



# **TRABAJO FIN DE GRADO - PROPUESTA DE INTERVENCIÓN -**

## **Prescripción de ejercicio físico en población con fibromialgia**

Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

**Guillermo Pomares Sepulcre**

Tutor académico: Dr. Int. Francisco Ayala Rodríguez

Curso 2014-2015

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>2. MÉTODO</b> .....	5
<b>2.1. Diseño y participantes</b> .....	5
<b>2.2. Evaluación</b> .....	6
2.2.1. <i>Evaluación pre-participación</i> .....	7
2.2.2. <i>Evaluación características psicológicas, calidad de vida y signos y síntomas de la FM</i> .....	7
2.2.3. <i>Evaluación de la condición física para la salud</i> .....	9
<b>2.3 Programa de entrenamiento</b> .....	10
<b>3. RESULTADOS</b> .....	11
<b>4. DISCUSIÓN</b> .....	14
<b>5. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	16
<b>6. ANEXOS</b> .....	19
6.1. Anexo 1: Cuestionario de factores de riesgo cardiovascular .....	19
6.2. Anexo 2: Evaluación de la condición física para la salud: Fuerza máxima tren superior .....	19
6.3. Anexo 3: Evaluación de la condición física para la salud: Fuerza-resistencia tren superior .....	20
6.4. Anexo 4: Evaluación de la condición física para la salud: Fuerza-resistencia tren inferior .....	20
6.5. Anexo 5: Evaluación de la condición física para la salud: Flexibilidad tren inferior (Chair-Sit and Reach-Test) .....	20
6.6. Anexo 6: Evaluación de la condición física para la salud: Flexibilidad tren superior (Back Scratch Test) .....	21
6.7. Anexo 7: Evaluación de la condición física para la salud: Agilidad y equilibrio dinámico ( 8 Foot Up and Go Test) .....	21
6.8. Anexo 8: Evaluación de la condición física para la salud: Fuerza-resistencia abdominal (Curl Up) .....	21
6.9. Anexo 9: Tabla VAS diaria .....	22
6.10. Anexo 10: Ejercicios de flexibilidad .....	23

**TÍTULO:** Prescripción de ejercicio físico en población con fibromialgia.

**RESUMEN:**

La fibromialgia (FM) es un síndrome clínico de etiología aún desconocida, caracterizado principalmente por dolor músculo-esquelético crónico generalizado. Presenta una prevalencia que alcanza actualmente el 2,7% de la población. Diversos estudios científicos han demostrado la eficacia de incluir la práctica de ejercicio físico como forma de tratamiento no farmacológico para la mejora de la calidad de vida de la población con fibromialgia. Sin embargo, la mayor parte de estos estudios no han diseñado programas de ejercicio físico que integren las diferentes cualidades de la condición física relacionada con la salud. De esta forma, el objetivo principal de este Trabajo Final de Grado (TFG) fue analizar el efecto de un programa de ejercicio físico multi-componente sobre variables psicológicas (dolor corporal, funcionalidad, calidad del sueño, fatiga, salud mental, depresión, percepción del dolor, autoconcepto físico) y variables de la condición física relacionada con la salud (capacidad aeróbica, fuerza máxima, flexibilidad muscular y composición corporal) en personas con FM. Se utilizó un diseño de casos basado en el clásico enfoque pre-test y post-test. Así, un total de 2 participantes con FM completaron el presente TFG. Los resultados muestran mejoras en diversas dimensiones de las cualidades físicas y psicológicas evaluadas. Asimismo, se pueden apreciar respecto a las variables psicológicas mejoras en la catastrofización del dolor, FIQ, SF-36, tendencia a disminuir en la escala VAS, en la PCS y en el The Pittsburgh Sleep Quality Index. En cuanto a las variables físicas se apreciaron en ambas participantes mejoras en la fuerza de los miembros superiores, tronco, capacidad aeróbica y flexibilidad (sólo en la participante 2). Por lo tanto, se puede concluir que un programa de ejercicio físico multi-componente de 4 semanas de duración es eficaz para mejorar aspectos psicológicos y físicos en personas con FM.

**PALABRAS CLAVE:** fibromialgia, ejercicio, patología, fuerza, capacidad aeróbica y flexibilidad.

---

**TITLE:** Physical Exercise Prescription in population with fibromyalgia.

**ABSTRACT:**

Fibromyalgia (FM) is a clinical syndrome of unknown etiology, characterized primarily by chronic widespread musculoskeletal pain and nowadays with a prevalence that it reaches 2.7% of the population. Scientific studies have demonstrated the efficacy of including physical exercise as a form of non-pharmacological treatment to improve the quality of life of people with fibromyalgia. However, most of these studies have not designed exercise programs where different qualities of a physical condition related to health are integrated. Thus, the main objective of this Final Project (TFG) was to analyze the effect of an exercise program on multi-component about psychological variables (body pain, functionality, quality of sleep, fatigue, mental health, depression, perception of pain, physical self) and variables of physical health-related condition (aerobic capacity, maximal strength, flexibility and body composition) in people with FM. For this a case design based on the classic pre-test and post-test approach was used. Thus, a total of 2 participants with fibromyalgia completed the present TFG.

The results show improvements in various dimensions of the qualities evaluated according to the participant, and you can see the psychological variables regarding increases or decreases in pain catastrophizing, FIQ, SF-36, a tendency to decrease in the VAS, positive decreases in PCS or negative increases in The Pittsburgh Sleep Quality Index in both cases. As for the physical variables were estimated in both participants improvements in the strength of the upper limbs, trunk, aerobic capacity and flexibility (Participant 2). So it can be deduced that a program of multi-component exercise is effective to improve psychological and physical aspects in people with FM.

**KEYWORDS:** fibromyalgia, exercise, pathology, strength, aerobic capacity and flexibility.

## 1. INTRODUCCIÓN

La fibromialgia (FM) es un síndrome clínico de etiología aún desconocida, caracterizado principalmente por dolor músculo-esquelético crónico generalizado (en los cuatro cuadrantes del cuerpo) y mayor sensibilidad ante estímulos dolorosos (conocido como hiperalgesia) (Wolfe et al., 2010). En estos cuadrantes se identifican 18 puntos anatómicos (conocidos como “tender points” (TP) o “puntos sensibles”) en los que se percibe dicho dolor y se diagnostica la FM (resultan más discriminativos los TP inferiores que superiores) tras la existencia de al menos 11 puntos de los 18 correspondientes (Croft, Schollum & Silman, 1994; Harth & Nielson, 2007).

Sañudo, Galiano, Carrasco & de Hoyo (2010) destacan que a pesar del desconocimiento de su etiología, las evidencias señalan un modelo integrador donde se incluirían diversos aspectos, entre los que realzarían causas genéticas, disfunción del sistema nervioso autónomo así como alteraciones en el procesamiento del dolor a nivel central que afectaría a diferentes mecanismos implicados. Según López y Mingote (2008) la FM, constituye la tercera causa de consulta en unidades de reumatología.

A menudo la FM suele estar acompañada de trastornos tales como: fatiga, ansiedad, rigidez muscular (sobre todo por la mañana), alteraciones del sueño e insomnio, sensación de agotamiento y cansancio (Román, Aparecida, Mejía, Delgado & Heredia, 2012). Asimismo, la FM puede presentar problemas de memoria, estados depresivos (Alegre, 2008) atención, hipersensibilidad visual, auditiva y táctil, sensaciones de mareo o inestabilidad, contracturas, palpitaciones e hipersudoración (Rivera et al., 2006).

Además, las personas que padecen FM suelen tener una capacidad física reducida, lo que puede llegar en muchos casos a limitar las actividades de la vida diaria y por consiguiente desencadenar una reducción drástica de la calidad de vida (Román et al., 2012).

La FM ha sido asociada a mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad, lo que puede agravar aún más si cabe la calidad de vida de las personas que la padecen (Román et al., 2012). Además, se añade el hándicap de tener bajos niveles de práctica de actividad física o ser sedentarios. Esta última circunstancia se traduce en más de un 80% de personas con FM con inadecuados niveles de condición física (Román et al., 2012). Por lo tanto, la exploración de las capacidades físicas en esta población debería formar parte de una evaluación adicional (Román et al., 2012).

Estudios epidemiológicos como el de Branco et al. (2010) realizado en diversos países europeos (España, Italia, Alemania, Francia y Portugal) descifró proporciones de casos de FM (entre los pacientes de reumatología) muy dispares entre las diferentes poblaciones, resultando España y Francia los más bajos con 6% y 10% respectivamente, seguidos de Portugal con 14%, Italia 15% y Alemania 25%.

Por otro lado, en el año 2000 se realizó el estudio EPISER, en el cual se estimó una prevalencia de FM del 2,73% en la población española, con un 4,2% para mujeres y un 0,2% en el caso de los hombres (Villanueva et al., 2004). Esto demuestra una mayor prevalencia por parte de las mujeres y principalmente entre la franja de edad de los 40 y 49 años, siendo así la causa más habitual de dolor músculo-esquelético crónico indefinido. Además, es más frecuente en zonas rurales (4,1%) que en zonas urbanas (1,7%) y se asocia con un bajo nivel educativo y una clase social baja (Mas, Carmona, Valverde & Ribas, 2008).

Aunque las opciones terapéuticas son múltiples, el tratamiento óptimo para la FM es aún desconocido debido a la heterogeneidad de los pacientes. Numerosas guías basadas en las evidencias científicas han evaluado un amplio rango de terapias tanto farmacológicas como no farmacológicas (Collado et al., 2011; Busch, Barber, Overend, Peloso & Schachter, 2007). Aunque dichos tratamientos continúan sin resolver de forma fiable las limitaciones funcionales y el deterioro en la calidad de vida de estos pacientes, se ha sugerido que las intervenciones no farmacológicas,

como la práctica regular de ejercicio físico, tienen un efecto significativamente superior sobre la función en comparación con los fármacos (Rossy et al., 1999).

