

Trabajo Fin de Grado – Revisión Bibliográfica



**EFECTO DEL ENTRENAMIENTO DE
FUERZA SOBRE LA INTENSIDAD DEL
DOLOR, LA CALIDAD DEL SUEÑO Y LA
CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES CON
FIBROMIALGIA**



“CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE”

ALUMNO: Manuel José Muñoz Mendiola

TUTOR ACADÉMICO: Francisco David Barbado Murillo

AÑO ACADÉMICO: 2018/2019

ÍNDICE

1. Contextualización	3
2. Procedimiento de la revisión.....	4
2.1 Material y método	4
2.1.1. Diseño del estudio.....	4
2.1.2. Fuentes consultadas.....	4
2.1.3. Estrategias de búsqueda	4
2.1.4. Criterios de inclusión.....	5
2.1.5. Criterios de exclusión	5
2.1.6. Proceso de selección de los estudios y extracción de datos.....	5
2.2. Resultado del procedimiento de revisión	6
3. Revisión Bibliográfica (Desarrollo)	8
3.1. Características generales de los artículos seleccionados para el trabajo	8
3.2. Características de la muestra y periodo de intervención de los estudios	8
3.3. Características de los instrumentos utilizados	9
3.3.1. Intensidad del dolor	9
3.3.2. Calidad de vida	10
3.3.3. Calidad del sueño	11
3.3.4. Programas de fuerza	11
3.4. Resultados de los artículos estudiados.....	12
4. Discusión	14
5. Propuesta de intervención.....	17
6. Bibliografía.....	18
7. Anexos	20

1. CONTEXTUALIZACIÓN

El síndrome de la fibromialgia es una enfermedad caracterizada por un dolor muscular crónico y generalizado, que además conlleva otros síntomas como trastornos del sueño, fatiga, problemas cognitivos, ansiedad excesiva y depresión (Fietta, Fietta, & Manganelli, 2007; Häuser et al., 2015; Wolfe et al., 2010). Además, es un padecimiento desconocido o mal entendido por la mayoría de los médicos y por la sociedad en general (Martínez-Lavín, 2006). La fibromialgia afecta al sistema músculo-esquelético y que se caracteriza por: (I) la presencia de dolor generalizado; (II) debilidad muscular; (III) presencia de zonas dolorosas; y (IV) diversos síntomas y/o síndromes somáticos (fatiga, alteraciones del sueño, disminución en la atención y memoria, etc...) (Wolfe, Ross, Anderson, Russell, & Hebert, 1995). Diversas series internacionales proponen que la fibromialgia afecta del 0.5 al 5.8% de la población mundial, siendo las mujeres el grupo más con una relación hombre-mujer de 1:9. Las edades de mayor impacto se encuentran en un rango de 25 y 50 años (Fietta et al., 2007).

A la fecha de hoy se desconocen diversos aspectos etiogénicos de la enfermedad. Concretamente la fibromialgia se ha relacionado con: (I) Una desregulación del sistema nervioso central, periférico y autónomo que promueve la amplificación de la transmisión del dolor y de su interpretación cortical; (II) una disfunción neuro-inmuno-endocrina a nivel del sistema de respuesta al estrés medido por el eje hipotálamo-pituitario-adrenal; (III) una reducción en las concentraciones séricas de serotonina, cortisol, melatonina y algunas citocinas; y (IV) una disfunción del metabolismo muscular y alteraciones del estrés (Covarrubias-Gómez & Carrillo-Torres, 2016). También se ha identificado una predisposición genética sobre genes relacionados con la serotonina y la sustancia P (Lee, Choi, Ji, & Song, 2012). Asimismo, la fibromialgia puede estar relacionada con una alteración en la producción de aminoácidos (valina, leucina, isoleucina y fenilalanina) y/o neurotransmisores (acetilcolina), los cuales son necesarios para el tono, la fuerza y la recuperación muscular. Estas alteraciones favorecen una fatiga temprana y una recuperación muscular prolongada; al tiempo que puede concurrir con un incremento en la acidosis láctica muscular (Gerdle, Söderberg, Salvador Puigvert, Rosendal, & Larsson, 2010).

Respecto a la sintomatología de la enfermedad, varios autores apuntan que las alteraciones en las concentraciones centrales y periféricas de los neurotransmisores ya mencionados (serotonina y acetilcolina) puedan interferir en el sueño. Concretamente, mediante el estudio del sueño (polisomnografía), se ha observado que las personas que padecen fibromialgia presentan alteraciones del sueño que a su vez pueden provocar "hiperalgesia inducida por privación del sueño REM" es decir, un incremento de la sensibilidad al dolor. El dolor en la fibromialgia, a su vez, se atribuye a la amplificación de la entrada nociceptiva debido a la sensibilización central produciendo un aumento de la percepción de dolor (Borchers & Gershwin, 2015). Los otros síntomas mencionados anteriormente, en especial los trastornos del sueño afectan a su vez a la calidad de vida e interfiere en la intensidad de los síntomas, como el dolor, constituyendo una de las principales quejas de los pacientes (Rutledge, Jones, & Jones, 2007).

Una alta percepción de dolor inducido por la actividad física es un síntoma común en los pacientes con fibromialgia y podría ser una razón por la que los evitan la actividad y el ejercicio físico. La actividad física que realizan los pacientes con fibromialgia, en especial de nivel moderado y vigoroso, es baja en comparación con los individuos sanos (McLoughlin, Colbert, Stegner, & Cook, 2011). A pesar de esta problemática, diversos estudios () parecen indicar que el ejercicio físico si produce beneficios a largo plazo. Por ello, se hace necesario indagar sobre que metodologías de entrenamiento pueden ser efectivas para mejorar la sintomatología en esta población.

En general, en base a estudios previos (Busch, Barber, Overend, Peloso, & Schachter, 2007; Busch, Schachter, Overend, Peloso, & Barber, 2008), las pautas actuales para pacientes

con fibromialgia incluyen recomendaciones como caminar a paso ligero (ejercicio aeróbico) en la gestión a largo plazo de la enfermedad (Häuser, Thieme, & Turk, 2010). Por el contrario, no existe una evidencia científica clara acerca de los potenciales beneficios que el entrenamiento de fuerza puede tener en las personas con fibromialgia (Busch et al., 2013). Varios estudios han examinado el efecto de un programa de entrenamiento de fuerza en pacientes con fibromialgia (Gavi et al., 2014; Häkkinen, Häkkinen, Hannonen, & Alen, 2001; Hooten, Qu, Townsend, & Judd, 2012). Sin embargo, el efecto del entrenamiento de fuerza en la calidad del sueño apenas ha sido estudiado (Busch et al., 2013) aunque estudios como el realizado por Bircan, Karasel, Akgün, El, & Alper (2008) sugieren que el entrenamiento de fuerza es igual que el entrenamiento aeróbico para mejorar la calidad del sueño.

