



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

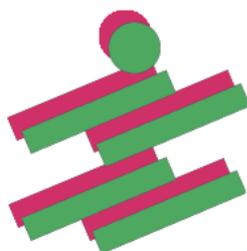
TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

“Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia: Un proyecto de investigación”

“Efficacy of a strength training program versus the application of repetitive transcranial magnetic stimulation for pain reduction in women with fibromyalgia: A research project”

“Eficacia dun programa de adestramento de forza versus a aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para a redución da dor en mulleres con fibromialxia: Un proxecto de investigación”



Facultad de Fisioterapia

Alumno: D. Roger Alfredo Imán Crespo
DNI: 49676841S

Tutora: Profa. Dra. Sabela Rivas Neira
Convocatoria: Junio del 2020

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de este proyecto de investigación ha supuesto un crecimiento personal y académico muy importante para mí. Por eso, me gustaría mostrar mi agradecimiento a aquellas personas que han hecho posible su desarrollo.

En primer lugar, quiero agradecer a mi tutora, la Profa. Dra. Sabela Rivas Neira, su constante disposición y apoyo durante la realización de este proyecto.

A mi hermana, por hacer de modelo para las fotografías de los ejercicios que acompañan al presente escrito.

A mis compañeros y profesores de la Facultad de Fisioterapia da Coruña, por contribuir a mi formación académica y profesional a lo largo de estos últimos años.

Y, por último, no quiero olvidarme de Merche, a quien agradezco profundamente su intención de colaborar conmigo, en lo que, en un principio, iba a ser un caso clínico. Infelizmente, y por circunstancias que escapan de nuestro control, no pudo llevarse a cabo. De una forma u otra, tú también formas parte de este proyecto.

A todos vosotros, muchas gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	RESUMEN	8
1.	ABSTRACT	9
1.	RESUMO	10
2.	INTRODUCCIÓN	11
2.1.	Tipo de trabajo	11
2.2.	Motivación personal	11
3.	CONTEXTUALIZACIÓN	12
3.1.	Antecedentes	12
3.1.1.	Definición de la FM	12
3.1.2.	Epidemiología de la FM	12
3.1.3.	Etiología de la FM	13
3.1.4.	Manifestaciones clínicas de la FM	16
3.1.5.	Diagnóstico de la FM	18
3.1.6.	Tratamiento de la FM	21
3.2.	Justificación del trabajo	24
4.	HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	24
4.1.	Hipótesis: nula y alternativa	24
4.2.	Pregunta de investigación	25
4.3.	Objetivos	25
4.3.1.	Objetivo general	25
4.3.2.	Objetivos específicos	25
5.	METODOLOGÍA	26
5.1.	Estrategia de búsqueda	26
5.2.	Ámbito de estudio	31
5.3.	Período de estudio	32
5.4.	Tipo de estudio	33
5.5.	Criterios de selección	33

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación

5.6.	Justificación del tamaño muestral -----	34
5.7.	Selección de la muestra -----	35
5.8.	Descripción de las variables -----	37
5.8.1.	Características de la muestra -----	37
5.8.2.	Variables clínicas-----	37
5.9.	Mediciones e intervenciones-----	40
5.9.1.	Mediciones-----	40
5.9.2.	Intervenciones -----	42
5.10.	Análisis estadístico de los datos -----	49
5.11.	Limitaciones del estudio -----	49
5.11.1.	Limitaciones relacionadas con la intervención -----	49
5.11.2.	Limitaciones relacionadas con la muestra-----	50
6.	CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO -----	51
7.	ASPECTOS ÉTICO-LEGALES -----	53
7.1.	Comité ético -----	53
7.2.	Consentimiento informado-----	53
7.3.	Protección de datos-----	53
7.4.	Contenido audiovisual -----	53
8.	APLICABILIDAD DEL ESTUDIO -----	54
9.	PLAN DE DIFUSIÓN DE RESULTADOS -----	54
9.1.	Congresos-----	54
9.2.	Revistas-----	54
10.	MEMORIA ECONÓMICA -----	55
10.1.	Recursos necesarios -----	55
10.2.	Distribución del presupuesto-----	56
10.3.	Posibles fuentes de financiación-----	56
11.	BIBLIOGRAFÍA -----	57
12.	ANEXOS -----	65

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación

Anexo I. Criterios diagnósticos de la fibromialgia ACR 2010 -----	65
Anexo II. Criterios diagnósticos de la fibromialgia ACR 2010 modificados -----	66
Anexo III. Estrategia de búsqueda bibliográfica-----	67
Anexo IV. Diagrama de flujo-----	70
Anexo V. Ensayos clínicos revisados -----	71
Anexo VI. Hoja de información al paciente-----	75
Anexo VII. Consentimiento informado para el paciente -----	78
Anexo VIII. Solicitud de colaboración dirigida a la Facultad de Fisioterapia da Coruña ---	79
Anexo IX. Solicitud de colaboración dirigida al complejo deportivo AQA -----	80
Anexo X. Solicitud de colaboración dirigida al grupo de investigación NEUROcom-----	81
Anexo XI. Cuestionario de Impacto de la Fibromialgia Revisado -----	82
Anexo XII. Inventario Multidimensional de Fatiga -----	84
Anexo XIII. Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh -----	86
Anexo XIV. Inventario de Depresión de Beck -----	89
Anexo XV. Escala de Borg Modificada-----	94
Anexo XVI. Propuesta de entrenamiento de fuerza -----	95
Anexo XVII. Comité Ético de Investigación Clínica-----	101
Anexo XVIII. Consentimiento informado del contenido audiovisual -----	104

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Diagrama de selección de la muestra	36
Figura 2. Fórmula de Brzycki	40
Figura 3. Bobina en forma de 8	42
Figura 4. Posición de M1 según el sistema EEG 10-20	43
Figura 5. Parámetros de EMTr	43
Figura 6. Fases del tratamiento mediante EMTr	44
Figura 7. Ejercicios de movilidad articular	46
Figura 8. Ejercicios de pre-activación muscular con theraband	46
Figura 9. Programación de la carga al inicio de la intervención	47
Figura 10. Estiramiento de isquiotibiales	48
Figura 11. Estiramiento de psoas-ilíaco	48
Figura 12. Estiramiento de glúteo	48
Figura 13. Estiramiento de tronco	48
Figura 14. Estiramiento de tríceps sural	48
Figura 15. Estiramiento de cuádriceps	48
Figura 16. Estiramiento de deltoides	48
Figura 17. Estiramiento de trapecio	48
Figura 18. Estiramiento de tríceps braquial	48
Figura 19. BearWalk estático	95
Figura 20. DeadBug	95
Figura 21. Superman	95
Figura 22. Lateral bridge (más progresión)	95
Figura 23. Plancha frontal (más progresión)	96
Figura 24. Press vertical en bipedestación	96
Figura 25. Elevaciones laterales	96
Figura 26. Curl de bíceps	97
Figura 27. Extensiones de tríceps	97
Figura 28. Flexiones (más progresión)	97
Figura 29. Remo con mancuerna	98
Figura 30. Puente glúteo	98
Figura 31. Squat	98
Figura 32. Lunge	99
Figura 33. Puntillas	99
Figura 34. Monster Walk	99
Figura 35. Deadlift	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Puntos sensibles o tender points. ACR 1990.-----	18
Tabla 2. WPI: Áreas dolorosas. ACR 2010.-----	19
Tabla 3. Tratamiento farmacológico recomendado para el manejo de la FM -----	21
Tabla 4. Tratamiento no farmacológico recomendado para el manejo de la FM -----	21
Tabla 5. Pregunta de Investigación -----	25
Tabla 6. Criterios de inclusión -----	26
Tabla 7. Criterios de exclusión -----	27
Tabla 8. Variables antropométricas y sociodemográficas-----	37
Tabla 9. Tabla resumen de las variables clínicas-----	40
Tabla 10. Momentos de evaluación de las variables-----	41
Tabla 11. Estiramientos-----	48
Tabla 12. Recursos necesarios para la realización del proyecto-----	55

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

ACOFIFA	Asociación coruñesa de fibromialgia, fatiga crónica y sensibilidad química múltiple
ACR	American College of Rheumatology
BDI	Inventario de depresión de Beck
CEIC	Comité Ético de Investigación Clínica
CI	Consentimiento informado
CPDI	Corteza prefrontal dorsolateral izquierda
CVRS	Calidad de vida relacionada con la salud
ECA	Ensayo clínico aleatorizado
EF	Entrenamiento de fuerza
EMT	Estimulación magnética transcraneal
EMTr	Estimulación magnética transcraneal repetitiva
EULAR	European League Against Rheumatism
EVA	Escala visual analógica
FIQ	Cuestionario de impacto de la fibromialgia
FIQR	Cuestionario de impacto de la fibromialgia revisado
FM	Fibromialgia
MFI-S	Versión española del inventario multidimensional de fatiga
M1	Corteza motora primaria izquierda
PEM	Potencial evocado motor
PSQI	Índice de calidad del sueño de Pittsburgh
RT	Resistance training
rTMS	Repetitive transcranial magnetic stimulation
SC	Sensibilización central
SN	Sistema nervioso
SNC	Sistema nervioso central
SS	Symptom Severity Scale Score
UDP	Umbral de dolor a la presión
UMR	Umbral motor en reposo
WPI	Widespread Pain Index
1RM	Resistencia máxima

1. RESUMEN

Introducción: La fibromialgia (FM) es una enfermedad reumática de etiología desconocida que afecta principalmente a las mujeres y que se caracteriza por la presencia de dolor crónico generalizado y persistente que afecta al sistema músculoesquelético. Esta enfermedad tiene una prevalencia mundial del 2,10% y cursa con otros signos y síntomas como la fatiga, alteraciones cognitivas y trastornos del sueño.