En este sentido, se ha comprobado que programas de ejercicio físico continuados mejoran aspectos como: el nivel del dolor (Casale et al., 2008; Sañudo et al., 2010), calidad del sueño (Sañudo et al., 2010) y cualidades físicas (Busch et al., 2007), mejorando así la calidad de vida (López & Mingote, 2008). Además, a corto plazo, el ejercicio físico ha conseguido mejoras en la capacidad funcional, función psicológica, umbral de los puntos sensibles, bienestar general y en menor medida de la intensidad del dolor (Sañudo et al., 2010). Es importante destacar que se obtienen mayores beneficios llevando a cabo un programa multidisciplinar (actividades de diferentes disciplinas, orientadas a mejorar la educación y aspectos psicológicos, siempre incluyendo ejercicio físico) que un programa aislado. Además, se obtienen beneficios más prematuros si el tratamiento se inicia tras conocer el diagnóstico y si perdura en el tiempo. Finalmente, Sañudo et al. (2010) consideran como muy importante la individualización de los programas considerando los diferentes niveles de afectación en esta población. Teniendo en cuenta como los ejercicios de baja intensidad mejoran el estado de salud de las personas con FM, mientras que los de alta intensidad lo empeoran (Meyer & Lemley, 2000).

Sin embargo, en la literatura científica aún existen cuestiones por resolver, ya que hay escasos estudios que describan completamente la capacidad funcional de los pacientes con FM y la mayor parte de ellos se centran principalmente en el entrenamiento aislado de la cualidad aeróbica o trabajo de fuerza muscular.

Aunque parece haber un consenso internacional que menciona el entrenamiento integrado compuesto por ejercicios de carácter aeróbico, fortalecimiento muscular y flexibilidad, aún hoy por hoy se siguen cuestionando los diferentes tipos y volúmenes de entrenamiento (Sañudo et al., 2010). Además, los efectos de la flexibilidad no han sido evaluados por sí solos, sino como cualidad complementaria o como grupo control.

Diversos estudios se vieron limitados en cuanto al tratamiento de ejercicio debido a la baja tasa de cumplimiento, ya que de forma aguda el ejercicio puede aumentar la rigidez muscular y la sensación de dolor, creyendo los participantes que empeora su condición. Algunas de las soluciones propuestas serían incluir la terapia cognitivo-conductual de forma adicional o explicar los procesos fisiológicos (Richards & Scott, 2002).

Finalmente, la evidencia científica acerca de estudios que incluyan las variables de rigidez, depresión y fatiga es aún limitada (Busch et al., 2007).

Por lo tanto, el objetivo principal del presente Trabajo Final de Grado (TFG) fue analizar los efectos de un programa de ejercicio físico multi-componente sobre variables psicológicas (dolor corporal, funcionalidad, calidad del sueño, fatiga, salud mental, depresión, percepción del dolor, rigidez, autoconcepto físico) y físicas (capacidad aeróbica, fuerza máxima, flexibilidad muscular, masa corporal y tensión arterial) en personas con FM.

## **2. MÉTODO**

### **2.1. Diseño y participantes**

El presente TFG presentó un diseño de casos donde se aplicó una intervención consistente en 4 semanas de ejercicio físico supervisado, sin existir grupo control y con el objetivo de constatar los efectos de dicha intervención sobre variables psicológicas y de condición física relacionada con la salud a través del clásico enfoque pre-test y post-test en personas con FM.

Un total de 6 participantes con FM tomaron parte en el presente TFG. Como criterios de inclusión para el presente TFG se establecieron: (a) presentar un diagnóstico de FM; (b) tener acceso a la asociación ilicitana de fibromialgia; (c) no ausentarse a más de tres sesiones de ejercicio físico, o

dos consecutivas, propuestas durante el periodo de intervención; (d) no tener ninguna enfermedad o lesión añadida que pudiera verse agravada como consecuencia de la realización de ejercicio físico.

Previo al inicio del estudio, todos los participantes fueron informados de los objetivos, duración, características de la intervención, así como de los beneficios y posibles riesgos del estudio. Tras ser transmitida esta información, todos los participantes libremente aceptaron formar parte de la intervención.

Finalmente, dos participantes mujeres completaron satisfactoriamente el presente TFG, siendo los restantes 4 participantes excluidos del mismo por no cumplir los criterios de inclusión anteriormente citados. En la tabla 1 se presentan las características personales de los dos participantes que completaron el estudio.

**Tabla 1: Características personales de los participantes**

	Participante 1	Participante 2
Edad (años)	53	42
Años con FM	15	11
Altura (cm)	170	147
Peso (kg)	66,3	57
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,9	33,9

Cm: centímetros; kg: kilogramos; IMC: índice de masa corporal

## 2.2 Evaluación

Antes del comienzo del programa de intervención y para ratificar la no existencia de circunstancia que pudiesen potencialmente contraindicar la práctica de ejercicio físico de los participantes, se realizó una evaluación pre-participación compuesta por una serie de cuestionarios escritos estandarizados. Igualmente, se les solicitó a todas las participantes un análisis sanguíneo (perfil lipídico, glucosa en sangre, hemoglobina,...) así como una medición de la presión arterial de reposo (tabla 2).

**Tabla 2: Resultados de las principales variables sanguíneas y presión arterial**

	Participante 1	Participante 2
Variables sanguíneas:		
▪ Hemoglobina (g/dl)	13,4	12,7
▪ Eritrocitos (ul)	4,41 x10 <sup>6</sup>	4,76 x10 <sup>6</sup>
▪ Glucosa (mg/dl)	80	76
▪ VCM (fl)	86,9	84,3
▪ Triglicéridos (mg/dl)	51	84
▪ Colesterol total (mg/dl)	166	193
Presión arterial		
▪ Sistólica (mmHg)	100	118
▪ Diastólica ((mmHg)	70	74

VCM: Volumen corpuscular medio

Posteriormente, tuvo lugar la evaluación inicial de: (a) las variables psicológicas asociadas a la calidad de vida, funcionalidad y signos y síntomas de la enfermedad a través de cuestionarios; y (b) de las principales variables relacionadas con la condición física para la salud. Las pruebas de valoración de la condición física se llevaron a cabo con cada participante en 2 sesiones diferentes en días no consecutivos, a fin de identificar la existencia de cualquier fenómeno de aprendizaje que pudiese sesgar los resultados obtenidos en el presente TFG.

Tras la fase de intervención, que presentó una duración de 4 semanas, tuvo lugar la evaluación final, cuyo contenido y procedimiento fue idéntico al de la evaluación inicial.

Tanto los cuestionarios de valoración pre-participación como las pruebas de evaluación de las características psicológicas y elementos de la condición física relacionada con la salud fueron llevados a cabo por un estudiante de último curso del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (CAFD) bajo la tutela de un doctor en Ciencias del Deporte. En la figura 1 se muestra todo el procedimiento de evaluación seguido en el presente TFG.

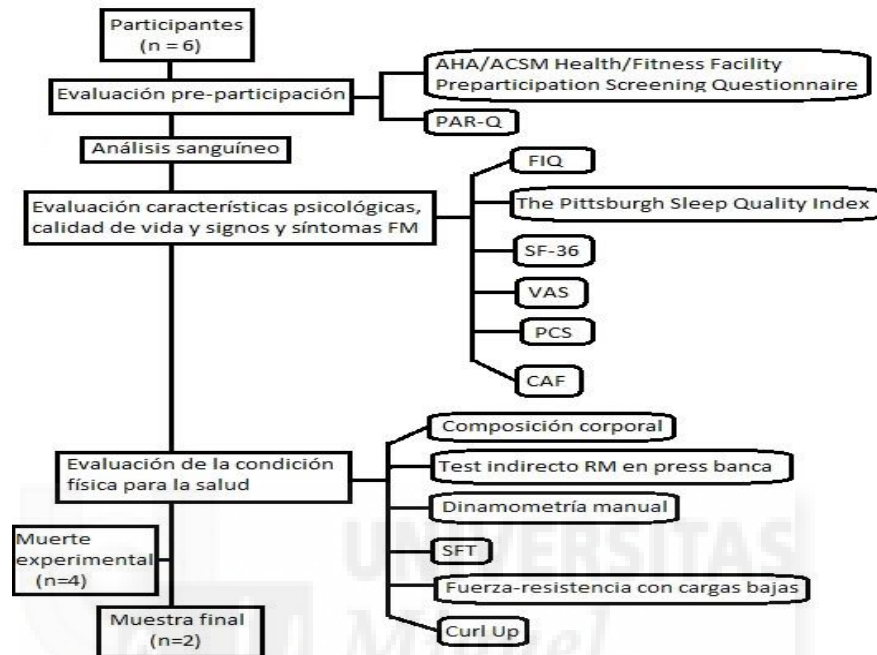


Figura 1. Resumen de la secuencia a seguir en el proceso de evaluación.

### 2.2.1. Evaluación pre-participación

Específicamente, cada participante cumplimento los siguientes cuestionarios:

- PAR-Q: cuestionario formado por 7 ítems relacionados con molestias o problemas de salud tanto en presencia de actividad física como en su ausencia. Indica si el participante debe consultar al médico antes de iniciar algún programa o entrenamiento de ejercicio, en el caso de que el participante responda a alguna pregunta que sí (Balady et al., 1998).
- AHA/ACSM Health/Fitness Facility Preparticipation Screening Questionnaire: cuestionario que indica si el participante debe consultar al médico sobre la realización de ejercicio físico y por lo tanto, la necesidad de una autorización médica para participar en cualquier programa o entrenamiento de ejercicio físico (Balady et al., 1998). Está dividido en dos partes: (a) historial médico y de enfermedades, síntomas y otros problemas de salud (en esta primera parte se debe acudir al médico si el participante marca una o más opciones); y (b) factores de riesgo cardiovascular (en esta segunda parte el participante debe acudir al médico si marca dos o más opciones) (Anexo 1).