Por ello, a pesar de que el entrenamiento de fuerza parece beneficioso para mejorar la sintomatología asociada la fibromialgia, aún no está claro si verdaderamente es un medio útil para mejorar el sueño y la percepción en esta población. Por tanto, el objetivo de este trabajo es realizar una revisión sistemática con objeto de ver si verdaderamente el entrenamiento de fuerza produce una mejora del dolor percibido y la calidad del sueño en pacientes con fibromialgia.

2. PROCEDIMIENTO DE LA REVISIÓN

2.1. MATERIAL Y MÉTODO

2.1.1. Diseño del estudio

Se ha realizado una revisión sistemática siguiendo la estructura PRISMA (Urrutia & Bonfill, 2010). Para la búsqueda de artículos científicos se estableció el margen desde el año 2001 hasta julio del 2019. Se prestó especial atención a los artículos publicados recientemente para incluirlos en el estudio. Las referencias bibliográficas respecto a otros datos o aclaraciones pueden estar ubicadas en años anteriores a 2001.

2.1.2. Fuentes consultadas

En el proceso de búsqueda de artículos, se ha consultado diferentes bases de datos: PubMed, SportDiscus y Web of Science siendo la primera la que abarca la mayoría de artículos seleccionados para esta revisión. Los artículos fueron escogidos en las tres bases de datos con los mismos términos y los mismos criterios de inclusión y de exclusión explicados en el siguiente apartado.

2.1.3. Estrategia de búsqueda

Se utilizaron términos como: "fibromialgia", "resistance", "training", "exercise", "pain", "sleep disturbance", "disability", "strength" o "quality of life". Para reducir la búsqueda se utilizó los conectores "AND" y "OR". Por ejemplo: "Fibromialgia" AND "resistance training", "fibromialgia" AND "sleep disturbance OR strength training").

Se realizó una primera exploración de artículos con estas estrategias de búsqueda en las diferentes bases de datos mencionadas en el apartado anterior. En PubMed se encontraron 1106 artículos relacionados con "fibromialgia y ejercicio" pero al realizar la búsqueda más concretamente en "el ejercicio de fuerza" se redujo a 78 artículos. Siguiendo la misma estrategia, en SportDiscus se encontraron 1081 estudios de los cuales se redujeron a 64. Por

último, en Web of Science, se encontraron 968 artículos de los cuales se quedaron en 48 artículos (figura 1).

2.1.4 Criterios de inclusión

- Estudios que estuvieran comprendidos entre enero del 2001 y julio del 2019.
- Estudios que incluyan un programa de ejercicio físico de fuerza.
- Estudios cuyos instrumentos de medida sean válidos y fiables.
- Estudios con medidas o escalas cuantitativas (objetivas) para las variables que queremos estudiar (Intensidad del dolor, calidad del sueño y calidad de vida).
- Estudios en lengua inglesa.

2.1.5 Criterios de exclusión

- Estudios con fecha anterior al año 2000
- Estudios con pacientes con enfermedades adicionales a la propia enfermedad crónica tratada en este trabajo.
- Estudios que no incluyan un programa de ejercicio físico de fuerza.
- Estudios que utilizan escalas o medidas poco usadas o no demostrada su eficacia científicamente.
- Estudios donde las medidas o escalas sean cualitativas (subjetivas).

2.1.6 Proceso de selección de los estudios y extracción de datos

Para extraer los artículos para nuestra revisión sistemática, de los 190 artículos elegidos como potencialmente interesantes en las tres bases de datos consultadas (ver p. 2.1.3) se realizó una primera lectura del título y del resumen general (sujetos, método, conclusiones, discusión, etc...) sin llegar a profundizar en ellos. Posteriormente, se realizó la lectura completa de los que mejor se adecuaban al objetivo del trabajo valorando y teniendo en cuenta los criterios de exclusión y de inclusión.

De los artículos seleccionados para su lectura completa (aquellos que cumplieron los criterios de inclusión) se extrajeron los datos correspondientes a cada uno de ellos. Título, autores, año de publicación, edad de los participantes, objetivos, método y resultados.

2.2 Resultado del procedimiento de revisión

Se analizaron 190 artículos de las diferentes bases de datos de los cuales 33 fueron seleccionados para su lectura completa siendo la mayoría de la base de datos "PubMed". Se descartaron 157 artículos por no cumplir los criterios de inclusión y por estar repetidos entre ellos en las diferentes bases de datos (figura 1)

Tras la lectura de los 33 artículos, se descartaron 21 debido a que utilizaban medidas o escalas no fiables o poco consolidadas en la literatura científica (aunque midieran las variables que queríamos analizar) para dar más fiabilidad a nuestro estudio (figura 1).

Finalmente, 12 artículos fueron escogidos para realizar la revisión sistemática de las diferentes variables a analizar. La idea de este trabajo es ver cómo afecta un programa de entrenamiento de fuerza en pacientes con este tipo de patología crónica. El dolor crónico es uno de los principales síntomas que más influyen en el día a día de estas personas (Rutledge, Jones, & Jones, 2007) y por ello, suele tener gran influencia en la calidad del sueño. También se analizó la calidad de vida de las personas con fibromialgia, así como las características de los programas de fuerza en la intervención de todos los artículos seleccionados para las anteriores variables.

