



## **Trabajo Fin de Grado**

**Título:**

***Respuesta cardiovascular en deportistas de  
18 a 30 años en un centro deportivo municipal***

Alumno: Javier Monzón Ramírez

Director/a: Lucía Cuéllar Marín



## **INDICE**

<b>RESUMEN .....</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>6</b>
<b>1.PRESENTACIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>2. ESTADO DE LA CUESTIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 FUNDAMENTACIÓN Y ANTECEDENTES.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.1 Enfermedades crónicas en España .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.2 Inactividad física y sedentarismo. Conceptos clave .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.3 Relación entre enfermedades crónicas y sedentarismo.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.4 Factores de riesgo modificables relacionados con las enfermedades crónica de origen cardiovascular .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.5 Frecuencia cardiaca, valores normales y factores influyentes .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1.6 Medición e interpretación de la frecuencia cardiaca de un adulto durante el ejercicio .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1.7 Variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC) .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>23</b>
<b>3. OBJETIVOS E HIPOTESIS.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 OBJETIVOS.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1.1 Objetivo general.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 HIPOTESIS.....</b>	<b>24</b>
<b>4.METODOLOGÍA.....</b>	<b>25</b>
<b>4.1 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA .....</b>	<b>25</b>
<b>4.2 DISEÑO DE ESTUDIO .....</b>	<b>28</b>

4.2.1 Tipo de estudio .....	28
4.2.2 Duración del estudio.....	28
4.2.3 Fases del estudio.....	28
4.3 POBLACIÓN Y CAPTACIÓN.....	29
4.4 VARIABLES.....	30
4.5 PROCEDIMIENTOS DE RECOGIDA DE DATOS .....	31
4.6 ANALISIS DE LOS DATOS.....	31
4.7 ASPECTOS ETICOS .....	31
5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	32
6. BIBLIOGRAFÍA .....	33
7. ANEXOS .....	35
7.1 ANEXO 1 CARTA DIRIGIDA AL AYUNTAMIENTO.....	35
7.2 ANEXO 2 CARTEL INFORMATIVO CAPTACIÓN DE PARTICIPANTES.....	36
7.3 ANEXO 3 CUESTIONARIO "JUVENTUD Y CORAZÓN".....	37
7.4 ANEXO 4 CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	38

## **RESUMEN**

**Introducción:** El sedentarismo y la falta de ejercicio regular de la población española supone uno de los principales problemas de salud del país, pues está altamente asociado a enfermedades cardiovasculares. Este problema de salud unido al creciente número de jóvenes que frecuentan los centros deportivos y/o gimnasios necesita de una recomendación sanitaria fundamentada en datos reales para poder abordar esta realidad. Es por esto por lo que el objeto de este estudio es comparar los beneficios cardiovasculares dos de los tipos de ejercicio físico más frecuente es más saludable para la población joven teniendo en cuenta las características de cada individuo, los factores de riesgo cardiovascular y las variables a tener en cuenta incidiendo en la frecuencia cardiaca y su variabilidad.

**Objetivos:** El objetivo general de este estudio es identificar cuál de los dos tipos de entrenamiento, de intensidad moderada continua y entrenamiento interválico de alta intensidad, ofrece mayores beneficios a nivel cardiovascular para la población joven entre 18 y 30 años que acude al centro municipal deportivo en Aranjuez.

**Metodología:** Se realiza un estudio observacional transversal con información acerca de cómo los entrenamientos y las variables que modifican la salud cardiovascular afectan a esta. Las bases de datos de las que se ha obtenido la información son Pubmed, Ministerio de Sanidad de España, de la Fundación Española del Corazón, de la Agencia de Salud Pública de Cataluña, de Banner Health y de la Asociación Americana del Corazón.

**Palabras clave:** Inactividad física, sedentarismo, factores de riesgo cardiovascular, frecuencia cardiaca, ejercicio físico interválico de alta intensidad, ejercicio físico de intensidad moderada continuo.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Sedentary lifestyle and lack of regular exercise among the Spanish population represent one of the country's main health problems, as they are highly associated with cardiovascular diseases. This health issue, coupled with the increasing number of young people frequenting sports centers and gyms, requires a data-driven health recommendation to address this reality. Therefore, the objective of this study is to compare the cardiovascular benefits of two of the most common types of physical exercise for young people, taking into account individual characteristics, cardiovascular risk factors, and variables affecting heart rate and its variability.

**Objectives:** The general objective of this study is to identify which of the two types of training, continuous moderate-intensity training and high-intensity interval training, provides greater cardiovascular benefits for young people aged 18 to 30 who attend the municipal sports center in Aranjuez.

**Methodology:** A cross-sectional observational study was conducted to examine how training and variables affecting cardiovascular health influence it. The information was obtained from databases such as Pubmed, the Ministry of Health of Spain, the Spanish Heart Foundation, the Public Health Agency of Catalonia, Banner Health, and the American Heart Association.

**Keywords:** Physical inactivity, sedentary lifestyle, cardiovascular risk factors, heart rate, high-intensity interval exercise, continuous moderate-intensity exercise.

## **1. PRESENTACIÓN**

El sedentarismo, que es la falta de ejercicio regular, es en la actualidad uno de los mayores problemas de salud pública en la sociedad española y a nivel global.

Los profesionales de la salud tienen entre sus objetivos abordar este problema, fomentar estilos de vida más sanos y prevenir posibles enfermedades asociadas como obesidad, enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 y problemas musculoesqueléticos.

La enfermería desempeña un papel crucial en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades, incluida la prevención del sedentarismo y la promoción de la actividad física. Además, la enfermería tiene que informarse de los cambios, monitorizando las tendencias sociales que surgen en la sociedad para tratar de forma preventiva esa serie de problemas que puedan afectar a la juventud.

Mi motivación para haber llevado a cabo este estudio observacional se enfoca en la importancia para la enfermería de involucrarse en las tendencias sociales como es el incremento en la participación de la juventud española en deportes de gimnasio tras la pandemia y como abordar este cambio para hallar información acerca que deporte es más beneficioso a nivel cardiovascular para la juventud comparando tanto las virtudes como los defectos de cada categoría y así poder ofrecer documentación a los jóvenes sobre que actividades son más beneficiosas para su salud aportándoles consejos y documentación al tanto.

Considero que el sedentarismo está altamente normalizado en la sociedad actual y es tan importante promover una práctica de ejercicio diario como aportar información sobre como escoger adecuadamente estos ejercicios ya que no todos igual de beneficiosos para la salud, es por eso por lo que he decidido comparar los dos tipos de ejercicios más comunes en un centro deportivo como son los ejercicios continuos de intensidad moderada y entrenamiento interválico de alta intensidad.

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mis padres por su inquebrantable apoyo, a mis amigos de la carrera por su constante aliento y por sacarme una sonrisa en los momentos buenos y malos, y a mis compañeras de TFG Teresa y Alejandra por su valiosa colaboración. También agradezco enormemente a mi tutora, Lucía Cuellar, por su paciencia, orientación y apoyo incondicional a lo largo de este proceso. Sin la ayuda de todos ellos este trabajo no habría sido posible.

## **2. ESTADO DE LA CUESTIÓN**

### **2.1 FUNDAMENTACIÓN Y ANTECEDENTES**

#### **2.1.1 Enfermedades crónicas en España**

Las enfermedades crónicas son aquellas que constan de una duración larga y habitualmente, de una progresión lenta. Pese a que no existe un acuerdo para delimitar el tiempo a partir del cual una enfermedad puede ser considerada como crónica generalmente se denomina crónica cuando la duración supera los 6 meses. Este tipo de enfermedad equivale a un 63% de muertes a nivel mundial siendo así la mayor causa de mortalidad registrada.