### 2.2.2. Evaluación características psicológicas, calidad de vida y signos y síntomas de la FM

La evaluación de este conjunto de variables se llevó a cabo mediante cuestionarios ad hoc previamente validados y ampliamente utilizados en el ámbito de la Medicina y Ciencias del Deporte.

#### Fibromialgy Impact Questionnaire (FIQ)

Es un cuestionario multidimensional formado por 10 ítems donde se valora: la función física, los días de trabajo perdidos y los días que se sintió bien, la capacidad de trabajo, el dolor, la fatiga, el



sueño, la rigidez, la depresión y el sueño (de la última semana) (Monterde, Salvat, Montulla & Fernández-Ballart, 2004; Rivera & González, 2004).

#### The Pittsburgh Sleep Quality Index

Cuestionario diseñado para evaluar la calidad del sueño y las alteraciones durante un cierto periodo de tiempo (un mes). Está formado por 19 ítems y diversos subítems, entre los cuales se incluyen los siguientes componentes a evaluar: calidad subjetiva del sueño, latencia del sueño, duración del sueño, eficiencia habitual del sueño, trastornos del sueño, uso de medicamentos para dormir y disfunción diurna (Buysse, Reynolds, Monk, Berman & Kupfer, 1998).

Este cuestionario ha demostrado una adecuada consistencia interna, con un alfa de Cronbach de 0,8 y fiabilidad test-retest apropiada, con coeficiente de correlación de Spearman de 0,8 ( $p < 0,001$ ). En cuanto a la validez convergente, informó de una correlación significativa ( $p < 0,01$ ), datos que se extrajeron de una muestra de participantes con FM (Hita-Contreras et al, 2014).

#### Short-Form Health Survey 36 (SF-36):

Cuestionario que valora la calidad de vida del participante. Está compuesto por 36 ítems divididos en ocho dimensiones: dificultades en las actividades físicas debido a problemas de salud, inconvenientes en la realización de actividades de roles habituales a causa de problemas de salud física, dificultades en las actividades sociales a causa de problemas físicos o emocionales, vitalidad (fatiga y energía), salud mental general, dolor corporal, percepción de salud general y dificultades en la realización de actividades de roles usuales a causa de problemas emocionales (Ware & Sherbourne, 1992).

Este cuestionario contiene una adecuada fiabilidad, con un coeficiente alfa de Cronbach 0,7 (consistencia interna); además muestra sensibilidad a los cambios y validez predictiva (en cuanto a la mortalidad) (Vilagut et al., 2006). Asimismo, la fiabilidad inter-observador es superior a 0,8 y los resultados del test-retest fueron mayores a 0,7 (Lugo, García & Gómez, 2006).

#### Escala Visual Analógica (VAS)

Se utilizó la Escala Visual Analógica (VAS) para valorar la percepción de dolor del participante, tanto antes como después de la sesión.

Consiste en una línea recta (horizontal o vertical) de 10 cm limitada por dos extremos, en los cuales se establece los grados de dolor, desde No dolor a Peor dolor imaginable, donde el participante debe realizar una marca para establecer su percepción del dolor. Posteriormente, se mide con una regla para cuantificarlo. En la tabla 5 podemos observar la VAS de forma semanal y en el anexo 9 diariamente (por sesión).

Resulta una herramienta sólida, simple, reproducible y sensible, además su validez y fiabilidad ha sido demostrada para medir el dolor experimental (Serrano-Altero et al., 2002).

#### Pain Catastrophizing Scale (PCS)

Cuestionario auto administrado para valorar la percepción del dolor del participante. Está formado por 13 ítems que engloban 3 aspectos a evaluar: rumiación, magnificación y desesperanza. Cada ítem se califica desde 0 (nada) hasta 4 (siempre), por lo que las puntuaciones totales oscilan desde 0 hasta 52, donde las valoraciones más bajas hacen referencia a escasa catastrofización y las más altas a elevada catastrofización.

Este cuestionario ha presentado tanto valores de alfa de Cronbach como de fiabilidad test-retest superiores a 0,70 (consistencia interna) y sensibilidad al cambio (tamaño de efecto entre 2,1-2,3) (García et al., 2008).

#### Cuestionario de Autoconcepto Físico (CAF)



Cuestionario utilizado para estimar el autoconcepto físico, formado por 36 ítems que engloban 6 dimensiones: habilidad física, condición física, fuerza, atractivo físico, autoconcepto físico general y autoconcepto general; siendo así 6 ítems por dimensión.

Todas las dimensiones presentan elevados niveles de fiabilidad, oscilando entre 0,82 y 0,88 y además, posee un alfa de Cronbach de 0,93 (Goñi, Ruiz & Liberal, 2004).

### 2.2.3. Evaluación de la condición física para la salud

#### Evaluación de la composición corporal

Después de cumplimentar los cuestionarios, a los sujetos les fue registrada la altura, peso, así como la determinación de su porcentaje de masa grasa, masa muscular, grasa visceral y agua corporal utilizando para ello la báscula de bioimpedancia TANITA. Para registrar estos datos, los participantes se colocaron encima de la báscula mientras mantenían las manos sujetas a un soporte para permitir que la señal que envía la TANITA pudiese recorrer de forma óptima todo el cuerpo.

#### Fuerza máxima tren superior: test indirecto de 1 RM para press de banca

Para estimar el peso máximo que el participante es capaz de movilizar en una repetición en el ejercicio de press de banca en máquina (Anexo 2) se utilizó la fórmula de Brzycki (1993), ya que tiene una correlación muy alta en extremidades superiores, es válida en máquinas y para adultos mayores en rangos de 1-10 repeticiones (Knutzen, Brilla & Caine, 1999):  $1RM = \text{Kg movilizados} / [1,0278 - (0,0278 \times \text{repeticiones realizadas})]$ .

Para dicha estimación, previamente se realizó un ejercicio aeróbico (de activación) durante 6-8 minutos a intensidad media-baja (10-12 RPE) y un calentamiento específico del ejercicio realizando entre 6-10 repeticiones al 50% aproximado del RM estimado. Posteriormente, tras un descanso de unos dos minutos, se llevó a cabo el cálculo indirecto realizando una serie entre 6-10 repeticiones al fallo (Amarante et al., 2007).

#### Fuerza isométrica de prensión manual con dinamómetro

Prueba utilizada para valorar la fuerza del tren superior. En una posición bípeda, el participante realizó dos ejecuciones con cada brazo, con 1 minuto de descanso entre cada una y se escogió la mejor ejecución, así como el promedio de ambas manos (Carbonell-Baeza, Aparicio, Sjöström, Ruiz & Delgado-Fernández, 2011).

Esta prueba posee buena evidencia de reproducibilidad test-retest ( $r > 0,80$ ) y extraordinaria fiabilidad ( $r > 0,98$ ) (Roberts et al., 2011).

#### Fuerza-Resistencia con cargas bajas

Se realizaron dos pruebas de fuerza-resistencia con cargas bajas, para el tren inferior (Anexo 4) y superior (Anexo 3), sujetando un peso de 2,5 Kg y al ritmo del metrónomo. La puntuación total fue el número de ejecuciones realizadas correctamente hasta que el participante no pudo seguir el ritmo del metrónomo.

Se utilizaron estas pruebas porque además de ser específicas para valorar la fuerza-resistencia en personas con FM, presentan una óptima fiabilidad test-retest y estabilidad entre evaluaciones (Munguía-Izquierdo y Legaz-Arrese, 2012).

#### Senior Fitness Test (SFT)

El Senior Fitness Test (SFT) es una batería de 7 pruebas, diseñada por Rikli y Jones (2001), pero fue adaptado en esta intervención para población con FM realizando 5 pruebas. Se utilizó para conocer la condición física de los participantes, de forma que se incluyeron los siguientes test: para la resistencia aeróbica (6 Minute Walk Test), la flexibilidad del tren inferior (Anexo 5) (Chair-Sit and Reach-Test) y superior (Anexo 6) (Back Scratch Test), agilidad y equilibrio dinámico (Anexo 7) (8 Foot

Up and Go Test) más la composición corporal (Garatachea, Val, Calvo & De Paz, 2004; Vaquero-Cristóbal, González-Moro, Ros & Alacid, 2012; Gómez-Mármol & Sánche-Alcaraz, 2014).

Se realizó este prueba por diversos motivos, entre los que destacan: la facilidad de administrar, requiere mínimo espacio y material, son pruebas seguras, no tiene prácticamente límites mínimos o máximos (aspecto importante para esta población debido a su heterogeneidad), hay valores normativos para comparar entre diferentes grupos y está validado científicamente (Carbonell-Baeza et al., 2011).

#### Fuerza resistencia de la musculatura del tronco: prueba de flexiones parciales (Curl Up)

Se llevó a cabo este test para valorar la resistencia muscular de la zona abdominal (Anexo 8), para ello el participante realizó flexiones de tronco (hasta levantar los omoplatos del suelo) al ritmo del metrónomo (ubicado en 50 latidos/minuto), de forma que la puntuación total fue el número de ejecuciones (flexiones y vuelta a la posición inicial) que el participante es capaz de realizar siguiendo el metrónomo, siendo como máximo 25 ejecuciones. Este test presenta dos posibles adaptaciones según las dificultades de los participantes (Thompson, Gordon & Pescatello, 2010).

### **2.3 Programa de entrenamiento**

Para la realización de la intervención de este TFG se siguieron principalmente las recomendaciones según la revisión de Sañudo et al. (2010), el libro de Carbonell, Aparicio, Álvarez & Delgado (2014) (Anexo 10) y diversos estudios como el realizado por Valkeinen et al. (2003), Kaleth, Saha, Jensen, Slaven & Ang (2013) y Chaves, Morera, Brenes & Saldaña (2015) (tabla 3).