Objetivos: El objetivo del estudio es comparar la eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza (EF) versus un protocolo de estimulación magnética transcraneal repetitiva (EMTr) en mujeres con FM, para la disminución del dolor y la mejora de otras dimensiones de la enfermedad como la calidad de vida, el grado de fatiga, la calidad del sueño, y la depresión.

Material y métodos: Se plantea un ensayo clínico controlado y aleatorizado, simple ciego. Serán seleccionadas 62 mujeres miembros de la asociación coruñesa de fibromialgia, fatiga crónica y sensibilidad química múltiple (ACOFIFA) diagnosticadas de FM según los criterios del *American College of Rheumatology* (ACR) del año 1990 y 2010 modificados. Dichas pacientes se aleatorizarán en dos grupos de intervención: un grupo de control activo (n= 31); que realizará el programa de EF dos veces por semana, en 32 sesiones de 60 minutos de duración, y un grupo experimental (n= 31); que recibirá 15 sesiones de 30 minutos de tratamiento mediante EMTr. Ambas intervenciones se realizarán a lo largo de 16 semanas.

Este proyecto consta de 3 momentos de evaluación: la evaluación basal, la evaluación post-tratamiento y el follow up o seguimiento.

La intensidad del dolor se evaluará con la Escala Visual Analógica (EVA), el umbral de dolor a la presión con algometría, la calidad de vida a través del Cuestionario de Impacto de la Fibromialgia Revisado (FIQR), la fatiga mediante el Inventario Multidimensional de Fatiga (MFI-S), la calidad del sueño por medio del Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh (PSQI), la fuerza muscular estimando la resistencia máxima (1RM) y la depresión a través del Inventario de Depresión de Beck (BDI).

Para el análisis de los datos obtenidos se empleará el software estadístico IBM SPSS versión 24 para Mac OS, estableciendo un nivel de significación de $p \leq 0,05$.

Palabras clave: Fibromialgia, entrenamiento de fuerza, estimulación magnética transcraneal.

1. ABSTRACT

Introduction: Fibromyalgia (FM) is a rheumatic disease of unknown etiology that mainly affects women and is characterized by the presence of persistent and generalized chronic pain that affects the musculoskeletal system. This disease has a worldwide prevalence of 2.10% and is associated with another signs and symptoms such as fatigue, cognitive disturbances and sleep disorders.

Objectives: The objective of this study is to compare the efficacy of a resistance training program (RT) against a protocol of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in women with FM, for the reduction of pain and the improvement of other disease dimensions such as quality of life, fatigue degree, sleep quality, and depression.

Material and methods: A randomized controlled trial, single-blind was proposed. It will be carried out with 62 women members of the A Coruña association of fibromyalgia, chronic fatigue and multiple chemical sensitivity (ACOFIFA) diagnosed with FM according to the *American College of Rheumatology* (ACR) diagnosis criteria of the year 1990 and 2010 modified. These patients will be randomized into two intervention groups: an active control group (n = 31); who will carry out the RT program twice a week, in 32 sessions of 60 minutes, and an experimental group (n = 31); who will receive 15 sessions of 30 minutes by rTMS treatment. Both interventions will take place over 16 weeks.

This project has 3 evaluation moments: baseline evaluation, post-treatment evaluation, and follow up.

Pain intensity will be evaluated with Visual Analog Scale (VAS), pressure pain threshold using algometry, Revised Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQR) for quality of life, Multidimensional Inventory of Fatigue (MFI-S) for fatigue degree, Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) for sleep quality, the maximum resistance (1RM) for muscle strength, and Beck Depression Inventory (BDI) for depression.

For data obtained analysis, it will be used the statistical software IBM SPSS version 24 for Mac OS, establishing a significance level of $p \leq 0.05$.

KEYWORDS: Fibromyalgia, resistance training, transcranial magnetic stimulation.

1. RESUMO

Introdución: A fibromialxia (FM) é unha enfermidade reumática de etiología descoñecida que afecta principalmente ás mulleres e que se caracteriza pola presenza dunha dor crónica persistente e xeneralizada que afecta ao sistema músculo-esquelético. Esta enfermidade ten unha prevalencia mundial do 2,10% e está asociada a outros signos e síntomas como fatiga, trastornos cognitivos e trastornos do sono.

Obxectivos: O obxectivo do estudo é comparar a eficacia dun programa de adestramento de forza (AF) fronte a un protocolo de estimulación magnética transcranial repetitiva (EMTr) en mulleres con FM, para a redución da dor e a mellora doutras dimensións da enfermidade como a calidade de vida, o grao de fatiga, a calidade do sono e a depresión.

Material e métodos: Proponse un ensaio clínico controlado e aleatorizado, simple cego. Seleccionaranse 62 mulleres membros da asociación coruñesa de fibromialxia, fatiga crónica e sensibilidade química múltiple (ACOFIFA) diagnosticadas de FM segundo os criterios do *Colexio Americano de Reumatoloxía* (ACR) dos anos 1990 e 2010 modificados. Estas pacientes serán aleatorizadas en dous grupos de intervención: un grupo de control activo (n = 31); que levará a cabo o programa AF dúas veces por semana, en 32 sesións de 60 minutos de duración, e un grupo experimental (n = 31); que recibirá 15 sesións de 30 minutos de tratamento mediante EMTr. Ambas intervencións terán lugar ao longo de 16 semanas.

Este proxecto consta de 3 momentos de avaliación: a avaliación basal, a avaliación post-tratamento e o follow-up o seguimento.

A intensidade da dor avaliarase coa Escala Visual Analóxica (EVA), o umbral da dor á presión mediante algometría, a calidade de vida a través do Cuestionario de Impacto da Fibromialxia Revisado (FIQR), a fatiga co Inventario Multidimensional de Fatiga (MFI-S), a calidade do sono por medio do índice de Calidade do Sono de Pittsburgh (PSQI), a forza muscular estimando a Resistencia Máxima (1RM) e a depresión a través do Inventario de Depresión de Beck (BDI).

Para a análise dos datos obtidos empregarase o software estatístico IBM SPSS versión 24 para Mac OS, establecendo un nivel de significación de $p \leq 0,05$.

Palabras clave: Fibromialxia, adestramento de forza, estimulación magnética transcranial.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. TIPO DE TRABAJO

El presente trabajo es un proyecto de investigación en el que se describe el diseño de un ensayo clínico aleatorizado, simple ciego, que consiste en el desarrollo de un programa de entrenamiento de fuerza (EF) versus un protocolo de estimulación magnética transcraneal repetitiva (EMTr) aplicado en mujeres con fibromialgia, cuyo objetivo es determinar qué intervención es más beneficiosa en el tratamiento de las diferentes dimensiones de la enfermedad: dolor, calidad de vida, grado de fatiga, calidad del sueño y depresión.

2.2. MOTIVACIÓN PERSONAL

A lo largo de estos dos últimos años, durante el desarrollo de las estancias clínicas, mis compañeros y yo hemos tenido la oportunidad de estar en diferentes lugares, conocer a muchos profesionales y encontrarnos pacientes con patologías de diferente índole: neurológica, cardiorrespiratoria, musculoesquelética...

En este tiempo tuve la ocasión de vivir una experiencia que difícilmente se me olvidará, puesto que vi como, entre lágrimas, una paciente me comunicaba su reciente diagnóstico de fibromialgia en una de nuestras sesiones de fisioterapia, un momento que fue realmente muy emotivo para mí.

Por ende, decidí intentar conocer más acerca de esta enfermedad, con el objetivo de averiguar cómo la fisioterapia podría ayudarla. Mi sorpresa fue clara al saber que el conocimiento científico actual sobre la etiología y el tratamiento de la fibromialgia es relativamente difuso, ya que, aunque hay muchos aspectos que ya conocemos y varias líneas de investigación abiertas, todavía existe un gran número de preguntas sin una respuesta clara.

De este modo, me gustaría aportar mi “granito de arena” al mundo de la investigación en fisioterapia, ampliando el conocimiento en el campo de la fibromialgia y ofreciendo nuevas posibilidades en el manejo de estas pacientes.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1. ANTECEDENTES

3.1.1. DEFINICIÓN DE FIBROMIALGIA

La fibromialgia (FM) es una enfermedad de carácter crónico y etiología desconocida, que se caracteriza por la presencia de dolor generalizado y persistente que afecta al sistema músculoesquelético y que no es producto de otros procesos de tipo degenerativo o inflamatorio. El dolor aparece acompañado de una serie de puntos sensibles o *tender points*, además de una gran variedad de síntomas como: problemas de sueño, fatiga, síntomas cognitivos y otras manifestaciones clínicas (1,2).