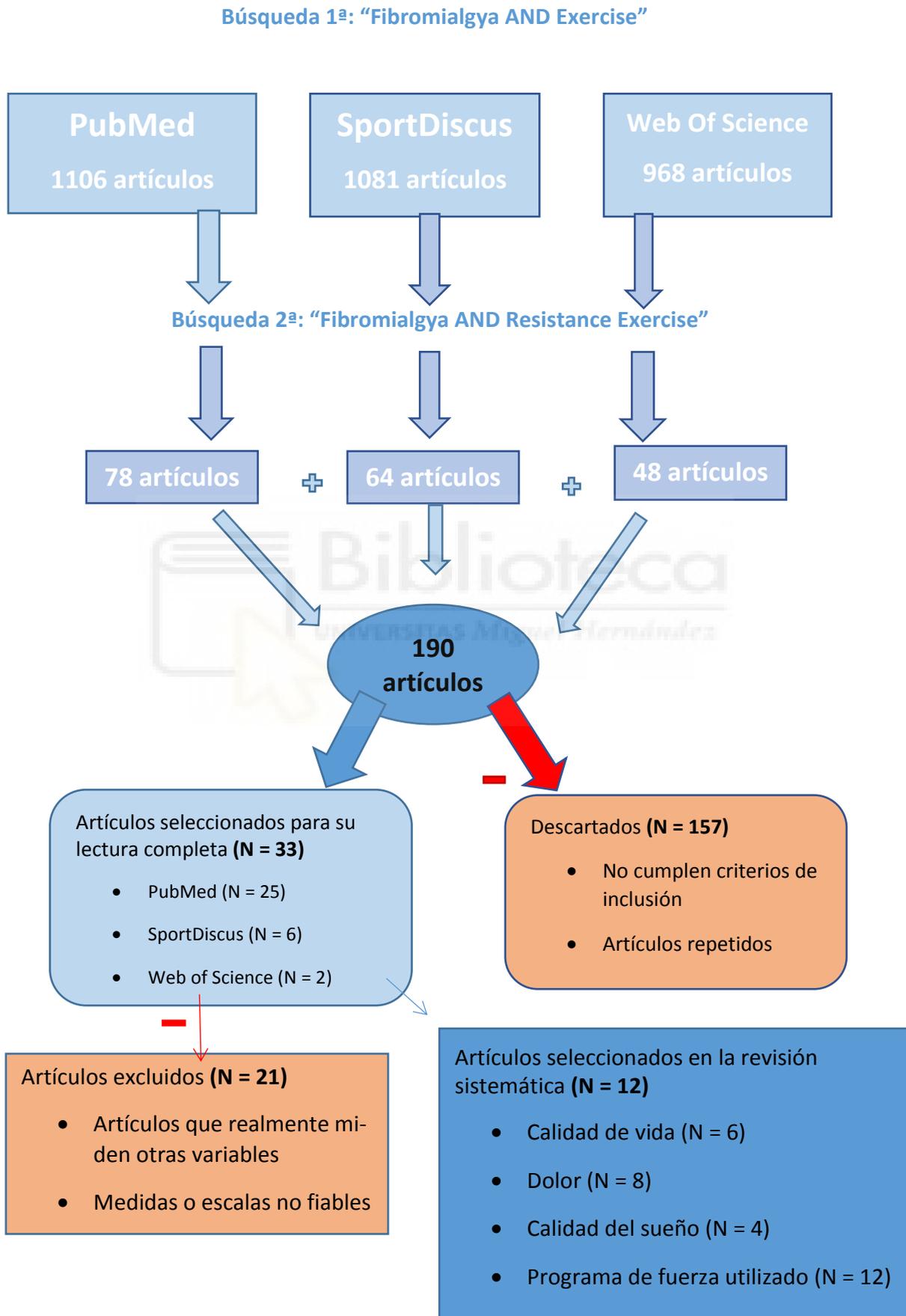
En la siguiente tabla (Tabla 1) podemos observar cuantos artículos hemos utilizado para analizar cada variable. Para la variable de la intensidad del dolor se han analizado 8 artículos, para la calidad del sueño se han estudiado 4 artículos y para la calidad de vida 6 artículos. Se ha analizado los 12 programas de entrenamiento de fuerza de cada uno de los artículos. Un artículo puede ser utilizado para varias variables.

VARIABLES ESTUDIADAS	DOLOR	CALIDAD DEL SUEÑO	CALIDAD DE VIDA	CARACT. PROG DE FUERZA
Nº ARTÍCULOS	8	4	6	12

Tabla 1. Relación entre los artículos seleccionados y las variables estudiadas



Figura 1. Diagrama del proceso de selección de los artículos para el trabajo



3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA (DESARROLLO)

3.1 Características generales de los artículos seleccionados para su estudio

Se buscaron artículos para este trabajo que estuvieran ubicados entre el año enero del 2001 y julio de 2019 (Ver Apartado 2.1.1). Finalmente, los artículos incluidos y aceptados para el trabajo estuvieron ubicados entre 2005 (Kingsley et al., 2005) y 2019 (Andrade, Sieczkowska, & Vilarino, 2019).

El 83,3 % de los artículos seleccionados utilizaron una muestra controlada aleatorizada (RCT) (Assumpção et al., 2018; Ericsson et al., 2016; Ernberg et al., 2018; Kayo, Peccin, Sanches, & Trevisani, 2012; Kingsley et al., 2005; Larsson et al., 2015; Martinsen et al., 2018; Munguía-Izquierdo & Legaz-Arrese, 2008; Palstam et al., 2016; Valkeinen, Häkkinen, Hannonen, Häkkinen, & Alén, 2006). El restante 16,7% de los artículos no utilizaron una muestra aleatorizada (Andrade et al., 2019; Andrade, Vilarino, & Bevilacqua, 2017).

De los 12 artículos seleccionados, en 9 de ellos se utilizaron para el estudio un grupo experimental en el cual realizaban un programa exclusivamente de fuerza (Andrade et al., 2019, 2017; Ericsson et al., 2016; Ernberg et al., 2018; Kingsley et al., 2005; Larsson et al., 2015; Martinsen et al., 2018; Palstam et al., 2016; Valkeinen et al., 2006). Un estudio utilizó un grupo experimental dónde realizaban un programa de flexibilidad y otro grupo experimental realizó un programa de fuerza (Assumpção et al., 2018), otro trabajo utilizó un grupo experimental que seguía un programa de entrenamiento aeróbico además del grupo de entrenamiento de fuerza (Kayo et al., 2012) y por último, otro artículo utilizó un grupo experimental que combinaba un programa de ejercicio de fuerza y aeróbico en el agua (Munguía-Izquierdo & Legaz-Arrese, 2008). Los 12 estudios utilizaban un grupo control para comparar la efectividad de los programas de entrenamiento.

3.2. Característica de la muestra y periodo de los estudios

Debido a que las mujeres son el grupo más afectado, siendo la relación hombre-mujer de 1:9, (Ver Apartado 1), el 100% de las participantes eran mujeres siendo un total de 891 mujeres. Las edades fueron comprendidas entre 46 y 59 años siendo la media de 50,10 años de los 12 estudios seleccionados.

El estudio que realizó un periodo de intervención más largo abarcaba 21 semanas (Valkeinen et al., 2006) y el que menos solamente abarcaba un periodo de intervención de un mes (Andrade et al., 2019). El periodo de intervención que más se repetía en los artículos fue de 15 semanas (Ericsson et al., 2016; Ernberg et al., 2018; Larsson et al., 2015; Martinsen et al., 2018; Munguía-Izquierdo & Legaz-Arrese, 2008; Palstam et al., 2016) (Ver Tabla 2).

Además, en el estudio “El ejercicio de fuerza mejora la fuerza de los músculos, el estado de salud e intensidad del dolor en fibromialgia” (Larsson et al., 2015) también se hizo un seguimiento a los 13 y 18 meses después de la intervención.

Tabla 2. Características de la muestra y periodo de estudio

AUTOR/ES	AÑO	SUJETOS (N TOT)	EDAD (X)	PERIODO DE ESTUDIO	VARIABLES
Kayo et al.	2012	90	46,8	16 semanas	PF
Larsson et al.	2015	130	51,5	15 semanas	PF, ID, CV
Andrade, Vilarino y Bevilacqua	2017	76	53,8	8 semanas	PF, ID, CS
Ericsson et al.	2016	130	51,4	15 semanas	PF, CS
Palstam et al.	2016	67	51	15 semanas	PF, ID
Andrade et al.	2019	49	51,3	4 semanas	PF, ID, CV, CS.
Martinsen et al.	2017	54	48	15 semanas	PF, ID, CV
Assumpção et al.	2018	53	46,8	12 semanas	PF, ID
Ernberg et al.	2018	130	49,7	15 semanas	PF, ID, CV
Valkinen et al.	2006	23	57	21 semanas	PF, ID
Munguía – Izquierdo et al.	2008	60	48	15 semanas	PF, CV, CS
Kingsley et al.	2005	29	46	12 semanas	PF, CV

(PF: Programa de fuerza, ID: Intensidad del dolor, CV: Calidad de vida, CS: Calidad del sueño, N: Número, TOT: Total, X: Media)

3.3. Características de los instrumentos utilizados

Los instrumentos utilizados en esta revisión sistemática fueron uno o varios para cada variable estudiada siendo todos válidos y fiables según la literatura científica. (Ver Tabla 3). A continuación, se muestran todas las variables estudiadas.