El programa de ejercicio físico se llevó a cabo en la Asociación Ilicitana de Fibromialgia, sirviendo así de punto de referencia para las asociadas que se comprometieron en participar y aprovechando tanto sus instalaciones como material así como complementando con material deportivo externo. El periodo de intervención fue comprendido desde mediados de marzo hasta principios de mayo, siendo 4 semanas de entrenamiento (11 sesiones) y el resto de evaluaciones. Durante el mismo se realizaron 3 sesiones semanales de 45-75 minutos, a excepción de la semana inicial (donde se entrenó 2 veces). Todo el programa estuvo supervisado, planificado y adaptado en función de la participante y sus circunstancias por un alumno de último curso del grado de CAFD

**Tabla 3: Recomendaciones para la prescripción del ejercicio físico en personas con fibromialgia.**

<b>TIPO</b>	<b>FRECUENCIA (días/semana)</b>	<b>DURACIÓN (minutos)</b>	<b>INTENSIDAD</b>
Resistencia Cardiorrespiratoria	≥3 d/s	20-60'	64-94% FC Máx.
Fuerza y resistencia muscular	2-3 d/s Al menos 48h. de recuperación por grupo muscular.	---	Desde 3 series de 15-20 repeticiones por grupo muscular hasta 4 series de 8-12 repeticiones.
Flexibilidad (Anexo 10)	≥2 d/s	5-10'	Desde 1-2 repeticiones hasta 3-4 de 10-30 s. Hasta tirantez moderada.

A pesar de seguir estas recomendaciones, siguen siendo generalizadas para esta población, por lo que se debe atender la individualización del participante, especialmente en esta patología, adaptando así la frecuencia, intensidad y duración de cada sesión según su capacidad, ya que los

síntomas son muy variables. Asimismo, se recomienda que los participantes realicen reiteradas pausas de pequeña duración entre ejercicios para poder continuar sin la aparición de la fatiga, evitar el entrenamiento excéntrico o isométrico y no sobrepasar la frecuencia de entrenamiento de más de 3 días (puede encaminar a problemas). Además, se deben tener en cuenta que la percepción de dolor y la fatiga podría aumentar de forma aguda (Sañudo et al., 2010).

Asimismo el programa de ejercicio físico englobó un entrenamiento integrado compuesto por ejercicio de carácter aeróbico, trabajo de fortalecimiento muscular y flexibilidad, así como un calentamiento previo y una vuelta a la calma. Para trabajar la capacidad aeróbica las participantes andaban en un tapiz rodante o hacían uso de la bicicleta estática. En el caso del fortalecimiento muscular se entrenaron los principales músculos del cuerpo y sus sinergistas (pectoral, dorsal, cuádriceps, isquiosurales, bíceps, tríceps, zona abdominal y lumbar). Así, las participantes utilizaron una máquina de musculación, su propio peso corporal, mancuernas, banda elástica, esterilla deportiva y la contrarresistencia del entrenador. Finalmente, para trabajar la flexibilidad (Anexo 10) se utilizó la propia fuerza, esterilla deportiva y ayuda externa.

Destacar que durante toda la intervención se tuvo en cuenta el estado físico, emocional, cansancio y dolores con el que las participantes acudían al entrenamiento, ya que resultaba altamente variable dependiendo de diversas circunstancias (acontecimientos, clima, horas de sueño, estrés,...) y condicionante del rendimiento de las mismas.

### 3. RESULTADOS

A continuación se muestra en las diferentes tablas los valores pre-test y post-test de las participantes 1 y 2 obtenidos en las diversas variables psicológicas (autoconcepto físico y FIQ [tabla 4], VAS semanal [tabla 5], VAS por sesión [Anexo 9]), calidad de vida, signos y síntomas de la FM (SF-36 [tabla 6] y PCS [tabla 7] y The\_pittsburgh sleep quality index [tabla 8]) y físicas evaluadas (variables de fuerza [tabla 9], SFT [tabla 10] y composición corporal [tabla 11]). En ellas también se aprecia la diferencia entre ambos valores, indicado con un símbolo positivo (+) o negativo (-) si la diferencia muestra aumentos o disminuciones respectivamente.

En cuanto a las variables psicológicas, el cuestionario de autoconcepto físico (tabla 4) mostró una decadencia en todas las variables en la participante 1 (con una diferencia total de -27), mientras que la participante 2 muestra diferentes incrementos o descensos según la dimensión, siendo el balance total positivo (+3). En el FIQ, la participante 1 revela una mejora de -3,91, sin embargo la participante 2 aumenta negativamente sus valores en +39,5.

**Tabla 4: Efecto del programa de intervención sobre las variables psicológicas: autoconcepto físico y Fibromyalgy Impact Questionnaire (FIQ). Los resultados se expresan individualmente, como pre-test, post-test y cambio absoluto ( $\Delta$ ).**

Variable	Participante 1			Participante 2		
	Pre-test	Post-test	$\Delta$	Pre-test	Post-test	$\Delta$
<b>Autoconcepto físico:</b>						
▪ Habilidad física	24	19	-5	25	29	+4
▪ Condición física	13	8	-5	26	23	-3
▪ Fuerza	10	8	-2	22	24	+2
▪ Atractivo físico (A)	28	24	-4	23	26	+3
▪ Autoconcepto físico general	25	16	-9	28	27	-1
▪ Autoconcepto general	26	24	-2	28	26	-2
▪ <b>Total</b>	126	99	-27	152	155	+3
<b>FIQ:</b>	78,2	82,11	-3,91	70	30,5	+39,5

En la participante 1 se observa una evidente tendencia de mejora desde la semana 1 ( $7\pm 1,69$ ) hasta la semana 4 ( $1,13\pm 1$ ) en la VAS (tabla 5), ya que la percepción subjetiva del dolor va disminuyendo. En cambio en la participante 2 se observan mayores oscilaciones entre semanas, no hay una tendencia definida.

**Tabla 5: Efecto del programa de intervención sobre la VAS. Los resultados se expresan semanalmente mediante promedio y desviación típica, individualmente, como pre-sesión, post-sesión y cambio absoluto ( $\Delta$ ).**

Semanas	Participante 1			Participante 2		
	Pre-sesión	Post-sesión	$\Delta$	Pre-sesión	Post-sesión	$\Delta$
Semana 1	$7\pm 1,69$	$1,55\pm 0,77$	$5,45\pm 2,47$	$5,2\pm 0,28$	$3,9\pm 0,7$	$1,3\pm 0,98$
Semana 2	$2\pm 1,59$	$0,53\pm 0,51$	$1,5\pm 1,22$	$2,76\pm 1,45$	$1,76\pm 1,26$	$1\pm 2,33$
Semana 3	$0,26\pm 0,25$	$0,13\pm 0,05$	$0,13\pm 0,2$	$4,65\pm 2,33$	$4\pm 0,98$	$0,65\pm 3,32$
Semana 4	$1,13\pm 1$	$0,06\pm 0,11$	$1\pm 0,92$	$5,45\pm 2,19$	$6,25\pm 0,35$	$-0,8\pm 1,83$

En las variables de calidad de vida, signos y síntomas de la FM, se observan diversos incrementos y disminuciones en las diferentes dimensiones del SF-36 (tabla 6) en la participante 1, mostrando un empeoramiento en su balance total ( $-16,4$ ). En cambio la participante 2 muestra una notable mejora en la mayoría de sus variables, siendo la diferencia total muy positiva ( $+172,18$ ). Ambas participantes muestran un descenso en la catastrofización del dolor en todas las variables de la PCS (tabla 7), siendo los balances totales negativos en ambos casos (participante 1  $[-7]$  y participante 2  $[-5]$ ), lo que revela una mejoría. Sin embargo en The pittsburgh sleep quality index no se observan mejoras (excepto la participante 2 en la variable Calidad subjetiva del sueño), siendo las diferencias absolutas positivas en ambos casos (participante 1 y 2  $[+2]$ ), lo que refleja una pequeña decadencia (tabla 8).

**Tabla 6: Efecto del programa de intervención sobre las variables de calidad de vida y signos y síntomas: SF-36. Los resultados se expresan individualmente y como pre-test, post-test y cambio absoluto ( $\Delta$ ).**

Variable	Participante 1			Participante 2		
	Pre-test	Post-test	$\Delta$	Pre-test	Post-test	$\Delta$
Función física	83,25	76,56	-6,69	89,91	89,91	0
Rol físico	50	50	0	62,5	100	+37,5
Dolor corporal	54,54	18,18	-36,36	27,27	81,81	+54,54
Salud general	44	24	-20	68	64	-4
Vitalidad	33,28	33,28	0	70,72	74,88	+4,16
Función social	30	60	+30	50	60	+10
Rol emocional	50	50	0	50	100	+50
Salud mental	33,3	49,95	+16,65	36,63	56,61	+19,98
Total	378,37	361,97	-16,4	455,03	627,21	+172,18

**Tabla 7: Efecto del programa de intervención sobre las variables de calidad de vida y signos y síntomas: PCS. Los resultados se expresan individualmente y como pre-test, post-test y cambio absoluto ( $\Delta$ ).**

Variable	Participante 1			Participante 2		
	Pre-test	Post-test	$\Delta$	Pre-test	Post-test	$\Delta$
PCS						
▪ Rumiación	9	8	-1	5	4	-1
▪ Magnificación	7	5	-2	2	1	-1
▪ Desesperanza	10	6	-4	7	4	-3
<b>Total</b>	26	19	-7	14	9	-5

Respecto a las variables físicas, concretamente en las variables de fuerza (tabla 9) ambas participantes muestran mejoras en todos los tests, excepto en el dinamómetro manual ambas participantes (1 [-8 Kg] y 2 [0]) y la participante 1 en el test de fuerza-resistencia del tren inferior (-4 repeticiones). En el SFT (tabla 10), la participante 1 obtuvo mejoras en el 6 minute walk test (+41,8) y 8 Foot Up and Go Test (-0,1") en cambio la participante 2 mostró incrementos en todos sus test evaluados excepto en éste último (+0,26").