Según el Ministerio de Sanidad de España (2018) las enfermedades crónicas se clasifican en:

(1)

#### **1. Enfermedades cardiovasculares y respiratorias crónicas:**

Enfermedades cardiovasculares (ECV) representan todas aquellas enfermedades que afecten al corazón o vasos sanguíneos. Se estima que más de 1.5 millones de españoles sufren alguna afectación de este tipo tales como podrían ser la cardiopatía coronaria, el accidente cardiovascular y la insuficiencia cardiaca congestiva. A su vez las ECV ocupan el primer puesto en causas de muertes del español adulto, siendo 3 de cada 10 muertes de origen cardiovascular. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE) de España (2) las enfermedades cardiovasculares supusieron en el año 2022 un 26,1% de los fallecimientos lo que equivale a 121.341 personas fallecidas.

Enfermedades respiratorias crónicas (ERC) representan aquellas enfermedades que afecten a las vías respiratorias y otras estructuras del pulmón. Algunas de las más comunes son: el asma, las alergias respiratorias, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la hipertensión y aquellas enfermedades pulmonares que tienen origen laboral. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE) de España (2) las enfermedades respiratorias supusieron en el año 2022 un 9,3% de los fallecimientos lo que equivale a 43.024 personas fallecidas.

#### **2. Enfermedades neurológicas y neuromusculares graves:**

Enfermedades neurológicas engloban aquellas afectaciones al sistema nervioso tanto a nivel central como periférico. Las más comunes son la enfermedad de Parkinson, la enfermedad del Alzheimer además de otras demencias, infecciones que afectan al sistema nervioso central, la epilepsia, la esclerosis múltiple, tumores y otros trastornos ligados a traumatismos

Enfermedades neuromusculares (ENM) son aquellas que están ligadas a cualquier componente de la unidad motora: al sistema nervioso periférico, a la médula espinal, a la unión neuromuscular y al músculo esquelético. Esta clase de afectación tiene origen en la

infancia en más del 50% de los casos. La enfermedad más común durante la edad adulta es la esclerosis lateral amiotrófica (ELA).

### **3. Enfermedad renal crónica:**

Representa aquellas enfermedades que afectan a la estructura y función renal. Para diagnosticar esta enfermedad deben cumplirse que durante un periodo superior a 3 meses se haya visto reducido el nivel de filtrado glomerular.

### **4. Enfermedad hepática crónica, alcoholismo crónico y cirrosis:**

Enfermedad hepática crónica (EHC) consiste en la destrucción y regeneración del parénquima hepático que provoca fibrosis y cirrosis. Las causas más comunes son los virus de la hepatitis tanto B como C, el excesivo consumo de alcohol y los síndromes metabólicos ligados al sobrepeso y la obesidad.

Alcoholismo crónico grave está asociado a una gran dependencia del alcohol y una falta de capacidad para controlar y eliminar el consumo de alcohol.

Cirrosis, es la última etapa de la enfermedad hepática crónica, se destaca la elevada mortalidad que representa esta.

### **5. Diabetes mellitus:**

Esta enfermedad engloba una serie de trastornos metabólicos que se caracterizan por unos niveles superiores a los normales de glucosa en sangre que persisten en deferencia de la producción de insulina anormalmente reducida, al aumento de la producción de la glucosa o ambas. El no control de esta enfermedad produce una hiperglucemia que si no se trata de forma continuada irá dañando los órganos y sistemas relacionados.

### **6. Hemofilia y otros trastornos hemorrágicos crónicos:**

Son aquellos trastornos que alteran la coagulación modificando así a nivel cuantitativo o cualitativo el número de plaquetas, de la pared de los vasos o componentes plasmáticos relacionados con la coagulación lo que puede desembocar en sangrados intensos tras una lesión o incluso derivar en sangrados de origen espontáneo.

### **7. Hemoglobinopatías y anemias:**

La estructura, función y producción de la hemoglobina se ve afectada con esta serie de enfermedades, estas son en su mayoría hereditarias. Estas alteraciones pueden aparecer como anemia hemolítica, cianosis, eritrocitosis o incluso estigmas vaso oclusivos.

La anemia conforma una clasificación muy heterogénea de enfermedades, esta puede manifestarse por ser causa principal de enfermedad o secundaria a otra enfermedad.

## **8. Obesidad mórbida:**

El sobrepeso y la obesidad son alteraciones que consisten en una acumulación superior a lo normal y en situaciones excesiva de grasa. El sobrepeso en adultos representa en el Índice de Masa Corporal los valores comprendidos entre 25 y 29,9 mientras que la obesidad se alcanza con valores superiores o iguales a 30.

## **9. Tabaquismo:**

Se define como el consumo adictivo de tabaco, el responsable a esta adicción es entre varios uno de sus componentes activos, la nicotina la cual genera un incremento en su consumo. Son considerados fumadores aquellas personas que fumen tabaco o relacionados a este producto al menos una vez al día o que hayan fumado 100 cigarrillos a lo largo de su vida y aun fuman o han renunciado a su consumo en el último año.

## **10. Enfermedades inflamatorias crónicas:**

Este grupo incluye las artropatías inflamatorias, la enfermedad inflamatoria intestinal y otras condiciones inflamatorias dermatológicas. Algunas de las más comunes son la enfermedad de Crohn y la colitis ulcerosas donde ambas afectan con una inflamación y de forma crónica el tracto gastrointestinal lo que lleva a la alteración de la flora intestinal.

## **11. Enfermedad celíaca**

Durante décadas esta enfermedad se ha asociado al hipoesplenismo, esta enfermedad consiste en una reacción inmunitaria al consumo de gluten. Si no está asociada a otra patología esta enfermedad simplemente va ligada a la exposición al gluten lo cual es revertido con una dieta libre de gluten.

## **2.1.2 Inactividad física y sedentarismo. Conceptos clave**

La inactividad física es la realización de un insuficiente nivel de actividad física moderada o vigorosa para llevar a cabo los objetivos actuales que establece la Organización Mundial de la Salud (OMS) para cada grupo en función de la edad. (3)

Se considerará inactividad física en los adultos de entre 18 y 64 años el hecho de no alcanzar un mínimo de entre 150 y 300 minutos de actividad física de intensidad moderada o de forma alternativa entre 75 y 150 minutos de actividad física vigorosa o equivalentes combinaciones de actividades físicas aeróbicas. En grupos de edad menores como son los niños los adolescentes la OMS estima que en torno a 60 minutos al día de actividad física aeróbica es suficiente para suponer un beneficio para la salud. (3)

El sedentarismo por otro lado supone el comportamiento o conducta sedentaria que engloba todo aquel comportamiento durante la vigilia en una postura acostada, reclinada o sentada que suponga un gasto energético inferior a 1,5 equivalentes metabólicos (MET), entre estas conductas actualmente se destaca el uso de dispositivos electrónicos como son las televisiones, teléfonos móviles, tabletas y ordenadores. Estos comportamientos pueden llegar a acarrear un incremento en los riesgos para la salud cuando superan las 7 horas diarias, además existe relación entre los largos períodos de comportamientos sedentarios con un aumento de los riesgos por lo que es necesario realizar pausas o interrupciones frecuentes durante estas conductas. (3-5)

La OMS nos informa que es recomendable independientemente de las capacidades y el rango de edad de la persona reducir estas conductas sedentarias llevando a cabo las actividades recomendadas y sean aerobias o de fortalecimiento muscular. (5)

Los niveles de intensidad de la actividad física se clasifican en (3-5):

- Leve: Actividades que te permitan hablar sin esfuerzo. Suponen un gasto <3 equivalentes metabólicos (MET)
- Moderada: Actividades que conllevan sensación de calor, una sudoración ligera, el aumento del ritmo cardíaco y respiratorio pero que se pueden combinar con el hablar sin esfuerzo excesivo. Suponen un gasto de entre 3 y 6 MET.
- Vigorosa: Las sensaciones anteriores se incrementan el calor y el ritmo cardíaco aumentan, respirar cuesta más y resulta complicado hablar durante el ejercicio. Suponen un gasto mayor a 6 MET.