3.1.2. EPIDEMIOLOGÍA

Según el estudio realizado por Asensi Cabo-Meseguer et al., se estima que la prevalencia mundial de la FM es del 2,10%, siendo en Europa del 2,31% y en la población española del 2,40% (3).

Con respecto a la distribución según el sexo, en 2008 se llevó a cabo en España un estudio con 2192 personas mayores de 20 años, cuyo resultado fue que más del 4% de mujeres sufre FM, en contraposición con el 0,2% de los hombres, lo que supone una distribución claramente femenina, afectando 20 veces más a mujeres que a hombres. Sin embargo, este estudio fue realizado utilizando los criterios diagnósticos propuestos por el *American College of Rheumatology* (ACR) en el año 1990, por lo que los resultados podrían variar aplicando los criterios diagnósticos actuales. Además, se encontró que la enfermedad es más frecuente en edad adulta; entre los 40 y 49 años, en el ámbito rural y en personas con menores niveles educativos y económicos (4).

En el documento de consenso de la Sociedad Española de Reumatología (5) se estimó que en el año 2006 habían aproximadamente 700.000 personas afectadas de FM en España, algo que difiere en gran medida con los datos obtenidos en el 2017, donde se estima una cantidad de 1.117.368 afectados (3).

3.1.3. ETIOLOGÍA DE LA FIBROMIALGIA

La etiología y los mecanismos patológicos de la FM son hasta el momento desconocidos. Gracias a los resultados de diversas investigaciones conocemos factores que parecen estar involucrados en su patogenia, siendo los más estudiados: la sensibilización central (SC), los factores biológicos, los factores psicosociales y las alteraciones musculares.

3.1.3.1 SENSIBILIZACIÓN CENTRAL

La teoría más aceptada y con más recorrido en la actualidad es que la FM es un síndrome de sensibilización central (SC), lo que vendría a explicar que estos individuos poseen una alteración en el procesamiento sensorial en diferentes niveles del sistema nervioso central (SNC), existiendo una hiperexcitabilidad del sistema nociceptivo (6).

Su interpretación es que el dolor que sufren estos sujetos no es consecuencia de la activación del sistema nociceptivo, como ocurre, por ejemplo, tras un traumatismo, si no que es el resultado del estado de excitabilidad de los circuitos nociceptivos centrales. De modo que, estímulos normalmente inocuos pueden activar el sistema provocando dolor (alodinia), y la entrada de un input nociceptivo al sistema puede desembocar en una respuesta dolorosa exagerada y extendida en el tiempo (hiperalgesia) (7).

Por lo tanto, la SC se considera el mecanismo primario en la etiología de la FM, en la cual las vías ascendentes del dolor están reguladas al alza, mientras que las vías descendentes se encuentran inhibidas o reguladas a la baja (8,9).

De la misma manera, conocemos que personas con FM, al igual que otros sujetos con dolor crónico, no presentan las mismas respuestas autonómicas al dolor en comparación con sujetos sanos: sudoración, aumento de la frecuencia cardíaca, aumento de la presión arterial, etcétera (10).

Un fenómeno que cobra especial importancia es el mecanismo de *wind-up* (11), que refleja una hiperactividad neuronal del asta dorsal de la médula. Este fenómeno consiste en que, tras la aplicación de un estímulo doloroso, la percepción de la aplicación de otro input nociceptivo es de una magnitud excesiva en personas con FM en comparación con individuos sanos.

En la evaluación clínica de estos pacientes es de vital importancia la consideración temprana de la SC (12) con el objetivo de evitar un diagnóstico erróneo, discernir entre casos típicos y atípicos y evitar el uso de excesivas pruebas.

3.1.3.2 FACTORES BIOLÓGICOS

Dentro de los factores biológicos que están relacionados con la aparición de la FM, destacamos recientes estudios que están indagando sobre aspectos genéticos que pueden ser una de las posibles causas de este síndrome.

Se conoce con certeza que existe un mayor riesgo de desarrollar FM en personas pertenecientes a una misma familia (13), aunque tampoco se excluye la participación de las condiciones del medio, por lo que tanto factores genéticos como ambientales juegan un papel importante en la etiología de la FM, de manera que una persona genéticamente predispuesta al entrar en contacto con un factor ambiental como: traumas infantiles, estrés o depresión; puede desencadenar el síndrome (14,15).

La investigación en el genoma humano se ha centrado en saber qué genes están potencialmente involucrados en la patogénesis de la FM, destacando que los factores genéticos son posiblemente responsables de hasta el 50% de la susceptibilidad a la enfermedad. Los genes que pueden estar asociados a la FM son el SLC64A4, TRPV2, MYT1L y NRXN3 (14).

Un trabajo reciente realizado por Estévez-López et al. en el año 2018 (16) encontró que ciertos genes como el rs841 (guanosíntrifosfato ciclohidrolasa1), el rs2097903 (Catecol-O-metiltransferasa) o el rs1799971 (receptores opioides μ 1), pueden conferir riesgo genético de padecer FM.

A su vez, se han reportado polimorfismos de genes en los sistemas serotoninérgicos, catecolaminérgicos y dopaminérgicos (15,17) que pueden desempeñar un papel en su patogénesis y estar relacionados con la gravedad de los síntomas.

La investigación también se ha focalizado en averiguar qué papel posee la inflamación en la FM, destacando que estos individuos muestran un estado inflamatorio basal acompañado de una respuesta al estrés alterada (18).

El estado inflamatorio se manifiesta principalmente por altos niveles circulantes de cortisol, IL-8 y proteína C reactiva, así como niveles sistémicos aumentados de noradrenalina (NA) y la proteína Hsp72. También hay un aumento de la liberación de citocinas inflamatorias por parte de los monocitos, y una mayor activación de la capacidad funcional de los neutrófilos (18,19).

3.1.3.3 FACTORES PSICOSOCIALES

Además de los factores citados anteriormente, los factores psicológicos y sociales también pueden ser un elemento fundamental en el desarrollo de la FM.

Se ha visto que existe una asociación significativa entre el trauma físico o psicológico previo y el posterior desarrollo de FM (20), destacando especialmente aquellos factores asociados con el proceso de somatización, que pueden ser predictores importantes para el desarrollo de dolor crónico (21).

También se conoce la existencia de una mayor prevalencia de trastornos de la personalidad en personas diagnosticadas de FM y que su carácter está estrechamente vinculado con su sintomatología, puesto que está relacionada con la capacidad del paciente para hacer frente a su condición (22,23).

3.1.3.4 ALTERACIONES MUSCULARES

Existen cambios morfológicos y metabólicos en el tejido muscular de sujetos con FM, pero no son específicos y no son suficientes para un diagnóstico concluyente. Algunas de estas alteraciones son: atrofia, isquemia, alteraciones metabólicas, mayor fragmentación del ADN, desorganización de las bandas Z, disminución en la concentración de colágeno, remodelación patológica de las fibras y anomalías en el reclutamiento motor (24,25).

Recientemente, se ha visto además que existe un aumento en la velocidad de conducción de la fibra muscular de estos sujetos, algo que es indicativo de una alteración funcional de la membrana muscular (26,27).

3.1.4. MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE LA FIBROMIALGIA

La manifestación clínica más común de la FM es el dolor, que se encuentra habitualmente acompañado de fatiga, trastornos del sueño, alteraciones cognitivas y otras manifestaciones clínicas.

3.1.4.1. DOLOR

El dolor crónico generalizado, de carácter continuo, que aumenta o disminuye en intensidad, es el síntoma principal de la FM (1).

Es común que estos individuos sufran “brotos” o aumentos del dolor que se asocian con sobreesfuerzos, inactividad prolongada, lesiones, falta de sueño o estresores psicológicos. También parece que la climatología adquiere importancia en la magnitud del dolor, siendo este mayor en climas fríos, húmedos y de baja presión barométrica. Por otra parte, un elevado número de pacientes se aquejan de un aumento del dolor con las posiciones mantenidas, las cargas físicas y los cambios emocionales (5,28).

El dolor de la FM es predominantemente de distribución proximal, siendo también frecuente en las manos y en los pies. Asimismo, además de afectar al tejido muscular, también afecta a estructuras tendinosas, lo que podría dar lugar a un diagnóstico erróneo. También puede presentar características neuropáticas o viscerales y mostrar variaciones en el tiempo, ya que suele ser peor por las mañanas, disminuir su intensidad a lo largo del día y volver a aumentar durante la noche (5).

3.1.4.2. FATIGA

La fatiga es un síntoma común de las enfermedades reumáticas, sin embargo, parece cobrar una mayor importancia en la FM, puesto que se ha visto una prevalencia de fatiga severa cercana al 80% en estos sujetos (29).

Dolor y fatiga están estrechamente relacionados con la función percibida y el rendimiento físico en mujeres con fibromialgia (30), ya que ambos pueden afectar negativamente al rendimiento del paciente, a su participación social y a su actividad laboral.

3.1.4.3. TRASTORNOS DEL SUEÑO

Las alteraciones del sueño son el tercer síntoma más frecuente de la enfermedad (5) y se correlacionan con la intensidad de la misma.