**Tabla 8: Efecto del programa de intervención sobre las variables de calidad de vida y signos y síntomas: The\_pittsburgh sleep quality index (PSQI). Los resultados se expresan individualmente y como pre-test, post-test y cambio absoluto ( $\Delta$ ).**

Variable	Participante 1			Participante 2		
	Pre-test	Post-test	$\Delta$	Pre-test	Post-test	$\Delta$
PSQI						
▪ Calidad subjetiva del sueño	3	3	0	2	1	-1
▪ Latencia del sueño	1	1	0	1	1	0
▪ Duración del sueño	3	3	0	1	1	0
▪ Eficiencia habitual del sueño	3	3	0	1	1	0
▪ Alteraciones del sueño	2	2	0	2	3	+1
▪ Uso medicamentos para dormir	2	3	+1	0	2	+2
▪ Disfunción diurna	2	3	+1	1	1	0
<b>Total</b>	16	18	+2	8	10	+2

En relación a las variables antropométricas (tabla 11), la participante 1 incrementó su masa muscular un 5,65%, mientras que la participante 2 la disminuyó en un -2,11 y ambas aumentaron su % grasa corporal en 4,79 y 2,35 respectivamente, manteniendo la grasa visceral.

**Tabla 9: Efecto del programa de intervención sobre las variables físicas: variables de fuerza. Los resultados se expresan individualmente, como pre-test, post-test y cambio absoluto ( $\Delta$ ).**

Variable	Participante 1			Participante 2		
	Pre-test	Post-test	$\Delta$	Pre-test	Post-test	$\Delta$
RM press banca en máquina (Kg)	20	24	+ 4	17	22,5	+ 5,5
Dinamómetro manual (Kg)	32	24	- 8	18	18	0
Fuerza-resistencia tren inferior (reps.)	17	13	-4	18	22	+4
Fuerza-resistencia tren superior (reps.)	24	25	+1	20	22	+2
Curl Up (reps.)	20	24	+4	20	25	+5

Kg: Kilogramos; reps.: repeticiones.

**Tabla 10: Efecto del programa de intervención sobre las variables de la condición física obtenidas en el Senior Fitness Test. Los resultados se expresan individualmente, como pre-test, post-test y cambio absoluto ( $\Delta$ )**

Variable	Participante 1			Participante 2		
	Pre-test	Post-test	$\Delta$	Pre-test	Post-test	$\Delta$
6 Minute Walk Test (m)	570	611,8	+41,8	565	611,8	+46,8
Chair-Sit and Reach Test (cm)	+ 4,5	+4,5	0	+ 9	+14	+5
Back Scratch Test (cm)	+ 6	+2,5	-3,5	-2	+1	+3
8 Foot Up and Go Test (seg.)	5,7"	5,6"	-0,1	4,6"	4,86"	+0,26

M: metros; cm: centímetros; seg.: segundos.

Las reducciones en diversas variables físicas evaluadas en la participante 1, pueden corresponderse a la falta de sueño, estrés y cansancio que sobrellevó días previos al post-test y durante el mismo.

**Tabla 11: Efecto del programa de intervención sobre las variables antropométricas: masa corporal, índice de masa corporal (IMC), masa muscular & de grasa visceral y % de grasa. Los resultados se expresan individualmente, como pre-test, post-test y % de cambio.**

Variable	Participante 1			Participante 2		
	Pre-test	Post-test	% $\Delta$	Pre-test	Post-test	% $\Delta$
Masa corporal	66,3	66,2	-0,15	57	56,8	-0,35
IMC	22,9	22,9	0	26,3	26,2	-0,38
Masa muscular	9,9	10,46	+5,65	9,46	9,26	-2,11
% grada visceral	6	6	0	7	7	0
% Grasa corporal	31,3	32,8	+4,79	33,9	34,7	+2,35

#### 4. DISCUSIÓN

El objetivo de este trabajo fue analizar los efectos de un programa de entrenamiento de 4 semanas de duración sobre diferentes variables psicológicas y de condición física para la salud en personas con FM. Tras el incumplimiento de algunos criterios, fueron finalmente dos participantes las que llevaron a cabo el programa de entrenamiento completo (produciéndose 4 casos de muerte experimental).

Como se muestra en la tabla 4, la participante 2 mejoró diferentes dimensiones del cuestionario del autoconcepto físico (habilidad física, fuerza y atractivo físico), así como la puntuación total. Resultados similares fueron encontrados por Chaves et al. (2015) quienes además expresaron mejoras en las tres dimensiones de la PCS, así como en su totalidad.

En los resultados de los diferentes estudios de la revisión de Busch et al. (2007), se encuentran descensos en la VAS que concuerdan con los obtenidos en la participante 1 y de manera oscilatoria en la participante 2 (tabla 5), esto puede deberse a que dicha participante no cumplía con el tratamiento farmacológico del médico. Asimismo en la revisión de Sañudo et al. (2010) se encuentran 2 estudios en los que se corrobora el descenso en la VAS, así como 9 en los que mejoraba la percepción del dolor frente a 3 que no lo consiguieron.

En la revisión de Busch et al. (2007) son 8 los estudios que analizan el FIQ de los cuales 5 no muestran diferencias significativas, valores similares a los obtenidos por la participante 1 que mejora mínimamente, pero dispares a los obtenidos por la participante 2 que empeora de forma más



notable como muestra la tabla 4. Además, los datos de la participante 1 son equiparables a los obtenidos en 7 estudios de la revisión de Sañudo et al. (2010), donde en 6 de ellos se comprobó mejoras en el FIQ con el ejercicio frente a 1 estudio que no hubo dichas mejoras.

Continuando con la revisión de Busch et al. (2007) el único estudio que analizó el SF-36 obtuvo mejoras mediante la realización de ejercicio más educación, datos que se ajustan a los obtenidos por la participante 2 con una mejora notable. De igual forma se pueden encontrar en la revisión de Sañudo et al. (2010) dos estudios semejantes donde se produjeron mejorías en el SF-36.

Asimismo en el estudio realizado por Richards y Scott (2002) donde se llevó a cabo un programa de entrenamiento aeróbico tampoco hubo diferencias significativas respecto al FIQ pero sí se incrementaba con el seguimiento. Los valores de dolor si disminuyeron significativamente (medidos mediante The McGill pain), datos comparables a los obtenidos en este estudio, principalmente en la participante 1. En cuanto al SF-36 (tabla 6) obtuvieron mejoras significativas en los componentes físicos (sin diferencias entre grupos) y sin diferencia en los componentes mentales. Valores contrapuestos a los generados en este estudio, ya que la participante 1 no mejoró en ningún componente físico, mientras que la participante 2 solo disminuyó la variable salud general. Sin embargo, la participante 2 aumentó todas las variables de los componentes mentales y la participante 1 solo mejoró función social y salud mental. Resultados posiblemente afectados por los acontecimientos que se le avecinaban a la participante 1 y/o a la actitud positiva que siempre mantenía la participante 2.

Además en la revisión de Sañudo et al. (2010) se aprecia un estudio que manifiesta que tras la realización de ejercicio se obtuvieron mejoras en el sueño, valores opuestos a los conseguidos en este estudio, donde ambas participantes empeoraron su calidad del sueño ( $\Delta$  de +2).

De acuerdo a la investigación de Chaves et al. (2015) en cuanto a las variables físicas y antropométricas analizadas y en comparación con la intervención aquí presente se puede extraer similitudes respecto a los incrementos en la capacidad aeróbica en ambos participantes y la flexibilidad en la participante 2 (medida con Chair-Sit and Reach-Test y Back Scratch Test). El peso y %graso son contradictorios, ya que en dicho estudio se observa una disminución considerable del peso correlacionada con otra del %graso, mientras que los resultados de la tabla 11 revelan una mínima disminución de la masa corporal acompañada de un ligero aumento del % graso en ambas participantes, contradicción posiblemente correspondida a que en esta intervención no se tuvo en cuenta el aspecto nutricional por lo que las participantes seguían sus propios hábitos alimenticios al margen del estudio (sin conocer si eran correctos o errados) que se centró en los efectos del ejercicio físico.

En cuanto al 6 Minute Walk Test los incrementos obtenidos en esta intervención también concuerdan con los logrados en los estudios de la revisión de Busch et al. (2007) y en 3 estudios de Sañudo et al. (2010).

Por otro lado, un estudio que llevó a cabo un programa de ejercicio mixto no obtuvo mejoras de fuerza (medido mediante isométrico de cuádriceps, brazos, dinamómetro manual y sentarse-levantarse), datos contrapuestos a los obtenidos por este estudio, donde ambas participantes mejoraron en todas las variables de fuerza evaluadas (tabla 9) a excepción de la dinamometría y en la Fuerza-resistencia del tren inferior en el caso de la participante 1, datos que pueden deberse a ser las musculaturas más entrenadas (antebrazo-brazo y músculos de los miembros inferiores) en la rutina diaria y por lo tanto con menor capacidad de mejora tras un mes y medio. Sin embargo en otro estudio de la revisión de Busch et al. (2007), donde únicamente se llevó a cabo un programa de entrenamiento de fuerza si mejoraron dicha cualidad (medida mediante isométricos de extensión de pierna, salto vertical y máxima fuerza en extensión de pierna).

Siguiendo la revisión de Sañudo et al. (2010) se aprecian mejoras en diferentes capacidades físicas, concretamente 8 estudios donde se obtuvieron mejoras en la fuerza tras el programa de entrenamiento frente a 1 estudio que no lo lograron, 8 estudios donde se incrementaba la capacidad



aeróbica frente a 2 donde no se consiguió, además de 2 estudios donde hubo aumentos en la fuerza de prensión (medida mediante dinamometría manual).

En esta misma línea el estudio realizado por Valkeinen et al. (2003) donde se centró en el entrenamiento de fuerza, confirma las mejoras obtenidas por este estudio, donde el grupo intervención de personas con FM mejoró la fuerza (medido mediante isométrico de extensores, flexores de rodilla y electromiografía).