A continuación, se adjunta una tabla con los diferentes ejemplos de actividades de los 3 niveles de intensidad de que existen según los equivalentes metabólicos que suponen.

**Tabla 1. Ejemplos de actividad física y diferentes niveles de intensidad**

Actividad	Intensidad	Intensidad (MET)
<b>Planchar</b>	Leve	1,8
<b>Plantar en macetas</b>	Leve	2,0
<b>Quitar el polvo de los muebles</b>	Leve	2,3
<b>Andar a paso lento (3 km/h)</b>	Leve	2,8
<b>Pilates</b>	Moderada	3,0
<b>Pasear con el perro</b>	Moderada	3,0
<b>Cocinar, fregar los platos</b>	Moderada	3,3
<b>Hacer las camas</b>	Moderada	3,3
<b>Andar a paso medio (4.5-5 km/h)</b>	Moderada	3,5
<b>Bajar escaleras</b>	Moderada	3,5
<b>Subir escaleras a paso lento</b>	Moderada	4,0
<b>Andar a paso ligero (&gt;6 km/h)</b>	Moderada	5,0
<b>Padel (no competitivo)</b>	Moderada	6,0
<b>Baloncesto</b>	Vigorosa	6,5
<b>Futbol</b>	Vigorosa	7,0
<b>Subir la compra por las escaleras</b>	Vigorosa	7,5
<b>Ir en bicicleta 19-22 km/h</b>	Vigorosa	8,0
<b>Tenis (individuales)</b>	Vigorosa	8,0
<b>Correr a unos 8 km/h</b>	Vigorosa	8,3
<b>Correr a unos 10 km/h</b>	Vigorosa	10,5
<b>Correr a unos 12 km/h</b>	Vigorosa	11,5

Tabla de elaboración propia a partir de (4)

Las diferencias relacionadas con el concepto de movilidad física se dividen en 3 grandes grupos: (4)

- **Actividad física:** además de incluir el ejercicio físico es toda aquella actividad que exigen movimiento corporal pero que forman parte de las tareas domésticas, parte del trabajo, juego o transporte activo es decir aquellas actividades cuyo objetivo fundamental no es el mantenimiento de una aptitud física.
- **Ejercicio físico:** son las acciones que dentro de la actividad física tienen un origen planificado y estructurado cuya finalidad es el mantenimiento de la condición física.
- **Deporte:** engloba todas las actividades físicas reguladas mediante la participación y organización cuyo fin es la mejora de la condición física en el logro de resultados en competiciones a distintos niveles.

**Tabla 2. Ejemplos de ejercicio físico y diferentes niveles de intensidad**

Actividad	Intensidad	Intensidad (MET)
<b>Pilates</b>	Moderada	3,0
<b>Pasear con el perro</b>	Moderada	3,0
<b>Andar a paso medio (4.5-5 km/h)</b>	Moderada	3,5
<b>Andar a paso ligero (&gt;6 km/h)</b>	Moderada	5,0
<b>Padel (no competitivo)</b>	Moderada	6,0
<b>Baloncesto</b>	Vigorosa	6,5
<b>Futbol</b>	Vigorosa	7,0
<b>Ir en bicicleta 19-22 km/h</b>	Vigorosa	8,0
<b>Tenis (individuales)</b>	Vigorosa	8,0
<b>Correr a unos 8 km/h</b>	Vigorosa	8,3
<b>Correr a unos 10 km/h</b>	Vigorosa	10,5
<b>Correr a unos 12 km/h</b>	Vigorosa	11,5

Tabla de elaboración propia a partir de (4)

La fundación española del corazón describe una pirámide de la actividad física y el sedentarismo donde la base debe representar la mayor parte del tiempo de una persona y la cúspide la parte menor: (6)

- **La base de la pirámide** representa la actividad física que realizamos en nuestra rutina diaria, incluyendo el movimiento en el trabajo, las actividades cotidianas, los desplazamientos y el tiempo libre. Se destaca la importancia del sueño como parte de este nivel, ya que dormir al menos 7 horas diarias beneficia la salud y facilita la recuperación después del ejercicio.
- **En el segundo escalón** se encuentran las actividades aeróbicas recomendadas, que sugieren realizar entre 150 y 300 minutos de ejercicio de intensidad moderada o entre 75 y 150 minutos de ejercicio de alta intensidad semanalmente, distribuidos en al menos 3 días.
- **El tercer escalón** abarca los ejercicios de fortalecimiento muscular, que se deben realizar al menos 2 días a la semana e idealmente se combinan con ejercicios de flexibilidad.
- **En la cúspide de la pirámide** se encuentran las conductas sedentarias que se deben evitar en la medida de lo posible, como utilizar el ascensor en lugar de las escaleras o pasar largos períodos de tiempo frente al televisor. Se destaca la importancia de mantener un estilo de vida activo y evitar el sedentarismo para promover la salud y el bienestar general.

### **2.1.3 Relación entre enfermedades crónicas y sedentarismo**

Las enfermedades crónicas suponen a nivel global dos tercios de las muertes anuales de las que destacamos las enfermedades cardiovasculares las cuales conllevan alrededor de un tercio de estas muertes. (7)

Los factores de riesgo que podemos modificar para tratar de evitar la aparición de estas enfermedades crónicas entre otras las enfermedades cardiovasculares son (8):

- El Índice de Masa Corporal (IMC) elevado
- Tabaquismo
- El consumo de alcohol
- Consumo de una dieta equilibrada
- Actividad física

La literatura proporciona abundante información sobre los riesgos de la falta de actividad física, mientras que destaca la importancia de la actividad física (AF) para la salud, el bienestar y un estilo de vida saludable, especialmente en la lucha contra la obesidad y las enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición pues existe una asociación destacable entre el estilo de vida sedentario y el desarrollo de estas. (9)

## 2.1.4 Factores de riesgo modificables relacionados con las enfermedades crónica de origen cardiovascular

Se sabe que las enfermedades crónicas de origen cardiovascular afectan a gran parte de la población siendo además una causa de muerte muy frecuente. A fin de evitar la aparición de este tipo de enfermedades cardiovasculares hay estudios que refieren que los factores de riesgo de estas enfermedades a controlar más importantes son 7 principalmente (7,10,11) :

- El Índice de Masa Corporal elevado.
- Desviaciones superiores de los valores normales de pliegues cutáneos.
- Tabaquismo, está asociado a la mortalidad prematura.
- El colesterol no unido a lipoproteínas de alta intensidad o HDL, se asocia de forma directa a enfermedades cardiovasculares.
- La presión arterial sistólica fuera de rango se asocia directamente a enfermedades cardiovasculares.
- El mal control de la enfermedad de la diabetes.
- Inactividad física y sedentarismo

El índice de masa corporal se ha demostrado que existe una relación entre el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y la obesidad y por tanto con los índices de masa corporal superior a lo establecido como seguro. (12)

Los pliegues cutáneos, diversos autores aseguran que se debe tener en cuenta como factor de riesgo los pliegues cutáneos pues este a diferencia del índice de masa corporal si tiene en cuenta la distribución de la grasa corporal y por eso resulta más útil en la prevención de enfermedades cardiovasculares. (13) Por ejemplo, en la lucha femenina universitaria, se llevó a cabo un estudio para calcular los valores de grasa corporal y peso mínimo para competir, así como analizar cómo estos valores cambian con diferentes umbrales de grasa corporal debido al escaso conocimiento sobre las normas de composición corporal en la lucha femenina universitaria. (14)