Se ha comprobado que sujetos con FM presentan una calidad del sueño disminuida, siendo las alteraciones más comunes: aumento del tiempo de vigilia, sueño ligero y despertares frecuentes. Estas dificultades para conciliar el sueño son superiores cuando se informan de manera subjetiva, en comparación con los datos conseguidos objetivamente (31,32).

Dolor y calidad del sueño presentan una relación directamente proporcional (33), ya que varias dimensiones del sueño, como su latencia de inicio, se asocian con la intensidad del dolor.

3.1.4.4. ALTERACIONES COGNITIVAS

La FM se asocia de manera significativa con el deterioro de diversas funciones cognitivas.

Estas capacidades alteradas, en mayor o menor medida son (34): la velocidad de procesamiento, la memoria a corto y a largo plazo, el control inhibitorio, la alternancia y la actualización.

3.1.4.5. OTRAS MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Además de las manifestaciones clínicas citadas anteriormente, la FM se caracteriza por más síntomas como:

- Disfunción sexual (35)
- Trastornos de la personalidad (22)
- Baja capacidad física (36)
- Ansiedad, depresión o estrés (37)
- Etcétera

3.1.5. DIAGNÓSTICO DE LA FIBROMIALGIA

El diagnóstico de la FM se basa en el examen clínico de la sintomatología del paciente, y sus criterios han sido modificados a lo largo de los últimos años, siendo los últimos propuestos, los del año 2016.

3.1.5.1. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DEL AÑO 1990

El *American College of Rheumatology* (ACR) estableció en el año 1990 los criterios diagnósticos para la FM (1), que se basan principalmente en dos aspectos:

- Dolor generalizado de por lo menos tres meses de duración

Se considera que existe dolor generalizado cuando se presenta: dolor en ambos lados del cuerpo, por encima y por debajo de la cintura y en el esqueleto axial. El dolor de hombro o de glúteo se considera como dolor en el lado involucrado, y el dolor de espalda baja se considera como dolor en el segmento inferior.

- Dolor a la palpación en, por lo menos, 11 de los 18 puntos sensibles

Estos puntos se evalúan bilateralmente, teniendo 9 en la parte izquierda y otros 9 en la parte derecha, siendo 18 en total. Los puntos sensibles son los siguientes:

Tabla 1. Puntos sensibles o tender points. ACR 1990.

1. Occipucio: Parte posterior de la cabeza, en la inserción de los músculos suboccipitales.
2. Cervical bajo: Cara anterior de los espacios intertransversos C5-C7.
3. Trapecio: Punto medio de la región superior del músculo trapecio.
4. Supraespinoso: En su origen, encima de la espina de la escápula, cerca del borde medial.
5. Segunda costilla: En la segunda unión osteocondral, a la altura de la segunda costilla.
6. Epicóndilo lateral: A 2 centímetros del epicóndilo.
7. Glúteo mayor: En el cuadrante superior y externo del músculo glúteo mayor,
8. Trocánter mayor: Parte posterior del trocánter mayor.
9. Rodilla: En la almohadilla adiposa medial, próxima a la interlínea articular.

Para su evaluación se utiliza la palpación digital (menos específica) o un algómetro. La fuerza aplicada debe ser equivalente a 4Kg/cm² y el punto sensible será positivo cuando el paciente afirme que la palpación es dolorosa.

Los criterios ACR 1990 obtuvieron una sensibilidad del 88,4% y una especificidad del 81,1%. Tras 20 años de vigencia, el ACR implantó nuevos criterios diagnósticos para la FM en el año 2010, realizando diversas modificaciones a los criterios conocidos hasta la fecha.

3.1.5.2. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DEL AÑO 2010

Una de las novedades de los nuevos criterios ACR 2010 (**Anexo I**) es que, además de evaluar el dolor músculoesquelético, valora otra serie de síntomas presentes en la enfermedad. Con estos criterios, el diagnóstico puede realizarse sin necesidad de la evaluación física por parte del profesional sanitario.

Un paciente cumple con los criterios ACR 2010 (2) si se dan las siguientes condiciones:

- Puntuación del índice de dolor generalizado (Widespread Pain Index, WPI) ≥ 7 y Escala de severidad de los síntomas (Symptom Severity Scale Score, SS) ≥ 5 ó puntuación del Índice de dolor generalizado (WPI) entre 3-6 y Escala de severidad de los síntomas (SS) ≥ 9 .
- Los síntomas han estado presentes en un nivel similar durante al menos 3 meses.
- El/la paciente no presenta otro trastorno que, de otra manera, explicaría el dolor.

La evaluación consiste en:

- WPI: El paciente debe identificar el número de áreas en las que ha sufrido dolor en la última semana. Cada zona equivale a 1 punto, siendo la puntuación máxima 19 puntos.

Tabla 2. WPI: Áreas dolorosas. ACR 2010.

7 regiones bilaterales	5 regiones unilaterales
Cintura escapular	Cuello
Brazo	Pecho
Antebrazo	Abdomen
Cadera-glúteo	Espalda alta (región dorsal)
Muslo	Espalda baja (región lumbar)
Pierna	
Mandíbula	

- SS: La puntuación máxima es de 12 puntos.
 - Primera parte: Evalúa de 0 (sin problema) a 3 (problema severo) los síntomas “fatiga”, “sueño no reparador” y “síntomas cognitivos” durante la última semana, siendo la puntuación máxima de 9 puntos.

- Segunda parte: Evalúa una lista de síntomas somáticos como el dolor de cabeza, estreñimiento, ansiedad... Y la puntuación va de 0 a 3 puntos, en función del número de síntomas que presente el paciente.

3.1.5.3. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DEL AÑO 2010 MODIFICADOS

En el año 2011 se realizó una modificación de los criterios ACR 2010 (38) con el objetivo de emplearlos en estudios epidemiológicos o clínicos.

Su principal novedad fue eliminar la estimación del médico de la extensión de los síntomas somáticos y sustituirlo por la suma de 3 síntomas específicos autoinformados: cefalea, dolor en la parte inferior del abdomen y depresión. De esta manera, el sistema de puntuación final continúa siendo la suma de la WPI (0-19) y la SS (0-12).

Estos nuevos criterios clasificaron correctamente al 93% de los pacientes, con una sensibilidad del 96% y una especificidad del 91,8%, y fueron validados en la población española en el año 2014, donde se recomienda el uso de los criterios ACR 1990 y ACR 2010 modificados siempre que sea posible, para mejorar así el proceso diagnóstico (38,39).

Pueden consultarse los criterios ACR 2010 modificados en el **Anexo II**.

3.1.5.6. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DEL AÑO 2016

En el año 2016 los criterios para el diagnóstico de la FM fueron nuevamente modificados (40), pasando a ser 4:

- Dolor generalizado en al menos 4 ó 5 áreas dolorosas.
- WPI ≥ 7 y SS ≥ 5 ó WPI entre 4 – 6 y SS ≥ 9 .
- Los síntomas han estado presentes en un nivel similar durante al menos 3 meses.
- El diagnóstico de FM es válido sin importar otros diagnósticos. Sufrir FM no excluye padecer otras patologías.

Estos nuevos criterios tuvieron como novedad la eliminación del ítem que implicaba la no existencia de otra enfermedad que justificara el dolor, ya que desde el punto de vista clínico e investigador generaba cierta confusión. Sin embargo, esto conllevó una serie de problemas, presentando un 3,9% de desacuerdo en comparación con los criterios previos. Además, se encontró que pacientes diagnosticados como “positivos” con los criterios anteriores ya no lo eran igualmente con los nuevos (40,41).

3.1.6. TRATAMIENTO DE LA FIBROMIALGIA

El tratamiento de la FM supone un importante desafío para el profesional sanitario, ya que actualmente no se conoce un tratamiento que consiga eliminar su sintomatología, por lo que el principal objetivo es controlar dichos síntomas.

En el año 2017, la *European League Against Rheumatism* (EULAR) (42) publicó una serie de recomendaciones para el manejo de la FM basadas en la más reciente evidencia científica.

3.1.6.1. TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

Tabla 3. Tratamiento farmacológico recomendado para el manejo de la FM (42).

Tratamiento farmacológico	Nivel de evidencia	Grado	Fuerza de recomendación	Porcentaje de acuerdo (%) *
Amitriptilina	1a	A	Débil	100
Duloxetina/milnacipran	1a	A	Débil	100
Tramadol	1b	A	Débil	100
Pregabalina	1a	A	Débil	94
Ciclobenzaprina	1a	A	Débil	75

*Porcentaje de acuerdo de al menos 7 puntos en una escala del 0-10.

3.1.6.2. TRATAMIENTO NO FARMACOLÓGICO

Tabla 4. Tratamiento no farmacológico recomendado para el manejo de la FM (42).

Tratamiento no farmacológico	Nivel de evidencia	Grado	Fuerza de recomendación	Porcentaje de acuerdo (%) *
Ejercicio aeróbico y de fortalecimiento	1a	A	Fuerte	100
Terapias cognitivas-conductuales	1a	A	Débil	100
Terapias multicomponentes	1a	A	Débil	93
Terapias físicas definidas: acupuntura o hidroterapia	1a	A	Débil	93
Terapias de meditación en movimiento (qigong, yoga, taichí) y reducción del estrés basado en mindfulness	1a	A	Débil	71-73

*Porcentaje de acuerdo de al menos 7 puntos en una escala del 0-10.