Por lo tanto, y tras observar los resultados de las diferentes variables evaluadas, se puede concluir que la práctica de ejercicio físico de forma regular, programada, controlada y supervisada por un profesional de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte es un tratamiento efectivo para la mejora de la calidad de vida de la población con FM, ya que se encuentran mejoras en diversas dimensiones psicológicas y de la condición física relacionada con la salud.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

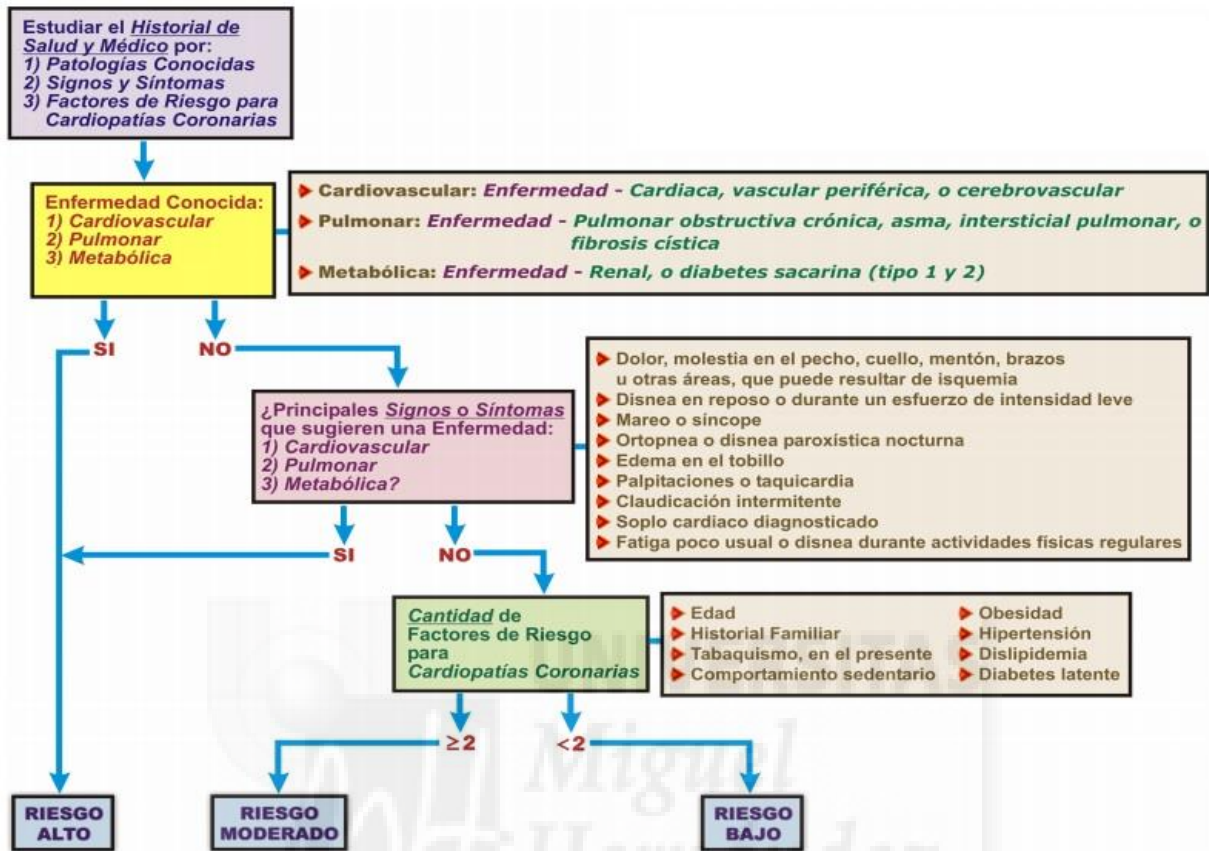
1. Alegre, J (2008). La fibromialgia es una entidad primaria del dolor. ¿Hay deterioro cognitivo en la fibromialgia?. *Rev. Soc. Esp. Dolor*, 6, 355-357.
2. Amarante, M., Serpeloni, E., Yuzo, F., Romanzini, M., Cardoso, H., y Queiróga, M (2007). Validation of the Brzycki equation for the estimation of 1-RM in the bench press. *Rev Bras Med Esporte*, 3, 40-42.
3. Aparicio, V (2011). Physical fitness, body composition and fibromyalgia. (Tesis inédita de maestría). Universidad de Granada.
4. Balady, G., Chaitman, B., Driscoll, D., Foster, C., Froelicher, E., Gordon, N., Pate, R., Rippe, J., y Bazzarre, T (1998). Recommendations for Cardiovascular Screening, Staffing, and Emergency Policies at Health/Fitness Facilities. *Circulation*, 97, 2283-2293.
5. Branco, J. C., Bannwarth, B., Failde, I., Abello Carbonell, J., Blotman, F., Spaeth, M., Saraiva, F., Nacci, F., Thomas, E., Caubère, JP., Le Lay, K., Taieb, C., y Matucci-Cerinic, M (2010). Prevalence of Fibromyalgia: A Survey in Five European Countries. *Semin Arthritis Rheum*, 39, 448-453.
6. Brzycki, M (1993). Predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *JOPERD*, 64, 88-90.
7. Busch, A. J., Barber, K., Overend, T., Peloso, P. M., y Schachter, C (2007). Exercise for treating fibromyalgia syndrome. *Cochrane Library*.
8. Buysse, D., Reynolds III, C., Monk, T., Berman, S. y Kupfer, D., (1988). The Pittsburgh Sleep Quality Index: A New Instrument for Psychiatric Practice and Research. *Psychiatry Research*, 28, 193-213.
9. Carbonell-Baeza, A., Aparicio, V. C., Sjöström, M., Ruiz, J. R., y Delgado-Fernández, M (2011). Pain and Functional Capacity in Female Fibromyalgia Patients. *Pain Medicine*, 1-9.
10. Carbonell, A., Aparicio, V. C., Álvarez, I. C. y Delgado, M. (2014). *Programa de ejercicio físico en fibromialgia*. Sevilla: Junta de Andalucía.
11. Casale, R., Cazzola, M., Arioli, G., Gracely, R. H., Ceccherelli, F., Atzeni, F., Stisi, S., Cassisi, G., Altomonte, L., Alciati, A., Leardini, G., Gorla, R., Marsico, A., Torta, R., Giamberardino, M. A., Buskila, D., Spath, M., Marinangeli, F., Bazzichi, L., Di Franco, M., Biasi, G., Salaffi, F., Carignola, R., y Sarzi-Puttini, P (2008). Non pharmacological treatments in fibromyalgia. *Reumatismo*, 60, 59-69.
12. Chaves, A. A., Morera, M., Brenes, M., y Saldaña, Q (2015). Case Study: Effect of a Physical Exercise and Nutritional Counseling Program on Physical and Psychological Variables in a Person with Fibromyalgia. *MHSalud*, 11, 1-9.

13. Collado, A., Cuevas, M. D., Estrada, M. D., Flórez, M. T., Giner, V., Marín, J., Pastor, M. A., Rodríguez, B., y Sanz, R. (2011). *Fibromialgia*. Madrid: Ministerio de sanidad, política social e igualdad.
14. Croft, P., Schollum, J., y Silman A (1994) Population study of tender point counts and pain as evidence of fibromyalgia. *BMJ*, 309, 696-699.
15. Garatachea, N., Val, R., Calvo, I., y De Paz, J. A (2004). Valoración de la condición física funcional, mediante el Senior Fitness Test, de un grupo de personas mayores que realizan un programa de actividad física. *Apunts*: , 5, 22-26.
16. García, J., Rodero, B., Alda, M., Sobradie, N., Montero, J., y Moreno, S (2008). Validación de la versión española de la escala de catastrofización ante el dolor (Pain Catastrophizing Scale) en la fibromialgia. *Med Clin*, 131, 487-492.
17. Gómez-Mármol, A., y Sánchez-Alcaraz, B. J (2014). Valoración de la condición física en personas mayores: test UKK y Senior Fitness Test (SFT). *TRANCES*, 6, 357-372.
18. Goñi, A., Ruiz, S., y Liberal, I (2004). Propiedades psicométricas de un nuevo cuestionario para la medida del autoconcepto físico. *Revista de Psicología del Deporte*, 13, 195-213.
19. Harth, M., y Nielson, W. R (2007). The fibromyalgia Tender Points: Use Them or Lose Them? A Brief Review of the Controversy. *The Journal of Rheumatology*, 34, 914-922.
20. Hita-Contreras, F., Martínez-López, E., Latorre-Román, P., Garrido, F., Santos, M., y Martínez-Amat, A (2014). Reliability and validity of the Spanish version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) in patients with fibromyalgia. *Rheumatology International*, 34, 929-936.
21. Kaleth, A., Saha, C., Jensen, M., Slaven, J., y Ang, D (2013). Effect of Moderate to Vigorous Physical Activity on Long-Term Clinical Outcomes and Pain Severity in Fibromyalgia. *American College of Rheumatology*, 65, 1211-1218.
22. Knutzen, K. M., Brilla, L. R., y Caine, D (1999). Validity of 1-RM prediction for older adults. *J Strength Cond Res*, 13, 242-6.
23. López, M., y Mingote, J. C (2008). Fibromyalgia. *Clínica y Salud*, 19, 1130-5270.
24. Lugo, L. H., García, H. I., y Gómez, C (2006). Reliability of sf-36 quality of life in health questionnaire in Medellín, Colombia. *Rev. Fac. Nac.*, 24, 37-50.
25. Mas, A. J., Carmona, L., Valverde, M., Ribas, B., y EPISER Study Group (2008). Prevalence and impact of fibromyalgia on function and quality of life in individuals from the general population: results from a nationwide study in Spain. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 26, 519-526.
26. Meyer, B. B., y Lemley, K. J (2000). Utilizing exercise to affect the symptomology of fibromyalgia: a pilot study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32, 1691- 1697.
27. Monterde, S., Salvat, I., Montulla, S., y Fernández-Ballart, J (2004). Validación de la versión española del Fibromyalgia Impact Questionnaire. *Rev Esp Reumatol*, 7, 507-513.
28. Munguía-Izquierdo, D., y Legaz-Arrese, A (2012). Reliability and Validity of a Low Load Endurance Strength Test for Upper and Lower Extremities in Patients With Fibromyalgia. *Arch Phys Med Rehabil*, 93, 2035-2041.
29. Richards, S. C., y Scott, D (2002). Prescribed exercise in people with fibromyalgia: parallel group randomized controlled trial. *BMJ*, 325, 1-4.
30. Rikli, R., y Jones, C (2001). Senior Fitness Test Manual. Fullerton: *Human Kinetics*.
31. Rivera, J., Alegre, C., Ballina, F. J., Carbonell, J., Carmona, L., Castel, B., Collado, A., Esteve, J. J., Martínez, F. G., Tornero, J., Vallejo, M. A. y Vidal, J. (2006). Documento de consenso de la Sociedad Española de Reumatología sobre la fibromialgia. *Reumatol Clin*, 2, 55-66.