3.3.1. Intensidad del dolor

Los instrumentos utilizados para medir esta variable fueron la Escala Visual Análogica (VAS) y el PDI. La Escala Visual Analógica (VAS) es el método empleado con más frecuencia en muchos estudios y centros para la evaluación del dolor. Consiste en una línea de 0 a 100 mm que representa como una “línea del dolor”. A veces se utiliza una escala de 0 a 10 cm (Assumpção et al., 2018). En el extremo del 0 aparece la descripción siguiente: “No dolor” y en el extremo final (10 cm o 100 mm) aparece la expresión: “El peor dolor imaginable” sin ninguna descripción más a lo largo de la línea. Su principal ventaja estriba en el hecho de que no contienen números o palabras descriptivas. Al paciente no se le pide que describa su dolor con palabras específicas, sino que es libre de indicarnos sobre una línea continua la intensidad de su sensación dolorosa en relación con los dos extremos de la misma. La VAS es un instrumento simple, sólido, sensible y reproducible, siendo útil para reevaluar el dolor en el mismo paciente en diferentes ocasiones (imagen 1).

Imagen 1. Instrumento de medida para la intensidad del dolor. Escala Visual Analógica (VAS)



El índice de Discapacidad del Dolor (PDI) se utiliza para evaluar el impacto que el dolor sufrido tiene en la capacidad de una persona para participar en las actividades esenciales de la vida. El PDI incluye siete sub-escalas:

- Responsabilidades familiares y domésticas (Actividades del hogar y familia)
- Recreación (Hobbies, deportes y otras actividades de ocio)
- Actividades sociales (Con amigos que no sean miembros de la familia)
- Ocupación (Actividades relacionadas con el trabajo)
- Comportamiento sexual (Abarca frecuencia y calidad de la actividad sexual)
- Autocuidado (Higiene y mantenimiento personal)
- Actividad de mantenimiento de la vida (Comer, dormir, respiración, etc...)

Cada escala tiene una puntuación de 0 a 10 (siendo 0 el mínimo dolor y el 10 el máximo dolor). La puntuación total del PDI es de 0 a 70 puntos tras la suma de todas las sub-escalas (Cuanto más cerca de 70 más incapacidad para la realización de las actividades a causa del dolor).

El PDI ha demostrado ser satisfactorio para pacientes con enfermedades crónicas para la valoración del dolor siendo un instrumento válido y fiable (Grönblad, Hupli, ..., & 1993, n.d.; Tait & Margolis, 1987).

Los estudios que abarcan esta variable son 8 (Andrade, Sieczkowska, & Vilarino, 2019; Andrade, Vilarino, & Bevilacqua, 2017; Assumpção et al., 2018; Larsson et al., 2015; Martinsen et al., 2018; Palstam et al., 2016; Valkeinen, Häkkinen, Hannonen, Häkkinen, & Alén, 2006)

3.3.2. Calidad de vida

La variable de la calidad de vida se midió con el “Cuestionario del Impacto de la Fibromialgia” (FIQ) que evalúa el deterioro funcional y de la salud en pacientes con esta enfermedad crónica a la hora de poder realizar las actividades cotidianas. El cuestionario consiste en 19 preguntas ordenadas en 10 ítems. *Uno de los ítems es el dolor por lo que con este ítem podemos sacar datos exclusivamente de dicha variable.* La puntuación total tiene un rango de 0 a 100 puntos, cuanto mayor sea la puntuación mayor deterioro funcional y de salud. El FIQ ha sido validado como una medida fiable y precisa para evaluar la calidad de vida en pacientes con fibromialgia (Marques, Santos, & Assumpção, 2006).

Los estudios que abarcan esta variable son 6 (Andrade et al., 2019; Ernberg et al., 2018; Kingsley et al., 2005; Larsson et al., 2015; Martinsen et al., 2018; Munguía-Izquierdo & Legaz-Arrese, 2008)

3.3.3 Calidad del sueño

El cuestionario para medir la calidad del sueño (PSQI) ha sido demostrado como una herramienta fiable y precisa para la medición de esta variable. La versión del instrumento PSQI más utilizada en los artículos del trabajo consiste en 7 sub-escalas:

- Calidad subjetiva del sueño
- Latencia del sueño
- Duración del sueño
- Eficiencia del sueño habitual
- Alteraciones del sueño
- Disfunción diurna en los últimos siete días
- Uso de medicamentos antes del sueño

El resultado del cuestionario PSQI es de 0 a 21 puntos, cuanto más alta es la puntuación indica más mala calidad del sueño. Se puede considerar que un valor superior a 5 indica que al menos 2 sub-escalas tiene dificultades graves para el buen sueño.

Los estudios que abarcan estas variables son 4 (Andrade et al., 2019, 2017; Ericsson et al., 2016; Munguía-Izquierdo & Legaz-Arrese, 2008).

3.3.4 Programa de fuerza

En todos los artículos seleccionados para esta revisión se registró y analizó la frecuencia semanal de entrenamientos, la duración de la sesión, la intensidad (RM), el volumen (series y repeticiones), la densidad (descansos entre series) y ejercicios utilizados (Andrade et al., 2019, 2017; Assumpção et al., 2018; Ericsson et al., 2016; Ernberg et al., 2018; Kingsley et al., 2005; Larsson et al., 2015; Martinsen et al., 2018; Munguía-Izquierdo & Legaz-Arrese, 2008; Palstam et al., 2016; Valkeinen et al., 2006). Se observó el método utilizado en cada estudio en relación con los resultados obtenidos de cada variable.

AUTOR/ES	AÑO	INSTRUMENTO DE MEDIDA
Kayo et al.	2012	-
Larsson et al.	2015	VAS, PDI, FIQ
Andrade, Vilarino y Bevilacqua	2017	FIQ (Variable Dolor) PSQI
Ericsson et al.	2016	PSQI
Palstam et al.	2016	PDI
Andrade et al.	2019	FIQ (Variable Dolor) FIQ PSQI
Martinsen et al.	2017	VAS, FIQ
Assumpção et al.	2018	VAS
Ernberg et al.	2018	VAS, PDI, FIQ
Valkinen et al.	2006	VAS
Munguía – Izquierdo et al.	2008	FIQ, PSQI
Kingsley et al.	2005	FIQ

Tabla 3. Instrumentos de medida utilizados en cada artículo.