Según la opinión de expertos (42), el manejo óptimo y la comprensión de la enfermedad requieren de un diagnóstico precoz y una evaluación integral del dolor, la función y el contexto psicosocial del paciente. El tratamiento debe tener como objetivo la mejora de la calidad de vida relacionada con la salud, por lo que es necesaria la combinación de modalidades de tratamiento no farmacológico y farmacológico diseñadas de acuerdo con la intensidad del dolor, función y características asociadas. Siempre que sea posible, el tratamiento de primera elección debe centrarse en terapias no farmacológicas y dentro de estas, las más recomendadas; ejercicio físico aeróbico y de fortalecimiento.

EJERCICIO FÍSICO EN PERSONAS CON FIBROMIALGIA

Los beneficios del ejercicio físico en pacientes con dolor crónico han sido ampliamente estudiados. Cualquier tipo de ejercicio que se adapte a las necesidades del paciente es ventajoso y repercute en su dolor y sus capacidades físicas, mejorando su calidad de vida (43).

La práctica de ejercicio es la modalidad de tratamiento con mayor nivel de evidencia científica en la actualidad en el manejo de pacientes con FM (42), puesto que una de las dimensiones más afectadas en estos sujetos es la función física, íntimamente relacionada con la magnitud de dolor que presentan (44). Asimismo, altos niveles de aptitudes físicas (flexibilidad, fuerza, velocidad, agilidad...) se relacionan con una mejor calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) (45).

Los tipos de ejercicios más empleados son: el ejercicio de fuerza, el ejercicio aeróbico, los ejercicios de flexibilidad, el ejercicio acuático y el ejercicio mixto (2 o más tipos de ejercicios). Con un nivel de evidencia limitado, el ejercicio de flexibilidad y el ejercicio mixto han mostrado ser eficaces en la mejora de la CVRS, la función física y la fatiga (46,47). Del mismo modo, la modalidad acuática también ha mostrado beneficios en el bienestar y el estado físico de los pacientes (48). Sin embargo, la literatura científica nos muestra que los ejercicios de tipo aeróbico y de fortalecimiento muscular son la forma más efectiva de mejorar el bienestar general de estas personas (49).

El entrenamiento de fuerza (EF) es una modalidad terapéutica relativamente nueva en el manejo de la FM. Recientemente se realizó una revisión (50) donde se analizaron los posibles beneficios de este tratamiento, encontrando que puede tener efectos positivos sobre la magnitud del dolor, la fuerza muscular, la cantidad de puntos sensibles, la depresión, la calidad del sueño, la fatiga y la calidad de vida. Asimismo, en un estudio realizado por Andrade et al. (51) en el 2019, observaron que apenas unas pocas sesiones de EF pueden tener un potente efecto en la mejora del estado de ánimo de estos pacientes.

En la actualidad no existe un protocolo de EF definido para estos sujetos, sin embargo, por norma general, en los diferentes ensayos clínicos se realizan entrenamientos 2 o 3 veces por semana, progresando de bajas intensidades (aproximadamente un 40% de la 1RM) a intensidades elevadas (60-80% de la 1RM) ejercitando los principales grupos musculares con máquinas de gimnasio, peso libre o el propio peso corporal (50).

ESTIMULACIÓN MAGNÉTICA TRANSCRANEAL EN PERSONAS CON FIBROMIALGIA

Los exámenes de neuroimagen realizados en pacientes con FM muestran un procesamiento del dolor alterado en el SNC, lo que se sugiere que una terapia dirigida directamente a este nivel puede ser efectiva en el tratamiento del dolor en estos individuos (52).

La estimulación magnética transcraneal (EMT), que consiste en una técnica de neuroestimulación y neuromodulación segura, no invasiva e indolora, se ha postulado como una herramienta terapéutica que podría facilitar la reorganización funcional cerebral e influir en la clínica de pacientes con trastornos del sistema nervioso (53). Se ha utilizado como opción de tratamiento en diferentes enfermedades psiquiátricas, dolor neuropático, migraña, lumbalgia, dolor visceral, síndrome de dolor regional complejo o FM, y también ha sido utilizada con finalidad diagnóstica en la evaluación del daño causado por un accidente cerebrovascular u otros trastornos neurológicos (54).

El equipo de EMT consiste en una fuente de energía que se descarga en un capacitor (dispositivo capaz de almacenar energía) y genera pulsos de corriente eléctrica dirigida a una bobina productora de un campo magnético pulsátil. Con la bobina activa, el campo magnético penetra en la piel, el cráneo y las meninges induciendo una corriente eléctrica secundaria en el tejido cerebral (53).

Esta técnica se puede aplicar como un pulso simple único, con un pulso cada 3 o más segundos (estímulos separados por un lapso, conocido como *pulso apareado*) y en pulsos únicos repetidos, conocido como estimulación magnética transcraneal repetitiva (EMTr). La EMTr puede aplicarse en forma de pulsos únicos repetidos a una frecuencia alta (>1Hz) o baja (<1Hz), siendo la EMTr de baja frecuencia la que tiende a inducir una disminución de la actividad cortical, mientras que frecuencias elevadas la aumentan (53).

Actualmente no existe un protocolo de aplicación de EMTr en FM, sin embargo, es una técnica que parece adquirir cada vez más relevancia en el tratamiento del dolor de estos pacientes. Los resultados de una guía de práctica clínica publicada en el 2019 (55) muestran que la aplicación de EMTr a altas frecuencias en la corteza motora primaria izquierda (M1) se correlacionan con una mejora en la calidad de vida, y la EMTr a alta frecuencia aplicada en la corteza prefrontal dorsolateral izquierda (CPDI) con la mejora de la magnitud del dolor. Sin embargo, esto difiere con los resultados del metaanálisis llevado a cabo por Hou et al. (56), donde se encontraron valores favorables para el dolor en la aplicación de EMTr en M1 y mayor eficacia antidepressiva con su aplicación en la CPDI.

3.2. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

Es evidente la necesidad de la comunidad científica de continuar profundizando en el estudio de la FM y su abordaje terapéutico, puesto que se trata de una enfermedad que tiene una repercusión desproporcionada en la población que la padece. La magnitud del dolor y los síntomas asociados tienen un profundo impacto en la funcionalidad y en la calidad de vida de estas personas, produciendo consecuencias en su entorno familiar, social y laboral (57).

El impacto sociosanitario que tiene la FM en España es de carácter desmesurado, generando una gran cantidad de gastos económicos por paciente y un gasto medio anual de más de 12 millones de euros, algo presumiblemente excesivo para una sola enfermedad (3).

Una de las preguntas que se formula el profesional sanitario cuando atiende a uno de estos individuos es ¿Qué puedo hacer para disminuir el dolor de mi paciente? Para ello, la evidencia científica actual nos indica que el entrenamiento de fuerza (EF) y la estimulación magnética transcraneal repetitiva (EMTr) pueden ser efectivas en la mejora del dolor y los síntomas asociados, sin embargo, no hay un estudio específico que aúne estas dos modalidades terapéuticas.

Por consiguiente, proponemos realizar un protocolo de EF y de EMTr, con la finalidad de aportar nuevos datos acerca de sus posibles beneficios en la disminución de la intensidad del dolor, la fatiga, la calidad del sueño, la calidad de vida y la depresión de mujeres con FM.

4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

4.1. HIPÓTESIS: NULA Y ALTERNATIVA

Para llevar a cabo este proyecto de investigación se plantean dos hipótesis de resultados:

Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias en el dolor percibido por las pacientes con FM tras realizar los protocolos de EF o EMTr.

Hipótesis alternativa (H_1): Existen diferencias en el dolor percibido por las pacientes con FM tras realizar los protocolos de EF o EMTr.

4.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La pregunta de investigación que forma la base de este proyecto es: ¿Cuál es la eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de un protocolo de estimulación magnética transcraneal repetitiva en mujeres diagnosticadas de fibromialgia, con relación a la mejora del dolor y de diferentes dimensiones de la enfermedad (calidad de vida, fatiga, calidad del sueño y depresión)?

Esta pregunta de investigación sigue el sistema PICO, recogido en la **Tabla 5**.

Tabla 5. Pregunta de Investigación

Patient / Paciente	Mujeres diagnosticadas de FM
Intervention / Intervención	Programa de entrenamiento de fuerza
Comparison / Comparación	Estimulación magnética transcraneal repetitiva
Outcomes / Resultados	Dolor, calidad de vida, fatiga, calidad del sueño y depresión

4.3. OBJETIVOS

4.3.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de este proyecto de investigación es determinar la eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva en la disminución del dolor de mujeres con fibromialgia.

4.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la *calidad de vida* en ambos grupos de intervención antes, después y a los 3 meses de finalizar el tratamiento.
- Analizar el *grado de fatiga* en ambos grupos de intervención, antes, después y a los 3 meses de finalizar el tratamiento.
- Determinar la *calidad del sueño* en ambos grupos de intervención, antes, después y a los 3 meses de finalizar el tratamiento.
- Determinar el *nivel de depresión* en ambos grupos de intervención, antes, después y a los 3 meses de finalizar el tratamiento.
- Realizar una propuesta de entrenamiento de fuerza para mujeres con FM.
- Llevar a cabo una propuesta de aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para mujeres con FM.

