drivers? *Cancer Causes and Control*, 28(3), 247–258. <https://doi.org/10.1007/s10552-017-0869-z>
- Ross, R., Blair, S. N., Arena, R., Church, T. S., Després, J. P., Franklin, B. A., Haskell, W. L., Kaminsky, L. A., Levine, B. D., Lavie, C. J., Myers, J., Niebauer, J., Sallis, R., Sawada, S. S., Sui, X., & Wisløff, U. (2016). Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*, 134(24), e653–e699. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000461>
- Saco-Ledo, G., Valenzuela, P. L., Castillo-García, A., Arenas, J., León-Sanz, M., Ruilope, L. M., & Lucia, A. (2021). Physical exercise and epicardial adipose tissue: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Obesity Reviews*, 22(1). <https://doi.org/10.1111/obr.13103>
- Salgado-Aranda, R., Pérez-Castellano, N., Núñez-Gil, I., Orozco, A. J., Torres-Esquivel, N., Flores-Soler, J., Chamaisse-Akari, A., McInerney, A., Vergara-Uzategui, C., Wang, L., González-Ferrer, J. J., Filgueiras-Rama, D., Cañadas-Godoy, V., Macaya-Miguel, C., & Pérez-Villacastín, J. (2021). Influence of Baseline Physical Activity as a Modifying Factor on COVID-19 Mortality: A Single-Center, Retrospective Study. *Infectious Diseases and Therapy*. <https://doi.org/10.1007/s40121-021-00418-6>

- Sattar, N., McInnes, I. B., & McMurray, J. J. V. (2020). Obesity Is a Risk Factor for Severe COVID-19 Infection: Multiple Potential Mechanisms. In *Circulation* (Vol. 142, Issue 1, pp. 4–6). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047659>
- Schwingshackl, L., Dias, S., Strasser, B., & Hoffmann, G. (2013). Impact of different training modalities on anthropometric and metabolic characteristics in overweight/obese subjects: A systematic review and network meta-analysis. In *PLoS ONE* (Vol. 8, Issue 12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082853>
- Shultz, S. P., Byrne, N. M., & Hills, A. P. (2014). Musculoskeletal Function and Obesity: Implications for Physical Activity. *Current Obesity Reports*, 3(3), 355–360. <https://doi.org/10.1007/s13679-014-0107-x>
- Simón Grima, J., & López Pérez, C. (2020). Rol e importancia del profesional en ciencias de la actividad física en la sociedad durante y post-confinamiento por COVID19: una visión general de diferentes profesionales de la salud. *Revista de Comunicación y Salud*, 10(2), 593–606. [https://doi.org/10.35669/rcys.2020.10\(2\).593-606](https://doi.org/10.35669/rcys.2020.10(2).593-606)
- Stefan, N., Birkenfeld, A. L., Schulze, M. B., & Ludwig, D. S. (2020). Obesity and impaired metabolic health in patients with COVID-19. In *Nature Reviews Endocrinology* (Vol. 16, Issue 7, pp. 341–342). Nature Research. <https://doi.org/10.1038/s41574-020-0364-6>
- Swain, D. P., Abernathy, K. S., Smith, C. S., Lee, S. J., & Bunn, S. A. (1994). Target heart rates for the development of cardiorespiratory fitness. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26(1), 112–116. <https://doi.org/10.1249/00005768-199401000-00019>
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., Chastin, S. F. M., Altenburg, T. M., Chinapaw, M. J. M., Aminian, S., Arundell, L., Hinkley, T., Hnatiuk, J., Atkin, A. J., Belanger, K., Chaput, J. P., Gunnell, K., Larouche, R., Manyanga, T., ... Wondergem, R. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>
- Tsekouras, Y. E., Tambalis, K. D., Sarras, S. E., Antoniou, A. K., Kokkinos, P., & Sidossis, L. S. (2019). Validity and Reliability of the New Portable Metabolic Analyzer PNOE. *Frontiers in Sports and Active Living*, 1. <https://doi.org/10.3389/fspor.2019.00024>
- Vella, C. A., Taylor, K., & Drummer, D. (2017). High-intensity interval and moderate-intensity continuous training elicit similar enjoyment and adherence levels in overweight and obese adults. *European Journal of Sport Science*, 17(9), 1203–1211. <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1359679>
- Volaklis, K. A., Halle, M., & Meisinger, C. (2015). Muscular strength as a strong predictor of mortality: A narrative review. In *European Journal of Internal Medicine* (Vol. 26, Issue 5, pp. 303–310). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2015.04.013>
- Wang, Y. C., Bohannon, R. W., Li, X., Sindhu, B., & Kapellusch, J. (2018). Hand-grip strength: Normative reference values and equations for individuals 18 to 85 years of age residing in the United States. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 48(9), 685–693. <https://doi.org/10.2519/jospt.2018.7851>
- Wilson, J. M., Marin, P. J., Rhea, M. R., Wilson, S. M. C., Loenneke, J. P., & Anderson, J.