La hipertensión arterial es considerada uno de los factores de riesgo más comunes a nivel cardiovascular. Se ha comprobado que en el caso de pacientes ancianos que fallecieron debido a un accidente cerebrovascular, la presencia de hipertensión se encontró en más del 50% de los casos. (11) En un estudio, basado en la Encuesta de Salud y Nutrición de China (CHNS), exploró la asociación entre el porcentaje de grasa corporal (%GC) y el desarrollo de hipertensión. Utilizando diversas ecuaciones antropométricas para estimar el %GC, se dividió en categorías de bajo y alto porcentaje de grasa corporal. Los resultados mostraron que el porcentaje de grasa corporal calculado a partir del índice de masa corporal (IMC), la

circunferencia de la cintura (CC) y el espesor de los pliegues cutáneos se asoció significativamente con la incidencia de hipertensión. (15)

La obesidad es hoy en día un problema de salud global, afectando aproximadamente al 25% de los adultos en países occidentales. Este fenómeno conlleva diversas complicaciones, especialmente relacionadas con trastornos cardiovasculares. Se considera la obesidad como una condición relativamente nueva desde una perspectiva evolutiva. Se destaca la importancia de reducir la adiposidad visceral para minimizar el riesgo de enfermedades cardio metabólicas en individuos con obesidad. (16)

Respecto a la inactividad física y el sedentarismo cabe destacar que se ha visto que independientemente de la edad una reducción del estilo de vida sedentario y una cantidad de ejercicio acorde a la tolerancia individual es un gran paso para progresar en la prevención de enfermedades cardiovasculares. El ejercicio físico genera un incremento en la salud y la calidad de vida, en los ancianos además el llevar a cabo ejercicio de manera regular supone una reducción de los accidentes y caídas. (11)

También ha sido demostrado que la actividad física regular mejora: los síntomas cardiovasculares, los parámetros cardiovasculares y disminuye el riesgo de desarrollo de enfermedades relacionadas a la función de las arterias coronarias. Destacamos también que el ejercicio reduce la actividad simpática, pudiendo controlar de forma más efectiva la presión arterial y la frecuencia cardiaca. (11)

## 2.1.5 Frecuencia cardiaca, valores normales y factores influyentes

La frecuencia cardiaca es el número de latidos por minuto del corazón, lo que nos indica que es el número de veces que este se contrae durante 60 segundos. (17)

Para asegurar el correcto funcionamiento del corazón y el sistema cardiovascular es necesario que este número se encuentre dentro del rango definido por los médicos, un valor fuera de lo establecido podría estar indicandonos que existe algún problema. (17)

Entonces, se debe conocer que valores son normales para poder alertarnos de posibles alteraciones. La frecuencia cardiaca ira variando a lo largo de la vida, siendo en el nacimiento elevada y yendo con el crecimiento disminuyendo hasta la edad adulta donde se estima que el rango de valores en reposo ha de ser 50-100 pulsaciones por minuto. (18)

Además de la edad existen diferentes factores que modifican la frecuencia cardiaca (17,18):

- La constitución física
- La frecuencia del ejercicio físico
- Temperatura ambiente o humedad elevada
- El padecimiento de estrés
- Las emociones
- El uso de medicamentos
- El sueño

Existen factores que nos indican que una frecuencia superior a 100 latidos por minuto no es necesariamente motivo de alarma, esto ocurre cuando se está nervioso, se realiza ejercicio, o si se tiene alguna patología base como la anemia. Por otro lado, los valores superiores a 100 que no se vean relacionadas con los factores mencionados anteriormente han de ser estudiados por un especialista mediante un electrocardiograma u otros procesos diagnósticos para valorar el origen de ese suceso. Es por esto por lo que se debe tener una visión global del sujeto para entender con propiedad la frecuencia cardiaca y no subestimar la relevancia de este dato. (17,18)

## 2.1.6 Medición e interpretación de la frecuencia cardiaca de un adulto durante el ejercicio

La medición de la frecuencia cardiaca se puede llevar a cabo de forma manual mediante la colocación de los dedos índice y corazón en la muñeca presionando levemente entre 1 y 2 cm bajo el pliegue de esta y entre el tendón y el hueso. Para llevar a cabo la medición de forma precisa se cuenta durante 60 segundos el número de pulsaciones. También es posible llevar a cabo la medición en la parte interna del codo, a un lado del cuello o en la parte superior del pie siempre buscando la pulsación de la arteria. Se debe evitar variaciones para conseguir una medición precisa, esta podría variar por ejemplo por la actividad, por lo que se medirá sentado o en reposo. Además, en la actualidad existe una gran variedad de dispositivos que realizan esta función incluso durante la práctica de ejercicio lo que ayuda a interpretar la intensidad de este. (17,18)

Los pulsómetros son esenciales para los deportistas que desean controlar su actividad física. Estos dispositivos ofrecen información en tiempo real sobre la frecuencia cardíaca durante el ejercicio, lo que ayuda a ajustar la intensidad del entrenamiento. Hay diferentes tipos de pulsómetros disponibles para satisfacer las necesidades individuales de cada usuario. Por ejemplo, algunos utilizan una banda en el pecho para medir la frecuencia cardíaca, mientras que otros emplean un sensor óptico integrado en el dispositivo y se colocan en las muñecas. Estos pulsómetros pueden adaptarse a diversas actividades deportivas, como ciclismo, running y fitness, proporcionando datos específicos para cada deporte. (19)

La interpretación de la frecuencia cardiaca está ligada a factores mencionados en apartados anteriores, sin embargo, a continuación, se hablará de como su interpretación es útil para controlar la intensidad del ejercicio físico realizando ciertos cálculos.

Para poder interpretar correctamente debemos conocer los distintos tipos de frecuencia cardiaca que hay más allá de la básica:

**-Frecuencia cardiaca máxima (FCmáx):** Supone el número máximo de latidos que puede alcanzar en su máximo esfuerzo el corazón. Este valor obtenido mediante una prueba nos servirá para calcular la intensidad en la realización de ejercicios aeróbicos.

**-Frecuencia cardiaca máxima teórica:** Es el cálculo de la FCmax en aquellos casos donde no se pueda obtener la intensidad máxima posible y hemos de estimar el valor. Pese a estar limitada en ciertos aspectos sigue siendo útil su utilización. (21)

El cálculo de los valores de la frecuencia cardiaca teórica estimados es:

- Para población no deportista:
  - o Hombres:  $FC_{máx} = 220 - \text{edad}$
  - o Mujeres:  $FC_{máx} = 226 - \text{edad}$
- Para población deportista:
  - o  $208 - (0,7 \times \text{edad})$

**-Porcentaje de la frecuencia cardiaca máxima (%FCmáx):** Se utiliza para estimar la intensidad del ejercicio y así interpretar la FC durante el ejercicio. Consiste en fraccionar la FC entre la FCmax e interpretar la intensidad en función del porcentaje clasificándose por zonas como muestra la tabla a continuación:

**Tabla 3. Zonas de frecuencia cardiaca**

Zona	Porcentaje FC	Ejemplo de intensidad	Actividades
<b>Zona 1</b>	50-60% FC máxima	Durante el ejercicio se puede mantener una conversación sin problema.	Actividades ligeras, enfriamientos y calentamientos.
<b>Zona 2</b>	60-70% FC máxima	Se puede mantener una conversación durante un tiempo mantenido.	Trote lento o caminata rápida.
<b>Zona 3</b>	70-80% FC máxima	La conversación será breve y entrecortada.	Mayor nivel de actividad física, requerirá de una mayor circulación sangre, y de resistencia pulmonar y cardíaca.
<b>Zona 4</b>	80-90% FC máxima	Se respirará con dificultad y no es posible mantener una conversación.	Las actividades incluidas en los entrenamientos de alta intensidad.
<b>Zona 5</b>	90-100% FC máxima	Actividades que suponen un esfuerzo máximo.	Actividades de máxima intensidad como correr lo más rápido posible.