5. METODOLOGÍA

5.1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Con el objetivo de analizar la más reciente evidencia científica sobre la temática de estudio se realiza una búsqueda bibliográfica en 4 bases de datos: Pubmed, Scopus, Web of Science y Cochrane. Dicha búsqueda se lleva a cabo en el mes de abril del 2020.

Los términos de búsqueda utilizados, así como sus posibles sinónimos, se han ido adaptando al lenguaje documental de cada base de datos, siendo estos: “Fibromyalgia”, “Resistance training” (RT) y “Repetitive transcranial magnetic stimulation” (rTMS).

Se realiza una primera búsqueda bibliográfica uniendo los tres términos principales sin obtener ningún resultado. Por este motivo, se efectúan dos búsquedas independientes:

- Primera búsqueda: “Fibromyalgia” + “Resistance training”
- Segunda búsqueda: “Fibromyalgia” + “Repetitive transcranial magnetic stimulation”

En vista de la cantidad de artículos localizados, se decide limitar la primera búsqueda a aquellos estudios publicados en los últimos 5 años, y la segunda búsqueda a los que han sido publicados en la última década. La estrategia utilizada en cada base de datos puede consultarse en el **Anexo III**.

▪ CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y DE EXCLUSIÓN

Tabla 6. Criterios de inclusión

CRITERIOS DE INCLUSIÓN
Estudios que aborden exclusivamente pacientes con FM
Estudios en los que se utilice algún programa de EF o de EMTr, apareciendo detallado dicho programa
Búsqueda <i>FM</i> y <i>RT</i> : estudios publicados en los últimos cinco años (2015-2020)
Búsqueda <i>FM</i> y <i>rTMS</i> : estudios publicados en los últimos diez años (2010-2020)
Estudios realizados en humanos
Idioma: castellano o inglés
Tipos de estudio: metaanálisis, revisión, revisión sistemática, ensayo clínico, ensayo clínico controlado y/o aleatorizado

Tabla 7. Criterios de exclusión

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Estudios que aborden otra patología diferente de la FM
Búsqueda <i>FM</i> y <i>RT</i> : estudios publicados antes del 2015
Búsqueda <i>FM</i> y <i>rTMS</i> : estudios publicados antes del 2010
Estudios realizados en animales
Idioma diferente del castellano o inglés
Tipos de estudio: cartas al director, guías de práctica clínica y estudios de casos.

▪ **GESTIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA LOCALIZADA**

La búsqueda bibliográfica arrojó un total de 294 resultados en la primera búsqueda y 168 resultados en la segunda. Una vez aplicados los filtros de “fecha de publicación”, “estudios realizados en humanos” e “idioma: español o inglés”, las búsquedas se redujeron a los siguientes resultados:

- Primera búsqueda: “FM” y “RT” = 129 estudios
- Segunda búsqueda: “FM” y “RTMS” = 144 estudios

Posteriormente, fueron seleccionados manualmente aquellos estudios que cumplían con los criterios de inclusión y, excluidos, aquellos que no los cumplían o que se encontraban duplicados, dando como resultado un total de 8 referencias en la primera búsqueda y 9 en la segunda.

El gestor bibliográfico utilizado para la elaboración de las citas y referencias bibliográficas ha sido Mendeley.

Puede consultarse el diagrama de flujo de los artículos seleccionados en el **Anexo IV**.

▪ **VARIABLES DE ESTUDIO**

En cada uno de los estudios seleccionados se ha llevado a cabo un análisis de las siguientes variables: tipo de estudio, objetivo del estudio, número de sujetos, número de grupos de estudio, terapia utilizada, duración de la terapia, número y distribuciones de las sesiones, variables e instrumentos de medida utilizados, resultados y conclusiones.

▪ RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Primera búsqueda: “Fibromyalgia” + “Resistance training”

Se analizan un total de siete ensayos clínicos y una revisión sistemática, con el objetivo de identificar y evaluar los diferentes protocolos de EF utilizados en el manejo de pacientes con FM en la actualidad. En este análisis se tuvieron en cuenta factores como: las variables estudiadas, los criterios de inclusión y exclusión de participantes usados en los ensayos clínicos, la programación del ejercicio, la frecuencia de entrenamiento, el número de sesiones y los tipos de ejercicio empleados.

Entre las variables examinadas por los ensayos clínicos destacan el dolor; que es la principal variable estudiada (58,59), la calidad de vida (60), la fuerza (61), la fatiga (62), la calidad del sueño y la depresión (63). Únicamente el estudio de Ribeiro et al. (59) no obtuvo resultados beneficiosos con relación al dolor, algo que puede ser consecuencia de su limitado número de sesiones (8 entrenamientos) y de su distribución semanal (un entrenamiento por semana). En líneas generales, el EF ha mostrado resultados prometedores en la mejora de estas variables (50), postulándose así, como una modalidad terapéutica eficaz en la mejora de las diferentes dimensiones de la enfermedad.

Respecto a la medición de las variables, cabe señalar el uso habitual del cuestionario de impacto de la fibromialgia (FIQ); que evalúa el impacto de la enfermedad en la calidad de vida de estos pacientes, la cuantificación de la resistencia máxima (1RM) para objetivar la fuerza muscular, y la EVA; que mide la intensidad del dolor (50).

En los ensayos clínicos estudiados se emplearon los criterios diagnósticos del año 1990 en el proceso de reclutamiento de pacientes (58,60), ya que siguen teniendo gran relevancia en la investigación actual, no obstante, el estudio realizado por Ribeiro et al. empleó los criterios ACR 2010 modificados (59). Con respecto a los criterios de exclusión, estos suelen ser similares en la mayoría de los estudios, incluyendo enfermedades sistémicas como la artritis reumatoide, trastornos cardíacos y trastornos psiquiátricos graves.

No existe un protocolo definido de EF para pacientes con FM, por lo que la frecuencia y el número de sesiones varía en cada estudio, siendo lo más habitual un entrenamiento de 2 ó 3 veces por semana, con una extensión de 3 a 21 semanas (50). Cada sesión suele tener una duración de 40 a 60 minutos dividiéndose en tres partes: el calentamiento, la parte principal de EF y la fase final de vuelta a la calma.

En cuanto a la programación del ejercicio (peso, series, repeticiones, etc), aunque cada autor desarrolle un protocolo diferente, prácticamente la totalidad de los estudios siguen las pautas recomendadas por el *American College Sports of Medicine* (50). Inicialmente se empieza a entrenar con cargas leves, progresando hacia cargas moderadas o altas en función de la sintomatología y capacidad de adaptación del paciente, consensuando con este la progresión del entrenamiento. Como método de cuantificación de la carga, hay estudios que optan por hacerlo de manera subjetiva teniendo en cuenta el esfuerzo percibido por parte del sujeto (58,60) y hay otros que realizan el cálculo de la 1RM (61,62,64), empezando a entrenar con cargas cercanas al 40% y progresando al 60,70,80% de la 1RM.

Puede consultarse una tabla resumen de los ensayos clínicos analizados en el **Anexo V**.

Segunda búsqueda: “Fibromyalgia” + “Repetitive transcranial magnetic stimulation”

En la segunda búsqueda bibliográfica se analizan siete ensayos clínicos, un metaanálisis y una revisión sistemática más metaanálisis, con la finalidad de identificar los diferentes protocolos de EMTr utilizados en el manejo de pacientes con FM. En este análisis se tuvieron en cuenta las variables estudiadas, los criterios de inclusión y exclusión de los participantes en los diferentes ensayos clínicos, la protocolización de la intervención y la frecuencia del tratamiento.

El conjunto de ensayos clínicos analizados tiene como principal objetivo evaluar la eficacia de la EMTr en la mejora del dolor de sujetos con FM. La mayor parte de estos ensayos muestra resultados prometedores tras la intervención, ejemplo de ello es el estudio llevado a cabo por Cheng et al. (65) en el año 2019, donde se observaron efectos positivos en el dolor a corto plazo en pacientes diagnosticadas con los criterios ACR 2010 modificados. Por otro lado, el estudio de Mhalla et al. (66) también encontró efectos analgésicos que, a largo plazo, están relacionados con una mejora en la calidad de vida del sujeto y en dimensiones como la fatiga o el cansancio matutino.

En la actualidad, la EMTr se considera una técnica que puede tener un potente efecto sobre el dolor y la calidad de vida de estos pacientes (67), sin embargo, los resultados obtenidos en un metaanálisis del año 2017 (68) son poco favorables respecto a la eficacia de la técnica y la severidad del dolor, ya que sus efectos siguen estando poco claros y es necesaria una mayor investigación para determinar un protocolo de tratamiento óptimo y clarificar los mecanismos involucrados en su acción terapéutica.

Además del dolor generalizado, las variables más estudiadas son: la calidad de vida (66), el umbral de dolor a la presión (69), la fatiga (70) y la depresión (71,72), siendo esta última una de las variables más destacadas.