32. Rivera, J., y González, T (2004). The Fibromyalgia Impact Questionnaire: A validated Spanish versión to asses the health status in women with fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology*.
33. Roberts, H. C., Denison, H. J., Martin, H. J., Patel, H. P., Syddall, A., Cooper, C., y Sayer, A (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardized approach. *Age and Ageing*, 1-7.
34. Román, L., Aparecida, M., Mejía, J. A., Delgado, M., y Heredia, J. M (2012). Analysis of the physical capacity of women with fibromyalgia according to the severity level of the disease. *Rev Bras Med Esporte*, 5, 308-312.
35. Rossy, L. A., Buckelew, S. P., Dorr, N., Hagglund, K. J., Thayer, J. F., McIntosh, M. J., ... & Johnson, J. C (1999). A meta-analysis of fibromyalgia treatment interventions. *Annals of Behavioral Medicine*, 21(2), 180-191.
36. Sañudo, B., Galiano, D., Carrasco, L., y de Hoyo, M (2010). Evidencias para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con fibromialgia. *Rev Andal Med Deporte*, 3, 159-169.
37. Serrano-Atero, M. S., Caballero, J., Cañas, A., García-Saura, P. L., Serrano-Álvarez, C., y Prieto, J (2002). Valoración del dolor (I). *Rev. Soc. Esp. Dolor*, 14, 94-108.
38. Thompson, W. R., Gordon, N. F. y Pescatello, L. S. (2010). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
39. Valkeinen, H., Alen, M., Hannonen, P., Häkkinen, A., Airaksinen, O., y Häkkinen, K (2003). Changes in knee extension and flexion force, EMG and functional capacity during strength training in older females with fibromyalgia and healthy controls. *Rheumatology*, 43, 225-228.
40. Vaquero-Cristóbal, R., González-Moro, I., Ros, E., y Alacid, F (2012). Evolución de la fuerza, flexibilidad, equilibrio, resistencia y agilidad de mujeres mayores activas en relación con la edad. *European Journal of Human Movement*, 19, 29-47.
41. Vilagut, G., Ferrer, M., Rajmil, L., Rebollo, P., Permanyer-Miralda, G., Quintana, J., Santed, R., Valderas, J., Ribera, A., Domingo-Salvany, A., y Alonso, J (2006). El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gac Sanit*, 19, 135-150.
42. Villanueva, V. L., Valía, J. C., Cerdá, G., Monsalve, V., Bayona, M. J., y de Andrés, J (2004). Fibromialgia: diagnóstico y tratamiento. El estado de la cuestión. *Rev. Soc. Esp. Dolor*, 11, 430-443.
43. Ware, J., y Sherbourne, D (1992). The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36), *Medical Care*, 30, 473-483.
44. Wolfe, F., Clauw, D. J., Fitzcharles, M. A., Goldenberg, D. L., Katz, R. S., Mease, P., Russell, A. S., Rusell, I. J., Winfield, J. B., & Yunus, M. B (2010). The American College of Rheumatology preliminary diagnostic criteria for fibromyalgia and measurement of symptom severity. *Arthritis Care & Research*, 62 (5), 600-610.

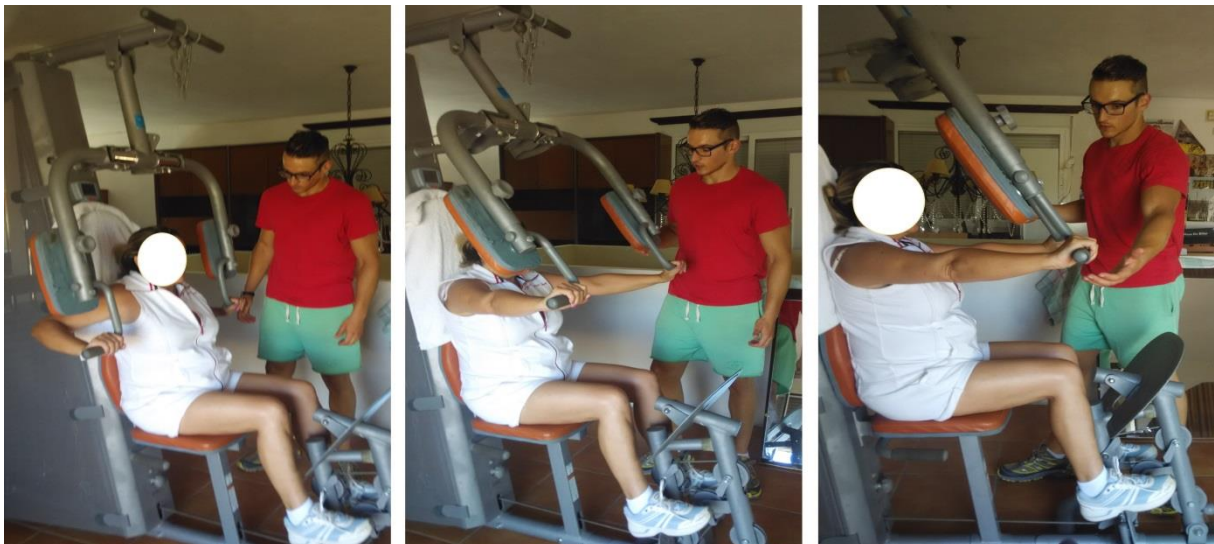
## 6. ANEXOS

### 6.1. Anexo 1: Cuestionario de factores de riesgo cardiovascular



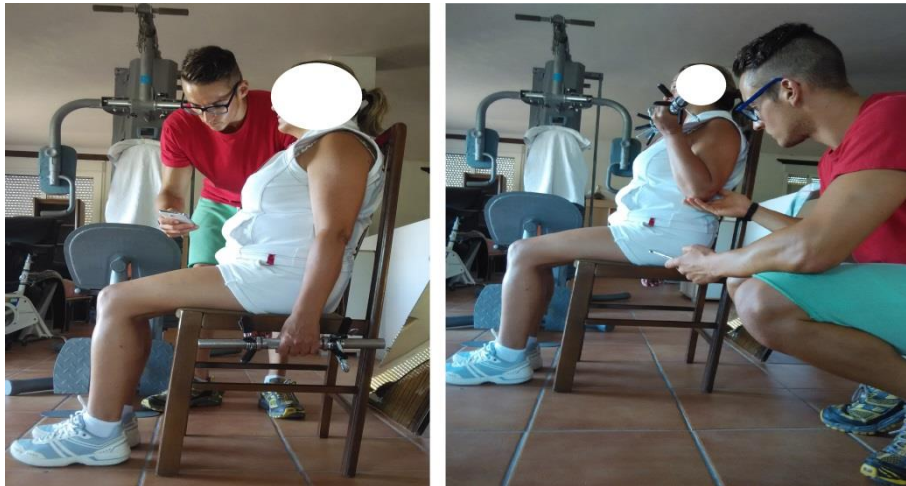
**Nota.** Adaptado de: Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 9na. Ed.; (p.27), por American College of Sports Medicine, 2014, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