Tabla de propia elaboración según (20)

Para mejorar la precisión del cálculo es más fiable utilizar la FCmax obtenida mediante una prueba que la FCmax teórica. Pese a que existen otros métodos de cálculo de la intensidad del ejercicio este procedimiento tan solo requiere de la FC y la FCmax. También existen rasgos observables para medir la intensidad y el esfuerzo de forma subjetiva. (21)

## 2.1.7 Variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC)

Este valor se define como la variación que hay en los tiempos entre dos latidos, se considera como indicador de muchas condiciones patológicas asociadas a ECV.

El análisis de esta variable en la FC es una técnica no invasiva que sirve además para identificar el funcionamiento del sistema nervioso autónomo y relación de los sistemas parasimpático y simpático.

La medición de la VFC se realiza a través de métodos como el Holter que es un electrocardiograma de 24 horas, dispositivos portátiles POLAR y mediciones de laboratorio. (22)

En un estudio de la Universidad de Barcelona, se evaluó el impacto de un programa de actividad física en estudiantes universitarios, centrándose en aspectos como la composición corporal, el nivel de actividad, la salud mental y la función cardíaca, la intervención mostró mejoras en la actividad física y la salud mental, así como un aumento en la variabilidad de la frecuencia cardíaca, lo que sugiere que este tipo de intervención puede ser beneficioso para la salud física y mental de los jóvenes adultos universitarios, de esta forma se destaca el potencial de la actividad física para mejorar la salud cardiovascular y el bienestar general de los jóvenes. (23)

La disminución de la variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC) es un factor de riesgo cardiovascular, su mejora se puede lograr a través del ejercicio físico regular, incluso en personas mayores se ha observado que entrenamientos aeróbicos de intensidad tanto moderada como vigorosa ayudan al correcto funcionamiento del sistema nervioso. (24)

Además, un estudio afirma cómo la habilidad para manejar las emociones afecta la salud del corazón, centrándose en su impacto en la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC), por lo que manejar las emociones emerge como un factor clave para proteger la salud cardiovascular, especialmente en un entorno laboral estresante. (25)

El análisis de la VFC puede proporcionar información valiosa sobre la salud cardiovascular y el equilibrio autonómico y su evaluación puede ayudar en el diagnóstico y pronóstico de diversas enfermedades, así como en la evaluación del bienestar general y la salud cardiovascular. (22)

## **2.2 JUSTIFICACIÓN**

A lo largo de los años en los entornos de los países desarrollados se han ido realizando numerosos avances tecnológicos, ligados a facilitar la vida diaria de las personas tales como: mejoras en el transporte y las comunicaciones, el desarrollo de tecnologías de ocio doméstico, lo que ha generado una disminución notable de la actividad física en ser humano moderno, esto ha provocado una tendencia hacia los comportamientos sedentarios en la actualidad con su consecuente deterioro de la salud cardiovascular. (26)

El efecto del ejercicio físico en la salud cardiovascular ha sido demostrado por varios estudios epidemiológicos, donde la actividad física se relaciona con una reducción de la hospitalización por enfermedades cardiovasculares y a una menor mortalidad cardiovascular, tanto es así que en la actualidad los pacientes tras sufrir un infarto de miocardio son incluidos en planes para desarrollar la actividad física tan pronto como es posible. (27)

El Ministerio de Sanidad de España calcula que entorno a un millón y medio de personas sufren alguna enfermedad cardiovascular, este tipo de enfermedad representa un 30% del total de fallecimientos de todo el país, esto supone un problema de salud pública y un gasto económico muy importante. (1)

Un estudio encuestó a más de 600 alumnos universitarios en España por ser uno de los grupos de la población con más probabilidad de adaptar este tipo de conductas sedentarias y se registró que más de un 30% no realizaban actividad física por falta de tiempo y pereza entre otros motivos, estos datos nos revelan el problema que supone para la sociedad española una falta de concienciación sobre los problemas que puede acarrear la falta de actividad física. (28)

Aunque existen artículos que comparan los tipos de ejercicios más comunes, como son: los entrenamientos continuos de intensidad moderada y los entrenamientos interválicos de alta intensidad no se ha alcanzado un consenso para poder dar directrices acerca del tipo de entrenamiento puede llegar a ser más beneficioso a nivel cardiovascular. (29)

Por esto es necesario investigar más profundamente acerca de este tema, para tratar de prevenir y disminuir el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares que suponen una de las mayores causas de muerte en la sociedad moderna y en España.

### **3. OBJETIVOS E HIPOTESIS**

#### **3.1 OBJETIVOS**

##### **3.1.1 Objetivo general**

Determinar cuál de los dos tipos de entrenamiento, entre los que se encuentran entrenamientos de intensidad moderada continua y entrenamiento interválico de alta intensidad, ofrece mayores beneficios a nivel cardiovascular para la población joven entre 18 y 30 años que acude al centro municipal deportivo en Aranjuez.

##### **3.1.2 Objetivos específicos**

- Determinar la frecuencia cardíaca mínima, máxima y media de cada participante durante los entrenamientos de intensidad moderada continua y entrenamientos interválicos de alta intensidad.
- Determinar la variabilidad de la frecuencia cardíaca de cada participante durante los entrenamientos de intensidad moderada continua y entrenamientos interválicos de alta intensidad.
- Verificar el impacto de entrenamientos de intensidad moderada continua y entrenamiento interválico de alta intensidad en la composición corporal de los participantes tanto el índice de masa corporal como pliegues cutáneos.
- Identificar posibles riesgos o efectos adversos asociados con entrenamientos de intensidad moderada continua y entrenamiento interválico de alta intensidad en jóvenes de 18 a 30 años.
- Generar recomendaciones específicas sobre el tipo de ejercicio más beneficioso para mejorar la salud cardiovascular de los jóvenes, basadas en los hallazgos del estudio y proporcionando datos específicos de la comunidad de Aranjuez.

#### **3.2 HIPOTESIS**

El ejercicio físico de alta intensidad tiene una repercusión mayor sobre la frecuencia cardíaca de los jóvenes de 18 a 30 años respecto al ejercicio físico de intensidad moderada continua. Se aprecia una variabilidad de la frecuencia cardíaca más inestable en el ejercicio físico de alta intensidad que en el otro. El de alta intensidad tendrá un mayor impacto sobre la composición corporal. Se apreciarán los posibles riesgos de ambos ejercicios. Se logrará generar unas recomendaciones dirigidas a la población deseada por las que se expliquen ventajas y desventajas de los ejercicios.

## **4. METODOLOGÍA**

### **4.1 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA**

La búsqueda bibliográfica que se ha realizado para llevar a cabo este trabajo de fin de grado ha sido a partir de las páginas oficiales del Ministerio de Sanidad de España, de la Fundación Española del Corazón, de la Agencia de Salud Pública de Cataluña, de Banner Health y de la Asociación Americana del Corazón.

Los demás artículos utilizados se han obtenido a través de la base de datos de Pubmed a través de la biblioteca nacional de medicina utilizando términos Mesh y booleanos como 'or' o 'and' además de términos libres.