C. (2012). Concurrent training: A meta-analysis examining interference of aerobic and resistance exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(8), 2293–2307. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31823a3e2d>

World Health Organization (WHO) (2016). Obesity and overweight. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

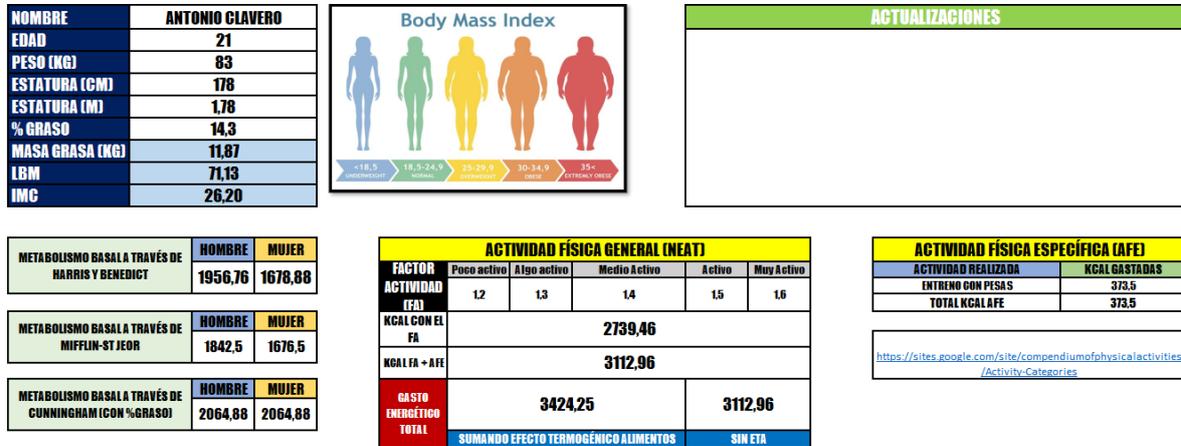
Wright, S. M., & Aronne, L. J. (2012). Causes of obesity. *Abdominal Imaging*, 37(5), 730–732. <https://doi.org/10.1007/s00261-012-9862-x>

Yates, T., Razieh, C., Zaccardi, F., Rowlands, A. V., Seidu, S., Davies, M. J., & Khunti, K. (2021). Obesity, walking pace and risk of severe COVID-19 and mortality: analysis of UK Biobank. *International Journal of Obesity*. <https://doi.org/10.1038/s41366-021-00771-z>

Yumuk, V., Tsigos, C., Fried, M., Schindler, K., Busetto, L., Micic, D., & Toplak, H. (2015). Clinical Information European Guidelines for Obesity Management in Adults. *Obesity Facts*, 8, 402–424. <https://doi.org/10.1159/000442721>

8. Anexos

ANEXO 1: Calculadora automática para estimar el Gasto Energético Total del cliente de TYHP. Elaboración propia.



ANEXO 2: Datos que nos proporciona el analizador de gases portátil PNOE, del que extraemos el valor del VO2máx del cliente de TYHP. Elaboración propia.

New PNOE Treadmill Ramp Test - Duration: 22.22 (min) / 246 (breaths)

VO2 peak	4440.7 (ml/min)	47.7 (ml/min/kg)	HR peak	206 (bpm)	Mean Carbs	56.9 %
VCO2 peak	4623.4 (ml/min)	49.7 (ml/min/kg)	VE peak	147.4 (L/min)	Mean Fat	43.1 %
VO2 Ending	4452.5 (ml/min)	47.7 (ml/min/kg)	RER peak	1.08	Mean EE	14.0 (Kcal/min)
VCO2 Ending	4738.7 (ml/min)	49.7 (ml/min/kg)	HR Ending	206 (bpm)	Mean EE	20212 (kcal/day)
VO2 mean	2879.3 (ml/min)	31.0 (ml/min/kg)	VE Ending	147.93 (L/min)	Total Carbs	167.9 (Kcal)
VCO2 mean	2551.7 (ml/min)	27.4 (ml/min/kg)	RER Ending	1.07	Total Fat	127.2 (Kcal)
Mechanical Eficiencia	0 (35%)		RER mean	0.85	Total EE	295.1 (Kcal)
			HR Average	165 (bpm)		

ANEXO 3: Informe de composición corporal que nos proporciona el InBody 270. Elaboración propia.