3.4. Resultados de los artículos estudiados

Tal como se muestra en la tabla 4, cuatro de los ocho mostraron una mejora significativa respecto al grupo del entrenamiento de fuerza al inicio del programa y respecto al grupo control (Andrade, Sieczkowska, & Vilarino, 2019; Larsson et al., 2015; Palstam et al., 2016; Valkinen, Häkkinen, Hannonen, Häkkinen, & Alén, 2006). Los otros 4 artículos no mostraron mejoras de manera significativa (Andrade, Vilarino, & Bevilacqua, 2017; Assumpção et al., 2018; Ernberg et al., 2018a; Martinsen et al., 2018).

De los 6 artículos seleccionados para el estudio de la variable Calidad de vida, cuatro artículos mostraron mejoras significativas (Andrade et al., 2019; Ernberg et al., 2018b; Larsson et al., 2015; Martinsen et al., 2018) y los otros 2 no mostraron mejoras significativas (Kingsley et al., 2005; Munguía-Izquierdo & Legaz-Arrese, 2008).

De los 4 artículos seleccionados para el estudio de la Calidad del sueño ninguno de ellos mostró mejoras significativas (Andrade et al., 2019, 2017; Ericsson et al., 2016; Munguía-Izquierdo & Legaz-Arrese, 2008).

Nº	TÍTULO	AUTOR (AÑO)	INSTRUMENTO	RESULTADOS
1	La eficacia de la actividad física para reducir el dolor en pacientes con fibromialgia	Kayo et al. (2012)		
2	El ejercicio de fuerza mejora la fuerza de los músculos, el estado de salud e intensidad del dolor en fibromialgia	Larsson et al. (2015)	VAS, PDI, FIQ	Mejora el dolor y la calidad de vida del grupo experimental de manera significativa. Después de 13-18 meses de la intervención, los valores empeoraron volviendo a los valores iniciales
3	¿Cuál es el efecto del entrenamiento de fuerza en el dolor y la inflamación? ¿Dormir en pacientes con fibromialgia?	Andrade, Vilarino y Bevilacqua (2017)	FIQ (Variable Dolor), PSQI	No mejora el dolor ni el sueño de manera significativa. Probablemente por el corto periodo de intervención.
4	El ejercicio de fuerza mejora la condición física y fatiga en mujeres con fibromialgia	Ericsson et al. (2016)	PSQI	El sueño no mejora de manera significativa. Relacion fatiga-sueño. Cuanto menos fatiga menos problemas de sueño se tiene.
5	Disminución de las creencias para evitar el miedo. Centrado en el progreso del ejercicio de fuerza como contribuye a reducir el dolor en mujeres con fibromialgia	Palstam et al. (2016)	PDI	Mejora significativa del dolor
6	El entrenamiento de resistencia mejora la calidad de vida y los factores asociados en pacientes con síndrome de fibromialgia	Andrade et al. (2019)	FIQ (Variable Dolor),FIQ, PSQI	Mejora significativa del dolor y de la calidad de vida del grupo experimental respecto al PRE. Respecto a la calidad del sueño no hay mejora significativa.
7	El papel del ejercicio físico a largo plazo en el rendimiento y la calidad de vida. Activación cerebral durante la tarea de palabras en color de Stroop en pacientes con fibromialgia	Martinsen et al. (2017)	VAS, FIQ	La calidad de vida mejora de manera significativa. El dolor no mejora de manera significativa.
8	Ejercicios de estiramiento muscular y entrenamiento de fuerza en fibromialgia: ¿qué es mejor?	Assumpção et al. (2018)	VAS	El dolor no mejora de manera significativa ni en el grupo de entrenamiento de flexibilidad ni en el grupo de entrenamiento de fuerza.
9	Niveles de citoquinas en el plasma en la fibromialgia y el efecto de 15 semanas de ejercicio de fuerza respecto al grupo control	Ernberg et al. (2018)	VAS, PDI, FIQ	Mejora el dolor y la calidad de vida (no se especifica si fue significativo o no)
10	Ejercicio de fuerza sobre el dolor inducido por el ejercicio y la fatiga neuromuscular en mujeres mayores con fibromialgia y en controles saludables	Valkinen et al. 82006)	VAS	Bajada significativa del dolor en los pacientes que siguieron un programa de fuerza (El estudio más largo, 21 semanas)
11	Evaluación de los efectos de la actividad acuática en los síntomas comunes en pacientes con fibromialgia	Munguía – Izquierdo et al. (2008)	FIQ, PSQI	Combinar un programa de fuerza y aeróbico en el medio acuático mejora la calidad de vida de los pacientes pero de manera no significativa. El sueño no mejora de manera significativa.
12	Los efectos de un programa de ejercicio de fuerza de 12 semanas sobre la fuerza y funcionalidad en mujeres con fibromialgia	Kingsley et al. (2005)	FIQ	La calidad de vida no mejora de manera significativa

Tabla 4. Resultados de las variables estudiadas en cada artículo

Tal como se muestra en la tabla 5, respecto al programa de fuerza, 6 artículos utilizaron el mismo método de entrenamiento para sus estudios: la primera semana realizaban entre 15-20 repeticiones, la semana 3-4 realizaban 10-12 repeticiones y desde la semana 6-8 realizaban 5-8 repeticiones. Las series realizadas siempre eran 1 o 2 con 1 minuto de descanso entre ellas. Las intensidades de los ejercicios iban desde el 40% del 1RM hasta el 80% (Ericsson et al., 2016; Ernberg et al., 2018b; Larsson et al., 2015; Martinsen et al., 2018; Palstam et al., 2016; Valkeinen et al., 2006).

Dos artículos realizaron 3 series de 12 repeticiones con descanso de un minuto entre ellas. La intensidad no se especificaba ya que era subjetiva según el estado diario de los pacientes (Andrade et al., 2017, 2019).

Otro artículo realizó una única serie de 8-12 repeticiones para los 11 ejercicios de sus sesiones. La intensidad estaba dentro del rango 40-80% 1RM. Cuando los participantes conseguían realizar 12 repeticiones de manera correcta se iba aumentando poco a poco la intensidad sin necesidad de hacerlo obligatoriamente (Kingsley et al., 2005).

4. DISCUSIÓN

Varios estudios con anterioridad ya habían demostrado los beneficios del ejercicio de fuerza en pacientes con una enfermedad crónica como es la fibromialgia (Gavi et al., 2014; Häkkinen, Häkkinen, Hannonen, & Alen, 2001; Hooten, Qu, Townsend, & Judd, 2012). Los 12 estudios leídos al completo y analizados al detalle confirman los beneficios que el entrenamiento de fuerza puede tener en esta población.