Los descriptores Decs y Mesh que se utilizaron son los que aparecen a continuación:

**Tabla 4. Descriptores Decs y Mesh utilizados.**

Termino Libre	DECS	MESH
Factores de Riesgo Cardiovascular	Factores de Riesgo de Enfermedad Cardiaca	Heart Disease Risk Factors
Índice de Masa Corporal	Índice de Masa Corporal	Body Mass Index
Pliegues Cutáneos	Grosor de los Pliegues Cutáneos	Skinfold Thickness
Adiposidad	Adiposidad	Adiposity
Hipertensión	Hipertensión Esencial	Essential Hypertension
Frecuencia cardíaca	Frecuencia cardíaca	Heart Rate

Tabla de elaboración propia

En la búsqueda a través de la base de datos de Pubmed se han realizado las limitaciones por fecha de publicación, en los últimos 5 años, por artículos completos gratuitos y en ocasiones la limitación por idioma. Se ha decidido mayoritariamente seleccionar el artículo por interés en el título y por su relación con las variables.

**Pubmed:**

1. National library of medicine: (Metabolic Health) AND "Sedentary Behavior"[Mesh] → 2873 resultados  
Texto completo gratuito → 1652 resultados  
4º resultado → **Too much sitting: the population health science of sedentary behavior.**
  
2. National library of medicine: (Benefits) AND (Physical Activity) AND "Cardiovascular System"[Mesh] → 1498 resultados  
2019-2024 → 328 resultados  
Texto completo gratuito → 183 resultados  
4º resultado → **Impact of exercise training on cardiovascular disease and risk**
  
3. National library of medicine: (Young Adults) AND "Sedentary Behavior" [Mesh] → 2573 resultados  
2019-2024 → 842 resultados  
Texto completo gratuito → 539 resultados  
8º resultado → **Physical Activity Habits and Determinants, Sedentary Behaviour and Lifestyle in University Students.**
  
4. National library of medicine: (High) and (Moderate Training) AND "Cardiovascular System"[Mesh] → 505 resultados  
2019-2024 → 182 resultados  
Texto completo gratuito → 83 resultados  
6º resultado → **Moderate continuous- and high-intensity interval training elicit comparable cardiovascular effect among middle-aged men regardless of recovery mode**
  
5. National library of medicine: (spain) AND "Sedentary Behavior"[Mesh] → 826 resultados  
2019-2024 → 447 resultados  
Texto completo gratuito → 176 resultados  
1º resultado → **World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour**

6. National library of medicine: (Association) AND (physical exercise) AND (Spain) AND "Chronic Disease"[Mesh] → 248 resultados  
2019-2024→ 102 resultados  
Texto completo gratuito → 75 resultados  
4º resultado → **Association Between Physical Activity and Odds of Chronic Conditions Among Workers in Spain**
7. National library of medicine: (Physical activity) AND (Cardiovascular) AND "Risk Factors" [Mesh] → 14.489 resultados  
2021-2024 → 2.175 resultados  
Texto completo gratuito → 1.334 resultados  
1º resultado → **Cardiovascular Risk Factors and Physical Activity for the Prevention of Cardiovascular Diseases in the Elderly.**
8. National library of medicine: (Physical inactivity) AND (Cardiovascular) AND "Risk Factors" [Mesh] → 1132 resultados  
2019-2024→ 662 resultados  
Texto completo gratuito → 418 resultados  
7º resultado → **Smoking, drinking, diet and physical activity-modifiable lifestyle risk factors and their associations with age to first chronic disease.**
9. National library of medicine: (Prevention) AND ("Heart Disease Risk Factors" [Mesh] OR "Cardiovascular Diseases "[Mesh]) → 400.864 resultados  
2019-2024→77.892 resultados  
Texto completo gratuito → 40.651 resultados  
1º resultado → **Global Impact of Modifiable Risk Factors on Cardiovascular Disease and Mortality.**
10. National library of medicine: (Healthy Adults) and (Variability) AND "Heart Rate" [Mesh]→ 5.551  
2019-2024→822 resultados  
Texto completo gratuito → 415 resultados  
2º resultado → **Analysis of Heart Rate Variability and Implication of Different Factors on Heart Rate Variability**

## **4.2 DISEÑO DE ESTUDIO**

### **4.2.1 Tipo de estudio**

El tipo de estudio llevado a cabo es un trabajo de investigación de corte cuantitativo observacional descriptivo transversal lo que quiere decir que es un estudio que tiene como propósito fundamental la observación y la descripción de una situación o fenómeno particular en un momento específico, sin alterar las variables o intervenir en la realidad estudiada. (30)

### **4.2.2 Duración del estudio**

El tiempo estimado para llevar a cabo el estudio siendo este transversal debe ser breve por lo que se decide limitar el estudio a 1 año desde el inicio del planteamiento del problema de investigación hasta el análisis de datos.

### **4.2.3 Fases del estudio**

A continuación, se adjunta una tabla que recoge las fases del estudio:

**Tabla 5. Fases del estudio**

<b>FASES DEL ESTUDIO</b>	<b>FECHAS</b>	<b>CONTENIDO</b>
<b>FASE 1</b>	Septiembre - Octubre	Definición del problema a estudio.
<b>FASE 2</b>	Octubre – Noviembre – Diciembre	Deducción de hipótesis contrastables, fase de diseño y planificación del estudio.
<b>FASE 3</b>	Diciembre – Enero – Febrero	Recursos disponibles y recogida de datos.
<b>FASE 4</b>	Febrero - Marzo	Ánalisis de resultados y búsqueda de conclusiones, limitaciones del estudio.

Tabla de elaboración propia

#### **4.3 POBLACIÓN Y CAPTACIÓN**

Este estudio observacional está dirigido a jóvenes de entre 18 y 30 años, tanto hombres como mujeres, que son usuarios habituales de un centro municipal deportivo en Aranjuez. Esta población diana representa un grupo dinámico y activo que busca oportunidades para mejorar su bienestar físico realizando actividad física de distintas formas.

Los criterios de inclusión, jóvenes de entre 18 y 30 años que lleven a cabo alguno de los entrenamientos descritos entrenamientos de intensidad moderada continua o entrenamientos interválicos de alta intensidad de forma regular al menos 2 entrenamientos semanales.

Para realizar la captación de este estudio observacional dirigido a jóvenes de entre 18 y 30 años, tanto hombres como mujeres, que acuden a un centro municipal deportivo en Aranjuez, se podría seguir el siguiente plan:

- 1. Contacto con el ayuntamiento y el centro deportivo.** Es muy importante obtener su apoyo y permiso para llevar a cabo el estudio dentro de sus instalaciones. Anexo 1. Carta dirigida al ayuntamiento
- 2. Difusión en el centro deportivo,** colocando carteles informativos en puntos clave del centro, como la entrada principal, tablones de anuncios y salas de espera. Estos carteles deberían destacar los detalles clave del estudio, como el rango de edad, en los entrenamientos a estudio y cómo participar. Anexo 2 Cartel informativo captación de participantes. QR
- 3. Promoción en redes sociales,** utilizar las redes sociales del centro deportivo para promocionar el estudio. Publicar en sus cuentas de Instagram, TikTok, Twitter u otras plataformas de uso común en gente joven con información sobre cómo participar y los beneficios de hacerlo. Anexo 3 Consentimiento informado. QR

#### **4.4 VARIABLES**

A continuación, se adjunta la tabla que recoge las variables del estudio:

**Tabla 6. Variables del estudio**

VARIABLES	TIPOS	RELACIÓN
Género	Cualitativa	Independiente
Edad	Cuantitativa	Independiente
Zonas de FC	Cuantitativa	Independiente
Ejercicio físico	Cuantitativa	Independiente
Índice de masa corporal	Cuantitativa	Independiente
Pliegues cutáneos	Cuantitativa	Independiente
Frecuencia cardiaca	Cuantitativa	Dependiente

Tabla de elaboración propia

## **4.5 PROCEDIMIENTOS DE RECOGIDA DE DATOS**

La recogida de datos se lleva a cabo a través de:

- **Un cuestionario estructurado**, es un instrumento de recolección de datos que consiste en un conjunto de preguntas predefinidas con opciones de respuesta específicas. Este tipo de cuestionario se utiliza para recopilar datos de manera estandarizada y sistemática, así recopilaremos información para comprobar que los participantes cumplan con los criterios de inclusión sin presentar criterios de exclusión. Este se llevará a cabo utilizando la plataforma Google Forms (Anexo 3).
- **Pulsera inteligente de ritmo cardiaco**, son pulseras diseñadas para monitorear la frecuencia cardíaca de una persona en tiempo real. Esta pulsera la utilizaremos para recoger datos de la FC de los participantes durante los entrenamientos a estudio.