Los criterios de inclusión y exclusión de los ensayos clínicos fueron en su mayoría similares, excluyendo del estudio a pacientes epilépticos, personas con marcapasos o dispositivos médicos implantables, mujeres embarazadas y pacientes con patología neurológica o psiquiátrica grave. Además, estos estudios incluyen en su metodología a pacientes diagnosticados según los criterios ACR 1990 (66) y ACR 2010 modificados (65).

En lo referente a las áreas o regiones cerebrales que son objeto de estimulación, distinguimos la corteza motora primaria izquierda (M1) (66,73) y la corteza prefrontal dorsolateral izquierda (CPDI) (65,70). Ambas regiones parecen estar relacionadas con la percepción del dolor. El estudio llevado a cabo por Altas et al. (72) comparó la efectividad de dos protocolos idénticos de EMTr de alta frecuencia, uno aplicado a M1 y otro aplicado a CPDI. Sus resultados revelaron mejoras significativas en el dolor y calidad de vida en los tres grupos (2 grupos activos y 1 grupo control). Sin embargo, la mejoría más notoria en el dolor la obtuvo el grupo sometido a la estimulación en M1. Con respecto al funcionamiento del rol emocional, únicamente mejoró el grupo M1 y la mejoría más significativa en la función física la obtuvo el grupo de la estimulación en CPDI.

Con respecto a la protocolización del tratamiento, existe una marcada heterogeneidad en su procedimiento, puesto que cada autor aplica unos parámetros diferentes (frecuencia, intensidad, duración del tratamiento...). En este sentido, en los estudios revisados se encuentra una gran variedad de frecuencias de tratamiento. Tekin et al. (73), llevaron a cabo 10 sesiones de forma consecutiva (sesión/día), mientras que Cordero-Gessa et al. (69) administraron 8 sesiones con una frecuencia de una sesión por semana. Un ejemplo singular es el estudio de Mhalla et al. (66), donde se realizaron 14 sesiones con una "fase de inducción" de 5 sesiones consecutivas durante cinco días, después una "fase de mantenimiento" de 1 sesión por semana durante tres semanas, seguida de una "tercera fase" donde se aplicaba 1 sesión cada quince días y una "fase final" en la que se realizó una sesión por mes a lo largo de 3 meses, estableciendo un total de 14 sesiones en 21 semanas.

Con relación a los parámetros de estimulación, los ensayos clínicos revisados emplearon una frecuencia de 10Hz, excepto el estudio de Cordero-Gessa et al. (69) que efectuó una protocolización del tratamiento diferente, haciendo uso de una frecuencia de 8Hz. La duración de un impulso y el intervalo entre estos, varía según las intervenciones, así como la intensidad de la aplicación, que se encuentra entre el 80 y el 120% (66,73) del umbral motor en reposo (UMR).

En la actualidad no existe un consenso claro sobre la metodología de aplicación de la EMTr con relación al área cerebral estimulada o las frecuencias e intensidades que deben emplearse para conseguir mayores beneficios en el dolor de individuos con FM.

Puede consultarse una tabla resumen de los ensayos clínicos analizados en el **Anexo V**.

5.2. ÁMBITO DE ESTUDIO

El proyecto de investigación que se plantea se llevará a cabo en la Facultad de Fisioterapia de la Universidade da Coruña (UDC) y en el complejo deportivo AQA, ubicados ambos en la ciudad de A Coruña, España.

Previamente a la realización del estudio, se pedirán los permisos pertinentes a la presidenta de la asociación coruñesa de fibromialgia, fatiga crónica y sensibilidad química múltiple (ACOFIFA), y al Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) de Galicia. Asimismo, se hará entrega de una *hoja de información* a cada participante, que posteriormente, si así lo considera, firmará el debido *consentimiento informado* (CI), conforme acepta participar en el presente estudio (**Anexos VI y VII**).

También se solicitará la autorización de la decana de la Facultad de Fisioterapia de A Coruña (**Anexo VIII**), de la dirección del complejo deportivo AQA (**Anexo IX**) y del grupo de investigación de Neurociencia y Control motor (NEUROcom) (**Anexo X**), para la utilización de espacios y material que figuran en el apartado de recursos de esta memoria.

5.3. PERÍODO DE ESTUDIO

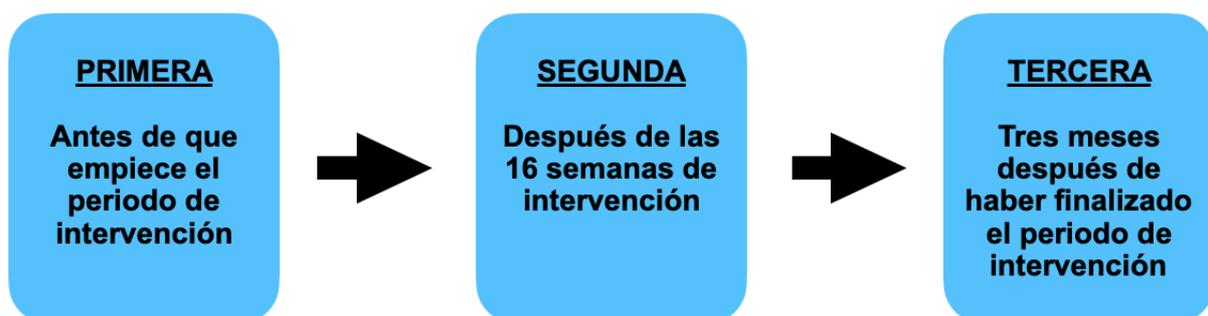
La duración global del proyecto será de aproximadamente 12 meses, desde que se consiga el informe favorable del CEIC de Galicia hasta la difusión de los resultados.

En primera instancia, se informará a la presidencia de ACOFIFA acerca del proyecto, para posteriormente, empezar el proceso de reclutamiento entre los miembros de la asociación.

En las tres primeras semanas de mayo del 2020 se llevará a cabo el proceso de reclutamiento, que se efectuará a través del contacto telefónico con todas aquellas mujeres que puedan cumplir con los criterios de inclusión del estudio. En la llamada telefónica se les realizará una pequeña entrevista con la finalidad de verificar si cumplen con estos criterios y, de igual modo, se les informará del objetivo del estudio, la metodología de las intervenciones y sus beneficios. En la última semana de mayo tendrán lugar las entrevistas y las pertinentes valoraciones iniciales, una vez que cada paciente haya aceptado participar en el estudio de forma voluntaria (firmando el CI), y se haya comprobado que cumple con los criterios de inclusión. Cada paciente formará parte de uno de los grupos de intervención propuestos en el estudio (grupo de EF y grupo de EMTr).

Las intervenciones tendrán una duración de 16 semanas, abarcando los meses de junio, julio agosto y septiembre.

A lo largo del estudio se llevarán a cabo 3 evaluaciones:



En función de sus características, cada intervención tendrá una planificación diferente:

ENTRENAMIENTO DE FUERZA

- 16 SEMANAS
 - 2 SESIONES/SEMANA
 - 60 MINUTOS POR SESIÓN
- 32 SESIONES

ESTIMULACIÓN MAGNÉTICA TRANSCRANEAL

- 16 SEMANAS
 - PROGRAMACIÓN:
 - 1ª fase: 2 sesiones/semana durante 4 semanas
 - 2ª fase: 1 sesión/semana durante 4 semanas
 - 3ª fase: 1 sesión cada 2 semanas durante 4 semanas
 - 4ª fase: 1 sesión en 4 semanas
 - 30 MINUTOS POR SESIÓN
- 15 SESIONES

5.4. TIPO DE ESTUDIO

Este proyecto de investigación es la base de un ensayo clínico controlado aleatorizado (ECA), simple ciego.

Se llevará a cabo un ECA con dos grupos de intervención: un grupo de EF y un grupo de EMTr, a los cuales las participantes serán asignadas de manera aleatoria, de forma que los grupos sean comparables y homogéneos.

5.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN

▪ CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Sexo femenino.
- Edad: 35-64 años.
- Diagnóstico médico de FM que cumpla con los criterios diagnósticos ACR 1990 y 2010 modificados (**Anexo II**).
- Puntuación ≥ 4 en la escala visual analógica (EVA).

- **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Enfermedades neurológicas o psiquiátricas.
- Antecedente traumático grave.
- Diabetes.
- Embarazo.
- Enfermedades reumáticas inflamatorias.
- Participar actualmente o haber participado en alguna actividad físico-deportiva llevada a cabo tres o más veces por semana en los 3 meses previos al inicio de la intervención.
- Presencia de dispositivos médicos implantables (marcapasos cardíaco, placa intracraneal, etcétera).
- Epilepsia.

- **CRITERIOS DE RETIRADA DEL ESTUDIO**

Se considera motivo de abandono la decisión voluntaria de cualquier participante de retirarse del estudio en cualquier momento, así como la presencia de alguna complicación que pueda producirse a lo largo de las 16 semanas de tratamiento.