El estudio que abarca menos periodo de intervención (4 semanas) se llegaron a observar mejoras significativas en el dolor y en la calidad de vida, pero no en la calidad del sueño (Andrade et al., 2017). El estudio que abarca más periodo de intervención es de 21 semanas y observamos que la intensidad del dolor de los pacientes mejora de manera significativa (Valkeinen et al., 2006). Por tanto, con sólo un mes de intervención del ejercicio de fuerza ya podemos ver mejoras significativas en el dolor y en la calidad de vida de los pacientes con fibromialgia.

La calidad del sueño mejora en cada uno de los 4 estudios presentes en este artículo, pero en ningún caso mejora de manera significativa ni en el estudio que abarca cuatro semanas de intervención (Andrade et al., 2019), ni los estudios que abarcan hasta 15 semanas de intervención (Ericsson et al., 2016; Munguía-Izquierdo & Legaz-Arrese, 2008).

La calidad del sueño de los pacientes parece ser una variable que necesite más de 15 semanas de intervención de un programa de fuerza para observar mejoras significativas ya que ningún estudio las ha mostrado.

Autor	Año	FRECUENCIA	SES TOT	SERIES Y REPS (desc)	INTENSIDAD
Kayo et.al.	2012	3 ses/sem	48	3X10 (1')	No especificada
Larsson et.al.	2015	2 ses/sem	30	Siempre 1-2 series Repts: Sem 1: 15-20. Sem 3-4: 10-12 reps. Sem 6-8: 5-8 reps (1')	Sem 1: 40% 1RM Sem 3-4: 60% 1RM Sem 6-8: 80% 1RM
Andrade, Vilarino y Bevilacqua	2017	3 ses/sem	24	3X12 (1')	Carga individualizada.Subjetiva según paciente. No especificada
Ericsson et.al.	2016	2 ses/sem	30	Siempre 1-2 series Repts: Sem 1: 15-20. Sem 3-4: 10-12 reps. Sem 6-8: 5-8 reps (1')	Sem 1: 40% 1RM Sem 3-4: 60% 1RM Sem 6-8: 80% 1RM
Palstam et.al.	2016	2 ses/sem	30	Siempre 1-2 series Repts: Sem 1: 15-20. Sem 3-4: 10-12 reps. Sem 6-8: 5-8 reps (1')	Sem 1: 40% 1RM Sem 3-4: 60% 1RM Sem 6-8: 80% 1RM
Andrade et.al.	2019	3 ses/sem	12	3X12 (1')	Carga individualizada.Subjetiva según paciente. No especificada
Martinsen et.al.	2017	2 ses/sem	30	Siempre 1-2 series Repts: Sem 1: 15-20. Sem 3-4: 10-12 reps. Sem 6-8: 5-8 reps (1')	Sem 1: 40% 1RM Sem 3-4: 60% 1RM Sem 6-8: 80% 1RM
Assumpção et.al.	2018	2 ses/sem	24	8 reps de cada ejercicio	No especificada. Individualizada
Ernberg et.al.	2018	2 ses/sem	30	Siempre 1-2 series Repts: Sem 1: 15-20. Sem 3-4: 10-12 reps. Sem 6-8: 5-8 reps (1')	Sem 1: 40% 1RM Sem 3-4: 60% 1RM Sem 6-8: 80% 1RM
Valkinen et.al.	2006	2 ses/sem	42	Siempre 1-2 series Repts: Sem 1: 15-20. Sem 3-4: 10-12 reps. Sem 6-8: 5-8 reps (1')	50 - 80% del 1RM progresivamente.
Munguía-Izquierdo et.al.	2008	3 ses/sem	45	1-2 series, 10-15 reps, 8-10 ejercicios	50 - 80% RM
Kingsley et.al.	2005	2 ses/sem	24	1x8-12 reps para cada uno de los 11 ejercicios	Empezaron con el 40% RM. En hacer 12 repeticiones se incrementó el peso de unos 2.3kg - 4.5kg hasta los 80%.

Tabla 5. Programas de fuerza utilizados en los estudios

En cuanto a los estudios que analizaron programas de entrenamiento de fuerza en combinación con otros métodos de entrenamientos, encontramos que el artículo “Ejercicios de estiramiento muscular y entrenamiento de fuerza en fibromialgia: ¿qué es mejor?”, en el cual se incluía un grupo experimental que tenía un programa de flexibilidad además del grupo experimental de fuerza, No mejoró de manera significativa la intensidad del dolor sufrido por los pacientes en ninguno de los dos grupos (Assumpção et al., 2018).

El artículo: “Evaluación de los efectos de la actividad acuática en los síntomas comunes en pacientes con fibromialgia” incluía un grupo experimental con un programa combinando el ejercicio de fuerza y aeróbico en el medio acuático, también mejoró la calidad del sueño y la calidad de vida de manera no significativa después de 15 semanas de intervención (Munguía-Izquierdo & Legaz-Arrese, 2008).

En base a todo los resultados anteriores, podemos debatir sobre: ¿Qué tipo de programa de fuerza mejora más cada variable? Pues podemos decir que un programa de ejercicio de fuerza, un programa de ejercicio de flexibilidad o una combinación de aeróbico y de fuerza en el medio acuático mejoran la calidad del sueño, la intensidad del dolor y la calidad de vida de los pacientes con fibromialgia. La mejora significativa o no de cada estudio parece variar pudiendo depender del estado inicial de los sujetos, de la forma de aplicar el método de entrenamiento o la evolución de los pacientes durante el estudio (vida personal, motivación, compromiso, etc...).

El estudio: “El ejercicio de fuerza mejora la fuerza de los músculos, el estado de salud e intensidad del dolor en fibromialgia” nos muestra un seguimiento de los pacientes a los 13 y 18 meses después de la intervención (Larsson et al., 2015). Podemos concluir que esos valores volvieron al estado basal de la intervención posiblemente por dejar de realizar ejercicio físico. Seguir un programa de ejercicio físico mejorará la calidad de vida, la calidad del sueño y el dolor sufrido en pacientes con fibromialgia y puede que sea la clave para poder reducir al máximo los síntomas de la fibromialgia. Nos podemos plantear la siguiente pregunta: ¿Hasta dónde se podría reducir los síntomas si siguiéramos un programa de ejercicio físico continuado? No cabe duda del interés de poder llegar a responder algún día a esta pregunta.

Respecto al programa de fuerza utilizado en los estudios, como hemos comentado anteriormente (Ver Apartado 3.4), la mitad de los estudios utilizan la misma metodología respecto al volumen e intensidad de la sesión. La mayoría de estudios utilizan 2 sesiones por semana, excepto 4 estudios que utilizan 3 sesiones por semana (Andrade et al., 2019, 2017; Kayo, Peccin, Sanches, & Trevisani, 2012; Munguía-Izquierdo & Legaz-Arrese, 2008). Todos los artículos poseen un rango de 40-80% 1RM de intensidad para los ejercicios utilizados y todas las sesiones duran 60 minutos menos un artículo que realiza sesiones de 30 minutos (Kingsley et al., 2005). Asimismo, todos los artículos utilizan ejercicios que abarquen músculos globales en máquinas: Pectoral, dorsal, cuádriceps, isquios, triceps y bíceps mediante ejercicios como la prensa, leg extension, leg curl, curl bíceps, peso libre, flex plantar y CORE. (Ericsson et al., 2016; Ernberg et al., 2018b; Martinsen et al., 2018; Palstam et al., 2016).