## **4.6 ANALISIS DE LOS DATOS**

Se llevará a cabo un estudio descriptivo utilizando la herramienta informática SPSS, Versión 25, para analizar en profundidad los datos recopilados.

En esta investigación, se obtendrán frecuencias y estadísticos descriptivos que permitirán un examen minucioso de las variables en estudio. Además, se establecerá la relación de la variable dependiente frecuencia cardíaca con el conjunto de variables independientes, centrándose tanto en los ejercicios físicos interválicos de alta intensidad como en los ejercicios físicos de intensidad moderada continua.

Este análisis comparativo proporcionará una visión completa de cómo influye la variable independiente en diferentes tipos de ejercicio, lo que nos permitirá comprender mejor los efectos y beneficios de cada modalidad en relación con los resultados obtenidos.

## **4.7 ASPECTOS ETICOS**

Se elabora un documento para solicitar al Ayuntamiento de Aranjuez el permiso necesario para llevar a cabo este estudio en sus instalaciones públicas (Anexo 1). También se redacta un documento conforme a la Ley 41/2002, de 14 de noviembre por la cual se regula el consentimiento informado y en el que se informa al paciente de su anonimia como participante de estudio y su derecho a poder retirarse del estudio (Anexo 4).

## **5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Las limitaciones del estudio que se lleva a cabo son varias:

- El tipo de estudio de corte transversal no te permite establecer una relación causal a lo largo de un periodo de tiempo, ni comprobar cambios en los resultados, ni es útil para estudiar enfermedades, tampoco permite establecer la prevalencia ni el riesgo relativo.
- El tamaño muestral del estudio es reducido ya que solo se tiene en cuenta a los jóvenes de un centro deportivo de Aranjuez por lo que no podemos saber si esa información será extrapolable a jóvenes de otros centros o ciudades.
- Existen variables que podrían dar más información acerca de la relación entre ambos ejercicios en personas jóvenes que no se tienen en cuenta en el estudio.

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

- (1) Limia Sanchez A, Rivera Ariza S, Rodriguez Cobo I. Enfermedades Crónicas. 2018.
- (2) Instituto Nacional de Estadística. Defunciones según la Causa de Muerte. 2023.
- (3) Alòs Colomer F, Puig-Ribera A. Inactividad física y sedentarismo. 2022.
- (4) Ministerio de Sanidad del Gobierno de España. Estilos de vida Saludable. 2016.
- (5) Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med* 2020 /12/01;54(24):1451-1462.
- (6) López C. La pirámide de la actividad física. Available at: <https://fundaciondelcorazon.com/ejercicio/conceptos-generales/3151-la-piramide-de-la-actividad-fisica.html>. Accessed Apr 23, 2024.
- (7) López-Bueno R. Association Between Physical Activity and Odds of Chronic Conditions Among Workers in Spain. *Prev. Chronic Dis.* 2020;17.
- (8) Ng R, Sutradhar R, Yao Z, Wodchis WP, Rosella LC. Smoking, drinking, diet and physical activity—modifiable lifestyle risk factors and their associations with age to first chronic disease. *Int J Epidemiol* 2020 February 1,;49(1):113-130.
- (9) Pérez BM. Salud: entre la actividad física y el sedentarismo. 2014 06/;27(1):119-128.
- (10) Magnussen C, Ojeda FM, Leong DP, Alegre-Díaz J, Amouyel P, Aviles-Santa L, et al. Global Impact of Modifiable Risk Factors on Cardiovascular Disease and Mortality. *N Engl J Med* 2023 October 5,;389(14):1273-1285.
- (11) Ciumărnean L, Milaciu MV, Negrean V, Orășan OH, Vesa SC, Sălăgean O, et al. Cardiovascular Risk Factors and Physical Activity for the Prevention of Cardiovascular Diseases in the Elderly. *Int J Environ Res Public Health* 2021 December 25,;19(1):207.
- (12) Ferrero-Gregori A, Roig E, Vazquez R. Valor pronóstico del índice de masa corporal y el perímetro de cintura en los pacientes con insuficiencia cardiaca crónica (Registro Español REDINSCOR) - ScienceDirect. 2014.
- (13) Ramirez-Velez R, Fabian Suárez-Ortegón M, Aguilar de Plata AC. ENDOCRINOLOGÍA Y NUTRICIÓN. 2011.
- (14) Porcentaje de grasa corporal de lucha femenina colegiada y valores mínimos de peso de lucha: ¿es hora de revisar el porcentaje mínimo de grasa corporal? .
- (15) La comparación del porcentaje de grasa corporal estimado mediante diferentes antropometrías para predecir la incidencia de hipertensión | Revista de hipertensión humana.
- (16) Valenzuela PL, Carrera-Bastos P, Castillo-García A, Lieberman DE, Santos-Lozano A, Lucia A. Obesity and the risk of cardiometabolic diseases. *Nat Rev Cardiol* 2023 -07;20(7):475-494.

- (17) Fundacion Española del Corazon. Qué es la frecuencia cardiaca y cómo se mide. 2022; Available at: <https://fundaciondelcorazon.com/blog-impulso-vital/3855-que-es-la-frecuencia-cardiaca-y-como-se-mide.html>. Accessed Jan 22, 2024.
- (18) American Heart Association. All About Heart Rate (Pulse). 2023; Available at: <https://www.heart.org/en/health-topics/high-blood-pressure/the-facts-about-high-blood-pressure/all-about-heart-rate-pulse>. Accessed Jan 24, 2024.
- (19) Tipos de pulsómetros | Salud deportiva.
- (20) Olsson R. Entrar en la zona con entrenamiento de frecuencia cardíaca | Salud de la bandera. 2023; Available at: <https://www.bannerhealth.com/es/healthcareblog/teach-me/heart-rate-training-getting-in-the-zone>. Accessed Feb 5, 2024.
- (21) Escobar PA. Frecuencia cardiaca y entrenamiento. 2018; Available at: <https://fundaciondelcorazon.com/ejercicio/calculo-y-monitorizacion/3161-frecuencia-cardiaca-y-entrenamiento.html>. Accessed Jan 24, 2024.
- (22) Laura Veloza , Camilo Jiménez, Daniel Quinones , Felipe Polanía , Lida C. Pachón-Valero y Claudia Y. Rodríguez-Trivino. Variabilidad de la frecuencia cardiaca como factor predictor de las enfermedades cardiovasculares.
- (23) Herrera Nivia, Carlos Albeiro. Efectos de un programa de ejercicio físico sobre parámetros de salud física, salud mental y variabilidad de la frecuencia cardíaca en estudiantes de primer año de universidadUniversitat Autònoma de Barcelona; 2020.
- (24) Tseng T, Chen H, Wang L, Chien M. Effects of exercise training on sleep quality and heart rate variability in middle-aged and older adults with poor sleep quality: a randomized controlled trial. *J Clin Sleep Med* 2020 September 15;16(9):1483-1492.
- (25) Castillo R, Anelo J, Fernández-Berrocal P. Regulación emocional y variabilidad de la frecuencia cardiaca en directivos varones sanos. *Rev Esp Cardiol* 2013 /09/01;66(9):753-754.
- (26) Owen N, Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW. Too Much Sitting: The Population-Health Science of Sedentary Behavior. *Exerc Sport Sci Rev* 2010 July 1;38(3):105-113.
- (27) Adams V, Linke A. Impacto del entrenamiento físico sobre la enfermedad y el riesgo cardiovascular - ScienceDirect. 2019.
- (28) Carballo-Fazanes A, Rico-Díaz J, Barcala-Furelos R, Rey E, Rodríguez-Fernández JE, Varela-Casal C, et al. Physical Activity Habits and Determinants, Sedentary Behaviour and Lifestyle in University Students. *Int J Environ Res Public Health* 2020 -05-08;17(9):3272.
- (29) Collins BEG, Donges C, Robergs R, Cooper J, Sweeney K, Kingsley M. Moderate continuous- and high-intensity interval training elicit comparable cardiovascular effect among middle-aged men regardless of recovery mode. *Eur J Sport Sci* 2023 -08;23(8):1612-1621.
- (30) Matsui H, Hori K, Yamada E, Kodama K. Visualization and Punctuation of Psychological Counseling by Qualitative and Quantitative Methods. 2020 May 13;11(5):796-821.