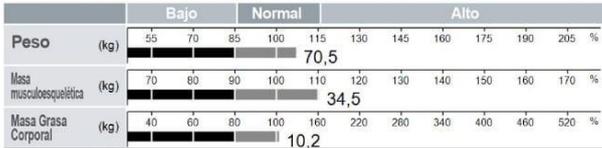
InBody

ID	Altura	Edad	Género	Fecha / Hora del test
170321-11	173cm	25	Masculino	17.03.2021, 18:22

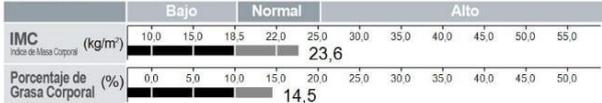
Análisis de la Composición Corporal

Cantidad total de agua corporal	Agua Corporal Total (L)	44,2 (37,0~45,2)
Necesario para definir musculatura	Proteínas (kg)	12,1 (9,9~12,1)
Necesario para reforzar los huesos	Minerales (kg)	4,02 (3,43~4,19)
Necesario para almacenar el exceso de energía	Masa Grasa Corporal (kg)	10,2 (7,9~15,8)
Suma de lo anterior	Peso (kg)	70,5 (55,9~75,7)

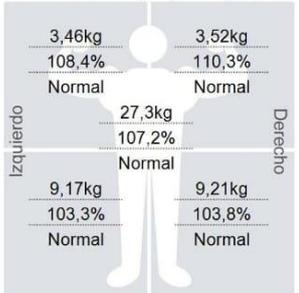
Análisis Músculo-Grasa



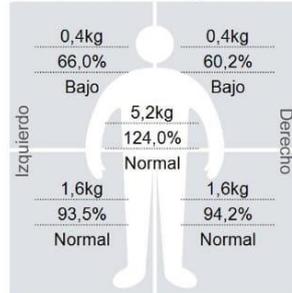
Análisis de Obesidad



Análisis de Magro por Segmentos



Análisis de Grasa Segmental



Historial de Composición Corporal

Peso (kg)	70,5			
Masa musculoesquelética (kg)	34,5			
Porcentaje de Grasa Corporal (%)	14,5			
Reciente	17.03.21			
Total	18.22			

Puntuación InBody

84/100 Puntos

* La puntuación total que refleja la evaluación de la composición corporal. Una persona musculosa puede superar 100 puntos.

Control de peso

Peso objetivo	70,5 kg
Control de peso	0,0 kg
Control de grasa	0,0 kg
Control muscular	0,0 kg

Evaluación de Obesidad

IMC Normal Bajo Alto

PGC Normal Alto

Relación Cintura-Cadera

0,85

Nivel de grasa visceral

Nivel 3

Parámetros de Investigación

Masa Libre de Grasa	60,3 kg
Tasa metabólica basal	1672 kcal (1535~1794)
Grado de obesidad	107 % (90~110)
Ingesta de calorías recomendada	2705 kcal

Consumo de calorías con el ejercicio

Golf	124	Gateball	134
Caminar	141	Yoga	141
Bádminton	159	Tenis de mesa	159
Tenis	212	Bicicleta	212
Boxeo	212	Baloncesto	212
Senderismo	230	Saltar a cuerda	247
Aeróbic	247	Correr	247
Fútbol	247	Natación	247
Kendo	353	Raquetbol	353
Squash	353	Taekwondo	353

* Basado en el peso actual
* Basado en una duración de 30 minutos

Impedancia

	BD	BI	TR	PD	PI
Z(α) 20 kHz	294,0	298,8	23,8	264,4	265,1
100 kHz	254,7	261,2	19,3	228,4	229,6

*ANEXO 4: Tabla de Registro de Variables del antes y después de la evaluación de TYHP.
Elaboración propia.*

VARIABLES A REGISTRAR	EVALUACIÓN INICIAL (PRE)	EVALUACIÓN FINAL (POST)
Peso		
Estatura (M)		
IMC		
CIRCUNFERENCIA CINTURA (CM)		
KG MÚSCULO		
% GRASA		
VO2MÁX		
FCMÁX		
TEST PRENSIÓN MANUAL		
RM EN SENTADILLA		
RM EN PRESS DE BANGA		