Por tanto, parece que con dos sesiones a la semana los programas de entrenamiento de fuerza pueden ser efectivos para pacientes con fibromialgia. Por el contrario, el aumento de sesiones a la semana (4-5 sesiones), podría suponer un impacto negativo para los pacientes con fibromialgia y podría convertirse en un efecto adverso debido a que estas personas necesitan un mayor tiempo de recuperación muscular. Con la realización de 8-11 ejercicios en una sesión con una intensidad del 40%-80% ya parecen mostrar mejoras en los pacientes con fibromialgia. No es necesario realizar más esfuerzo mecánico ya que podría ser contradictorio para esta población ($x > 80\%$ 1RM) según las recomendaciones de la OMS para los pacientes con enfermedades crónicas.

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

El objetivo de este estudio era observar si un programa de fuerza mejora el dolor, la calidad de vida y la calidad del sueño en pacientes con una enfermedad crónica como es la fibromialgia. La hipótesis era que el ejercicio de fuerza mejora estas variables en este tipo de población tras revisar la literatura científica en la actualidad (Busch, Barber, Overend, Peloso, & Schachter, 2007; Busch, Schachter, Overend, Peloso, & Barber, 2008).

Tras la revisión sistemática podemos afirmar la hipótesis planteada antes del trabajo realizado. Los 12 estudios seleccionados muestran mejoras en las variables estudiadas ya sean 4 semanas de intervención o 21 semanas.

Todos los estudios abarcan intensidades de trabajo del 40-80% 1RM y la realización de ejercicios que abarquen músculos globales.

Por ello, la propuesta de intervención sería realizar 2 sesiones por semana combinando ejercicios de fuerza con una parte de flexibilidad al cabo de la semana (Ver Anexo 1). También sería eficaz para la mejora de la fibromialgia la combinación de ejercicios de fuerza con una parte aeróbica. Lo ideal sería combinar mesociclos formados por microciclos que abarquen diferentes cualidades físicas que se ha demostrado que mejoran los síntomas de la fibromialgia (fuerza, resistencia y flexibilidad) dentro de las intensidades y volúmenes aceptados para esta población.

Lo importante en este tipo de población es conseguir la adherencia al ejercicio físico y su disfrute para la mejora de la fibromialgia. Al ser una enfermedad crónica podemos reducir su impacto para obtener una calidad de vida mejor y por ello, el mejor remedio y la mejor “pastilla” es el ejercicio físico. Pese a que al comenzar una rutina de entrenamiento las primeras quejas pueden ser de dolor debido al ejercicio físico, el primer paso fundamental y más importante es evitar el abandono. Para ello, podemos poner en práctica muchas estrategias motivacionales, sociales, etc..., e incluso mostrar o hablar de lo que nos aporta la literatura científica para no caer en el abandono del ejercicio físico.

Como hemos observado cualquier tipo de actividad física realizada, siguiendo las pautas correctamente para este tipo de población, es eficaz para reducir los síntomas habituales para las personas que padecen fibromialgia. Caminar, realizar ejercicios de fuerza en máquinas, realizar ejercicios de fuerza en el medio acuático, realizar ejercicios aeróbicos en el agua, realizar un programa de flexibilidad ha sido demostrado que mejora la sintomatología en la fibromialgia.

Por todo esto, me gustaría seguir indagando sobre la fibromialgia, saber las estrategias más eficaces para la reducción de los síntomas y poder aplicarlas en las personas que la padecen.

6. BIBLIOGRAFÍA

- AJ, B., SC, W., RS, R., Bidonde, J., CL, S., LA, S., ... Overend Tom, J. (2013). Resistance exercise training for fibromyalgia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12), N.PAG-N.PAG 1p. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010884>
- Andrade, A., Sieczkowska, S. M., & Vilarino, G. T. (2019). Resistance Training Improves Quality of Life and Associated Factors in Patients With Fibromyalgia Syndrome. *PM and R*, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2018.09.032>
- Andrade, A., Vilarino, G. T., & Bevilacqua, G. G. (2017). What Is the Effect of Strength Training on Pain and Sleep in Patients with Fibromyalgia? *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(12), 889–893. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000782>
- Assumpção, A., Matsutani, L. A., Yuan, S. L., Santo, A. S., Sauer, J., Mango, P., & Marques, A. P. (2018). Muscle stretching exercises and resistance training in fibromyalgia: which is better? A three-arm randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54(5). <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.17.04876-6>
- Covarrubias-Gómez, A., & Carrillo-Torres, O. (2016). *www.medigraphic.org.mx Actualidades conceptuales sobre fi bromialgia*. 39(1), 58–63. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/rma>
- Ericsson, A., Palstam, A., Larsson, A., Löfgren, M., Bileviciute-Ljungar, I., Bjersing, J., ... Mannerkorpi, K. (2016). Resistance exercise improves physical fatigue in women with fibromyalgia: A randomized controlled trial. *Arthritis Research and Therapy*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s13075-016-1073-3>
- Ernberg, M., Christidis, N., Ghafouri, B., Bileviciute-Ljungar, I., Löfgren, M., Bjersing, J., ... Kosek, E. (2018). Plasma Cytokine Levels in Fibromyalgia and Their Response to 15 Weeks of Progressive Resistance Exercise or Relaxation Therapy. *Mediators of Inflammation*. <https://doi.org/10.1155/2018/3985154>
- Fietta, P., Fietta, P., & Manganelli, P. (2007). Fibromyalgia and psychiatric disorders. *Acta Bio-Medica : Atenei Parmensis*, 78(2), 88–95. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17933276>
- Gavi, M. B. R. O., Vassalo, D. V., Amaral, F. T., Macedo, D. C. F., Gava, P. L., Dantas, E. M., & Valim, V. (2014). Strengthening exercises improve symptoms and quality of life but do not change autonomic modulation in fibromyalgia: A randomized clinical trial. *PLoS ONE*, 9(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090767>
- Gerdle, B., Söderberg, K., Salvador Puigvert, L., Rosendal, L., & Larsson, B. (2010). INCREASED INTERSTITIAL CONCENTRATIONS OF PYRUVATE AND LACTATE IN THE TRAPEZIUS MUSCLE OF PATIENTS WITH FIBROMYALGIA: A MICRODIALYSIS STUDY. *J Rehabil Med*, 42, 679–687. <https://doi.org/10.2340/16501977-0581>
- Häkkinen, A., Häkkinen, K., Hannonen, P., & Alen, M. (2001). Strength training induced adaptations in neuromuscular function of premenopausal women with fibromyalgia: comparison with healthy women. *Annals of the Rheumatic Diseases*.
- Häuser, W., Ablin, J., Fitzcharles, M.-A., Littlejohn, G., Luciano, J. V., Usui, C., & Walitt, B. (2015). Fibromyalgia. *Nature Reviews. Disease Primers*, 1, 15022. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.22>