## **7. ANEXOS**

### **7.1 ANEXO 1 CARTA DIRIGIDA AL AYUNTAMIENTO**

A la atención del Excmo. Ayuntamiento de Aranjuez:

Me dirijo a ustedes en calidad de estudiante de enfermería en la Universidad Pontificia de Comillas en la escuela de Enfermería y Fisioterapia de San Juan de Dios, con el propósito de solicitar los permisos necesarios para llevar a cabo un estudio en el centro deportivo municipal "Las Olivas", propiedad del Ayuntamiento de Aranjuez.

El estudio que tenemos previsto realizar tiene como objetivo valorar los beneficios cardiovasculares de los ejercicios más comunes en un centro deportivo entre los jóvenes de Aranjuez con el objetivo de poder llevar a cabo una recomendación sanitaria al respecto. Este proyecto está en línea con los objetivos de fomentar la salud y el bienestar de los ciudadanos de Aranjuez, promoviendo actividades físicas y deportivas que contribuyan a una mejor calidad de vida entre los jóvenes.

Para llevar a cabo nuestro estudio, requerimos acceder a las instalaciones de "Las Olivas" durante el período del 1 de diciembre de 2023 al 29 de febrero de 2024. Durante este tiempo, nuestro equipo estará realizando mediciones cardiovasculares a jóvenes voluntarios del centro deportivo.

Nos comprometemos a cumplir con todas las normativas y requisitos establecidos por el Ayuntamiento de Aranjuez, así como a garantizar el buen uso de las instalaciones durante nuestro estudio. También estamos dispuestos a proporcionar cualquier documentación adicional que sea necesaria y a seguir los protocolos de seguridad y salud pertinentes.

Agradecemos de antemano su atención a esta solicitud y quedamos a disposición para cualquier reunión o aclaración adicional que sea necesaria. Por favor, no dude en ponerse en contacto conmigo a través de este correo para coordinar cualquier detalle relacionado con este estudio. Esperamos contar con su aprobación y colaboración para llevar a cabo este proyecto en beneficio de la comunidad de Aranjuez.

Atentamente,

Javier Monzón Ramírez

Estudiante de 4º de Enfermería de la Universidad Pontificia Comillas

## **7.2 ANEXO 2 CARTEL INFORMATIVO CAPTACIÓN DE PARTICIPANTES.**

# Juventud y Corazón

Respuesta cardiovascular en jóvenes de 18 a 30 años

"¡Únete a nuestro estudio para descubrir cómo el ejercicio intervalo de alta intensidad y el ejercicio continuo de intensidad moderada puede impulsar tu salud cardiovascular y llevarte más cerca de tus metas fitness! Tu participación puede marcar la diferencia en tu bienestar, ¡sé parte del cambio!"



CUESTIONARIO



CONSENTIMIENTO  
INFORMADO



### **7.3 ANEXO 3 CUESTIONARIO "JUVENTUD Y CORAZÓN".**

Estamos llevando a cabo un estudio sobre los beneficios del entrenamiento interválico de alta intensidad y el entrenamiento de intensidad moderada continua en la salud cardiovascular de jóvenes de 18 a 30 años. Tu participación en este cuestionario nos ayudará a recopilar información valiosa para entender cómo estos tipos de entrenamiento pueden impactar positivamente tu salud cardíaca.

Tu participación es fundamental para nuestro estudio. Te pedimos que completes este cuestionario de manera sincera y precisa. Tus respuestas serán completamente anónimas y la información recopilada será utilizada únicamente con fines de investigación.

- Genero
- Fecha de nacimiento
- Altura (en centímetros)
- Peso (en kilogramos)
- ¿Cuántos días a la semana haces ejercicio físico?
- ¿Cuántos días a la semana llevas a cabo entrenamientos interválicos de alta intensidad?
- ¿Cuántos días a la semana llevas a cabo entrenamientos continuos de intensidad moderada?
- ¿Cuánto crees que conoces acerca de los beneficios de ambos entrenamientos?
- ¿Tienes preferencia por uno de estos tipos de entrenamiento? ¿Por qué?
- ¿Tienes alguna duda acerca del estudio?

#### **7.4 ANEXO 4 CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo, [Nombre completo], con documento de identidad [Número de documento] y dirección [Dirección completa], en calidad de participante en el estudio titulado " Respuesta cardiovascular en deportistas de 18 a 30 años en un centro deportivo municipal ", a realizarse en el centro deportivo municipal "Las Olivas" perteneciente al Ayuntamiento de Aranjuez, otorgo mi consentimiento para participar voluntariamente en dicho estudio.

Entiendo y acepto lo siguiente:

1. El propósito de este estudio es valorar los beneficios cardiovasculares de los ejercicios más comunes en un centro deportivo entre los jóvenes de Aranjuez.
2. Durante mi participación, es posible que deba someterme a mediciones de la frecuencia cardiaca antes, durante y después de los entrenamientos a estudio.
3. Toda la información recopilada sobre mí durante este estudio se mantendrá en estricta confidencialidad. Mi nombre y cualquier dato personal no serán divulgados en ningún informe público o documento relacionado con el estudio.
4. Entiendo que mi participación es voluntaria y que tengo el derecho de retirarme en cualquier momento sin penalización alguna y sin necesidad de dar una razón.
5. Se me ha informado que los riesgos asociados con este estudio son mínimos. Los posibles beneficios el fomentar la salud y el bienestar de los ciudadanos de Aranjuez, promoviendo actividades físicas y deportivas que contribuyan a una mejor calidad de vida entre los jóvenes.
6. He sido informado de que, en caso de emergencia durante mi participación en el estudio, el investigador principal puede ponerse en contacto conmigo utilizando la siguiente información de contacto de correo electrónico: [202009613@alu.comillas.edu](mailto:202009613@alu.comillas.edu)

Al firmar este documento, certifico que he leído y comprendido completamente la información proporcionada anteriormente. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas y todas mis preguntas han sido respondidas satisfactoriamente. Autorizo voluntariamente mi participación en el estudio mencionado y entiendo que conservo todos mis derechos legales sin perjuicio de cualquier acción que pueda tomar debido a lesiones o daños resultantes de mi participación en este estudio.

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Firma del participante:** \_\_\_\_\_