### 6.2. Anexo 2: Evaluación de la condición física para la salud: Fuerza máxima tren superior

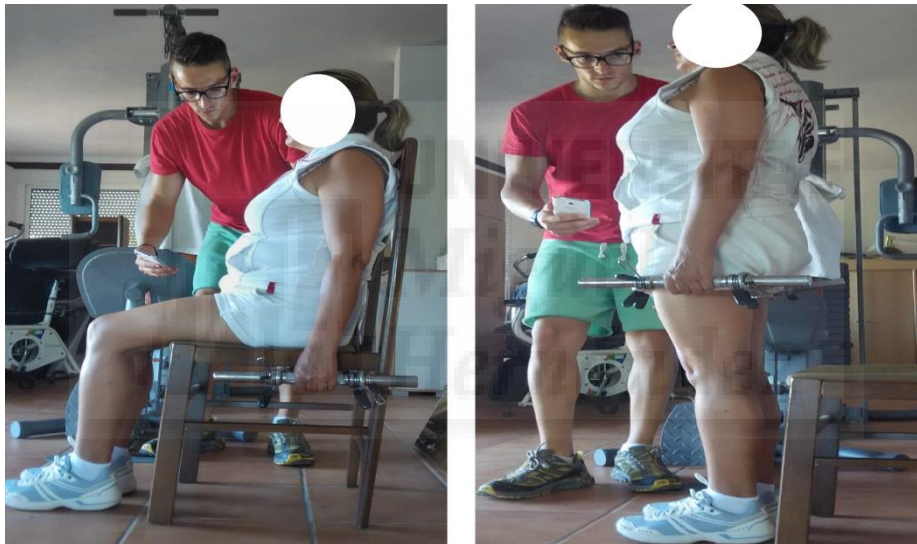




**6.3. Anexo 3: Evaluación de la condición física para la salud: Fuerza-resistencia tren superior**



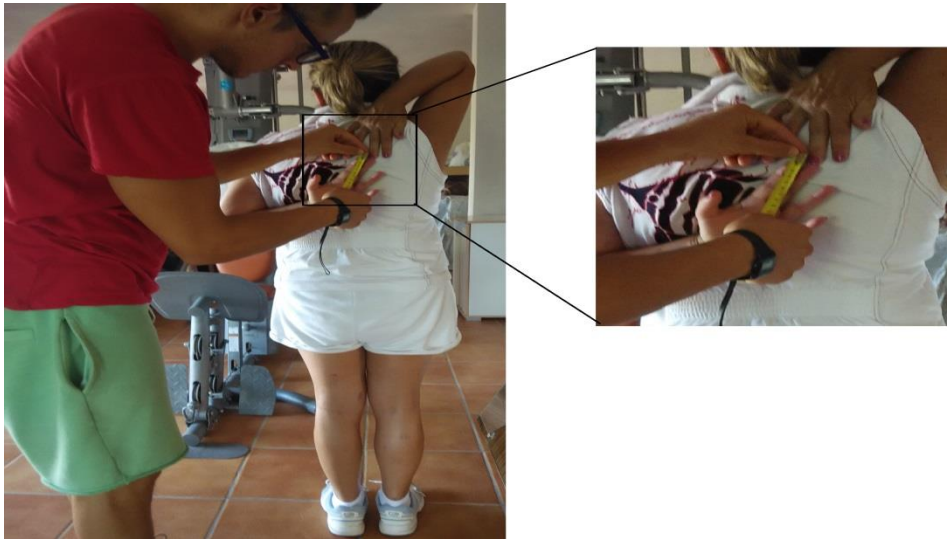
**6.4. Anexo 4: Evaluación de la condición física para la salud: Fuerza-resistencia tren inferior**



**6.5. Anexo 5: Evaluación de la condición física para la salud: Flexibilidad tren inferior (Chair-Sit and Reach-Test)**



**6.6. Anexo 6: Evaluación de la condición física para la salud: Flexibilidad tren superior (Back Scratch Test)**



**6.7. Anexo 7: Evaluación de la condición física para la salud: Agilidad y equilibrio dinámico ( 8 Foot Up and Go Test)**



**6.8. Anexo 8: Evaluación de la condición física para la salud: Fuerza-resistencia abdominal (Curl Up)**



## 6.9. Anexo 9: Tabla VAS diaria

**Tabla 12: Efecto del programa de intervención sobre la VAS. Los resultados se expresan diariamente, individualmente, como pre-sesión, post-sesión y cambio absoluto ( $\Delta$ ).**





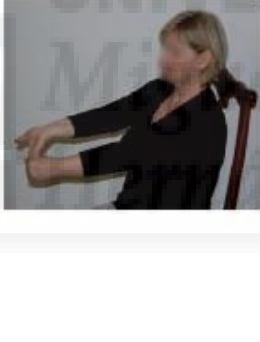

Sesiones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Participante 1</b>											
<b>Pre-sesión</b>	5,8	8,2	3,1	2,8	0,2	0,5	0,3	0	0,3	0,8	2,3
<b>Post-sesión</b>	2,1	1	1,1	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1	0	0	0,2
<b><math>\Delta</math></b>	+3,7	+7,2	+2	+2,4	+0,1	+0,3	+0,2	-0,1	+0,3	+0,8	+2,1
<b>Participante 2</b>											
<b>Pre-sesión</b>	5	5,4	4,4	1,6	2,3	-	3	6,3	-	3,9	7
<b>Post-sesión</b>	4,4	3,4	0,8	1,3	3,2	-	4,7	3,3	-	6	6,5
<b><math>\Delta</math></b>	+0,6	+2	+3,6	+0,3	-0,9	-	-1,7	+3	-	-2,1	+0,5

-: No realizó la sesión.





## 6.10. Anexo 10: Ejercicios de flexibilidad

EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTOS DE TREN SUPERIOR-TRONCO		
<p><b>1. Musculatura del Cuello.</b> Hombros relajados y el mentón hundido de modo que las orejas queden directamente encima de los hombros. Inspirar y llevar lentamente el mentón hacia el pecho mientras se espira. Mantener la postura mientras se respira con regularidad. Levantar de nuevo la cabeza hasta la posición original.</p>	<p><b>2. Musculatura del Cuello.</b> De pie o sentados, estiramos lateralmente el cuello, inclinando la cabeza hacia un lado ayudándonos de la mano.</p>	<p><b>3. Musculatura del Hombro.</b> Extender un brazo sobre el pecho y lo más próximo posible a la altura del hombro sin sentir molestias. Con el otro brazo tirar lentamente del brazo extendido hacia el cuerpo (sujetar por brazo, no antebrazo).</p>
		
<p><b>4. Musculatura del Pecho.</b> De pie, lateral a la pared. Brazo derecho estirado con la parte interna en contacto con la pared. Girar lentamente el cuerpo hacia la izquierda, pero manteniendo el brazo en contacto con ella.</p>	<p><b>5. Musculatura del Brazo.</b> Situar brazo extendido delante del cuerpo a la altura del hombro y palma de la mano en supinación. Con la ayuda de la otra mano realizar extensión de muñeca.</p>	<p><b>6. Musculatura de la espalda.</b> Cruzar los brazos sobre el pecho. Inspirar. Espirar y rotar suavemente el tronco hacia un lado todo lo posible sin sentir molestias. Espirar durante el movimiento de giro. Mantener las caderas orientadas hacia adelante durante el ejercicio.</p>
		

<p><b>7. Musculatura de la espalda.</b> Tumbado supino en el suelo, piernas estiradas y brazos estirados hacia arriba. Inspirar y al espirar estirar el cuerpo como si tiraran de manos y pies en sentido contrario. Intentar no arquear la zona lumbar.</p>	<p><b>8. Musculatura de la espalda.</b> Con los pies separados a la anchura de las caderas y las rodillas ligeramente flexionadas. La cabeza esta erecta y los ojos miran hacia adelante. Los brazos colocados laxos a los lados. Inspirar y al espirar deslizar gradualmente el brazo derecho hacia la rodilla todo lo posible sin sentir molestias. Mantener la cabeza alineada con el tronco durante el estiramiento descendente. Volver lentamente a la posición inicial, hacer una breve pausa y luego repetir el ejercicio hacia el lado izquierdo.</p>	<p><b>9. Musculatura de la espalda.</b> Sentados o de pie con las piernas ligeramente separadas y los brazos estirados, inclinarse tronco hacia un lado. La cabeza esta erecta y los ojos miran hacia adelante. Un brazo queda por encima de la línea de hombros y el otro pegado al cuerpo.  Si se realiza de pie, prestar atención en la colocación correcta de la pelvis para evitar la hiperlordosis lumbar.</p>
		
<p><b>10. Musculatura de la espalda.</b> Tumbado en el suelo, rodillas flexionadas al pecho y talones cerca de los glúteos. Al espirar llevar las piernas hacia el pecho cogiendo las piernas por debajo de las rodillas.</p>	<p><b>11. Musculatura de las manos.</b> Sentado, los dedos de la mano derecha apoyados contra la palma de la izquierda, los brazos doblados delante del pecho. Al espirar, empujar los dedos de la mano derecha hacia el antebrazo.</p>	
		

EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTOS DE TREN INFERIOR		
<p><b>13. Cuadriceps.</b> Sujetar la parte posterior de un pie con la mano, tirando de él lentamente hacia las nalgas.</p> <p>Evitar hiperflexión de rodilla e hiperlordosis lumbar. Si no pueden porque no llegan a cogerse el pie, podrían ayudarse con gomas o una cuerda enganchada al pie. Otra posibilidad es apoyar el pie en una silla.</p>	<p><b>14. adductores.</b> De pie, con las piernas separadas, flexionamos una pierna y situamos el peso del cuerpo sobre esta con una pequeña inclinación del tronco.</p>	<p><b>15. Isquiotibiales.</b> Sentado en una silla, extender la pierna izquierda hacia delante manteniendo la rodilla ligeramente flexionada con los dedos apuntando hacia el techo. Flexionar la rodilla derecha e inclinarse lentamente hacia delante por las caderas. Mantener la espalda recta durante la inclinación de tronco. Se podrá realizar una variante situados de pie.</p>
		
<p><b>16. Gemelos.</b> De pie, a una distancia de un brazo de una pared, con los pies paralelos y separados a la anchura de las caderas. Adelantar una pierna con la rodilla flexionada de modo que esté alineada con la articulación del tobillo. El talón debe estar en contacto con el suelo. Extender la otra pierna hacia atrás todo lo posible, con el talón en contacto con el suelo. Apoyar brazos en pared o espaldera.</p>	<p><b>17. Isquiotibiales.</b> Sentados, con una pierna extendida y la otra flexionada con la planta del pie tocando el muslo. Llevar el tronco hacia la pierna extendida.</p>	<p><b>18. Adductores.</b> Sentados, con las piernas flexionadas y los pies unidos por las plantas. Al espirar acercar lentamente las rodillas hacia el suelo manteniendo la postura. Variante: igual pero inclinando el tronco hacia delante.</p>
		
<p><b>19. Glúteos.</b> Sentado con una pierna extendida y la otra flexionada cruzada sobre la pierna extendida. Nos ayudamos de las manos para llevar la rodilla al pecho.</p>	<p><b>20. Glúteos.</b> Tumbado supino en el suelo, flexionar una pierna y llevarla hacia el pecho cogiéndola con las manos por debajo de la rodilla.</p>	<p><b>21. Dedos de los pies.</b> Sentado con las piernas cruzadas, coja con la mano todos los dedos del pie y con la ayuda de las manos flexionar tobillo y dedos.</p>
		

**Nota.** Fuente: Carbonell, A., Aparicio, V. A., Álvarez, I. C. y Delgado, M. (2014). Programa de ejercicio físico en fibromialgia (p. 136-138). Sevilla: Junta de Andalucía.