- Hooten, W. M., Qu, W., Townsend, C. O., & Judd, J. W. (2012). Effects of strength vs aerobic exercise on pain severity in adults with fibromyalgia: A randomized equivalence trial. *Pain*. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2012.01.020>
- Kingsley, J. D., Panton, L. B., Toole, T., Sirithienthad, P., Mathis, R., & McMillan, V. (2005). The effects of a 12-week strength-training program on strength and functionality in women with fibromyalgia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *86*(9), 1713–1721. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.04.014>
- Larsson, A., Palstam, A., Löfgren, M., Ernberg, M., Bjersing, J., Bileviciute-Ljungar, I., ... Mannerkorpi, K. (2015). Resistance exercise improves muscle strength, health status and pain intensity in fibromyalgia—a randomized controlled trial. *Arthritis Research and Therapy*, *17*(1). <https://doi.org/10.1186/s13075-015-0679-1>
- Lee, Y. H., Choi, S. J., Ji, J. D., & Song, G. G. (2012). Candidate gene studies of fibromyalgia: a systematic review and meta-analysis. *Rheumatology International*, *32*(2), 417–426. <https://doi.org/10.1007/s00296-010-1678-9>
- Marques, A. P., Santos, A. M. B., & Assumpção, A. (2006). *Validação da Versão Brasileira do Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ)* Validation of the Brazilian Version of the Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ). (11), 24–31.
- Martínez-Lavín, M. (2006). *Fibromialgia. Cuando el dolor se convierte en enfermedad*.
- Martinsen, S., Flodin, P., Berrebi, J., Löfgren, M., Bileviciute-Ljungar, I., Mannerkorpi, K., ... Kosek, E. (2018). The role of long-term physical exercise on performance and brain activation during the Stroop colour word task in fibromyalgia patients. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, *38*(3), 508–516. <https://doi.org/10.1111/cpf.12449>
- McLoughlin, M. J., Colbert, L. H., Stegner, A. J., & Cook, D. B. (2011). Are women with fibromyalgia less physically active than healthy women? *Medicine and Science in Sports and Exercise*. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181fca1ea>
- Munguía-Izquierdo, D., & Legaz-Arrese, A. (2008). Assessment of the Effects of Aquatic Therapy on Global Symptomatology in Patients With Fibromyalgia Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *89*(12), 2250–2257. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.03.026>
- Palstam, A., Larsson, A., Löfgren, M., Ernberg, M., Bjersing, J., Bileviciute-Ljungar, I., ... Mannerkorpi, K. (2016). Decrease of fear avoidance beliefs following person-centered progressive resistance exercise contributes to reduced pain disability in women with fibromyalgia: Secondary exploratory analyses from a randomized controlled trial. *Arthritis Research and Therapy*, *18*(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s13075-016-1007-0>
- Tait, R. C., & Margolis, R. B. (1987). *Article in Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/19556299>
- Urrutia, G., & Bonfill, X. (2010). PRISMA_Spanish.pdf. *Medicina Clínica*, Vol. 135, pp. 507–511. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>
- Valkeinen, H., Häkkinen, A., Hannonen, P., Häkkinen, K., & Alén, M. (2006). Acute heavy-resistance exercise-induced pain and neuromuscular fatigue in elderly women with fibromyalgia and in healthy controls: Effects of strength training. *Arthritis and Rheumatism*, *54*(4), 1334–1339. <https://doi.org/10.1002/art.21751>
- Wolfe, F., Clauw, D. J., Fitzcharles, M. A., Goldenberg, D. L., Katz, R. S., Mease, P., ... Yunus, M. B. (2010). The American College of Rheumatology preliminary diagnostic criteria for

fibromyalgia and measurement of symptom severity. *Arthritis Care and Research*.
<https://doi.org/10.1002/acr.20140>

Wolfe, F., Ross, K., Anderson, J., Russell, I. J., & Hebert, L. (1995). The prevalence and characteristics of fibromyalgia in the general population. *Arthritis & Rheumatism*.
<https://doi.org/10.1002/art.1780380104>

7. ANEXOS

Sesión de Fibromialgia. Ejemplo de sesión de fibromialgia.

PARTE	T.	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
CALENTAMIENTO	10'	<p>Movilidad articular en el sitio mediante estiramientos dinámicos (Cuello de izquierda a derecha y de atrás hacia adelante, brazos hacia adelante y hacia atrás con un brazo y luego con los dos simultáneamente además de añadir abducciones y abducciones, rotación de cintura con las manos en ella en ambos sentidos, leve flexión de cadera y rodilla para realizar giros sujetándonos las rodillas y giros de tobillo en flexión plantar primero con un pie y luego con el contrario agarrándonos en la pared para tener más equilibrio)</p> <p>Para ir incrementando la FC poco a poco (50 – 60% FC_{máx}) empezaremos a entrar en acción siguiendo las siguientes pautas: Andar despacio, andar ligeramente, trotar suave, trotar más rápido.</p>	<p>Antes de practicar Esquí alpino Por minuto aproximadamente Contar de 1 a 2 minutos antes de realizar los ejercicios.</p> <p>1. Ejercicios de cuello 2. Ejercicios de brazos 3. Ejercicios de cintura 4. Ejercicios de cadera y rodilla 5. Ejercicios de tobillo 6. Ejercicios de tobillo 7. Ejercicios de tobillo 8. Ejercicios de tobillo</p> <p>¡Mantén una respiración regular durante el tiempo! S.O.S.A. Un minuto y medio aproximadamente.</p>

PARTE PRINCIPAL	<p>PARTE DE FUERZA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Leg extensión 2. Leg Curl 3. Prensa 4. Aperturas externas 5. Remo en banco 6. Curl bíceps 7. Polea alta tríceps 8. Máquina Crunch CORE <p>8 ejercicios de los cuales realizaremos 2 o 3 series de 5 a 20 repeticiones dependiendo del nivel de intensidad utilizado según la persona (40-80%1RM).</p> <p>15 - 20 repeticiones (40% 1RM) 10 - 12 repeticiones (60% 1RM) 5 - 8 repeticiones (80% 1RM)</p> <p>El descanso entre series es de 1 minuto aunque podrá ser más dependiendo el sujeto y su nivel de condición física.</p>	
10'	<p>Parte de FLEXIBILIDAD:</p> <p>Los estiramientos deben mantenerse durante 10-30 segundos, repetirse 3-4 veces, intentando llegar al máximo recorrido articular posible (se debe notar un ligero malestar, pero hay que evitar el dolor).</p>	
VUELTA A LA CALMA	<p>10'</p> <p>Caminaremos lentamente por el espacio levantando los brazos a la vez que realizamos la inspiración y los bajaremos lentamente mientras realizamos la espiración. Volvemos paulatinamente a las pulsaciones al valor del inicio de la sesión.</p>	