5.6. JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL

Para el cálculo del tamaño muestral se parte del hecho de que el objetivo es el contraste de hipótesis en el que se comparan medias de variables cuantitativas. La variable más representativa y, por lo tanto, principal, es el dolor. Para ello, se emplea la siguiente fórmula:

$$n = \frac{2(Z\alpha + Z\beta)^2 * S}{d^2}$$

Atendiendo a los valores convencionalmente aceptados, se busca un nivel de confianza del 95%, es decir, un riesgo de cometer un error tipo α (rechazar H_0 siendo esta verdadera en la población) como máximo del 5%. De la misma forma, se utilizará una potencia estadística del 80%, esto es, un riesgo de cometer un error tipo β (no rechazar H_0 siendo esta falsa en la población) como máximo del 20%.

La “S” o varianza es un indicador de la dispersión de las variables en el grupo de estudio. Para este proyecto, se utilizará la varianza reportada en el estudio de Assumpção et al. (58), cuya desviación estándar (DE) es de 2,5 puntos para el grupo experimental, siendo la varianza de $(DE)_2 = 6,25$.

Por otra parte, la precisión (d) obedece al valor mínimo de la diferencia que se desea detectar, y se establece en función de su relevancia clínica. Farrar et al. (74) establecieron como cambio clínicamente relevante una diferencia igual o mayor a 2 puntos en la escala visual analógica (EVA).

COMPARACIÓN DE DOS MEDIAS (Se pretende comparar si las medias son diferentes)	
Indique número del tipo de test	
Tipo de test (unilateral o bilateral)	2 BILATERAL
Nivel de confianza o seguridad (1- α)	95%
Poder estadístico	80%
Precisión (d) (Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar, datos cuantitativos)	2,00
Varianza (S^2) (De la variable cuantitativa que tiene el grupo control o de referencia)	6,25
TAMAÑO MUESTRAL (n)	25
EL TAMAÑO MUESTRAL AJUSTADO A PÉRDIDAS	
Proporcion esperada de pérdidas (R)	20%
MUESTRA AJUSTADA A LAS PÉRDIDAS	31

Estimando un 20% de posibles pérdidas a lo largo del estudio, se precisa un mínimo de 31 sujetos para cada grupo de intervención.

Para la estimación de la muestra se emplea la herramienta creada por la Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística del CHUAC (<https://bit.ly/2JsRUzh>).

5.7. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Todas las participantes que cumplan con los criterios de inclusión pasarán por un proceso de aleatorización. Se realizará con el programa informático “Epidat” que, de forma aleatoria simple, asignará a los sujetos a cada uno de los grupos de intervención:

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación

- **Grupo de control activo (n=):** Recibirá tratamiento de entrenamiento de fuerza durante 16 semanas.
- **Grupo experimental (n=):** Recibirá tratamiento mediante estimulación magnética transcraneal repetitiva a lo largo de 16 semanas.

La asignación se ocultará utilizando sobres sellados, opacos y numerados de forma correlativa. El proceso de aleatorización será realizado por un investigador independiente que no participe en ningún otro procedimiento.

A continuación, se detalla el diagrama de flujo de selección de pacientes (**fig. 1**):

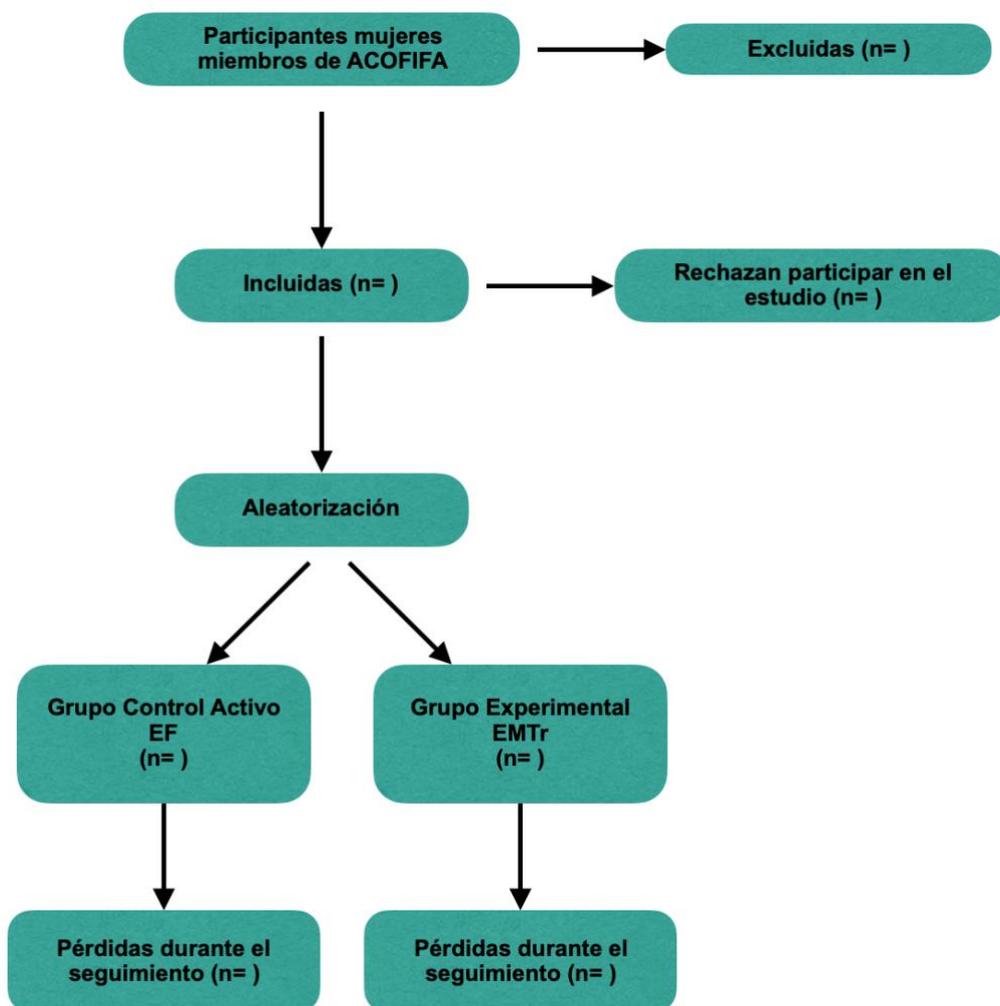


Figura 1. Diagrama de selección de la muestra.
Fuente: Propio autor

5.8. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

Se llevará a cabo el análisis de las variables independientes, que son las características antropométricas y sociodemográficas de la población de estudio, y el examen de una serie de variables clínicas que se explican a continuación.

5.8.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Tabla 8. Variables antropométricas y sociodemográficas.

Variable	Instrumento de medida
Edad	Cuestionario administrado
Altura	Báscula con tallímetro
Peso	Báscula con tallímetro
Tiempo de evolución de la enfermedad	Cuestionario administrado
Medicación	Cuestionario administrado
Estado civil	Cuestionario administrado
Actividad laboral	Cuestionario administrado
Situación laboral	Cuestionario administrado
Situación familiar (vive sola o acompañada)	Cuestionario administrado
Hábito tabáquico	Cuestionario administrado

5.8.2. VARIABLES CLÍNICAS

Las variables clínicas son aquellas variables dependientes que pueden ser modificadas tras la aplicación de las intervenciones. En el presente estudio, la principal variable dependiente es el dolor, y su medición se realiza a través de la evaluación de la intensidad del dolor y del umbral de dolor a la presión (UDP).

También se llevará a cabo el análisis de la calidad de vida, el grado de fatiga, la calidad del sueño, la depresión y la fuerza muscular a través de cuestionarios y pruebas específicas.

▪ DOLOR

• Intensidad del dolor

Para la medición objetiva de la intensidad del dolor percibido se utilizará la escala visual analógica o EVA (75). La EVA es una línea de 10 cm de largo cuyo extremo izquierdo indica el valor 0 (no hay dolor) y su extremo derecho indica el valor 10 (el peor dolor imaginable).

Cada paciente debe marcar la intensidad media de dolor que ha percibido en los últimos 7 días, clasificándose así en:

- 0-3 cm: “dolor de carácter leve”
- 4-7 cm: “dolor de carácter moderado”
- 8-10 cm: “dolor de carácter severo”

- **Umbral de dolor a la presión**

La medición objetiva del umbral de dolor a la presión (UDP), que se define como la presión mínima que desencadena una respuesta dolorosa en el individuo, se realizará por medio de un algómetro de la marca *Baseline Gaugeforce*.

El UDP se valorará en los 18 puntos sensibles o *tender points* de la FM evaluados en el proceso diagnóstico con los criterios ACR 1990 (1). El protocolo de medición se realizará de forma bilateral, evaluando una única vez cada punto.

Antes de llevar a cabo las evaluaciones se informará a cada participante del procedimiento, ejemplificándolo en una región corporal que no formará parte de la valoración. Cada paciente deberá indicar cuándo la sensación de presión es dolorosa.

Además de analizar el UDP de cada *tender point*, se contabilizará cuántos puntos sensibles son positivos, es decir, aquellos que respondan con una sensación dolorosa al ejercer una presión $\leq 4\text{kg/cm}^2$ (1).

- **CALIDAD DE VIDA**

La calidad de vida se evalúa a través del Cuestionario de Impacto de la Fibromialgia revisado (FIQR) (76), que ha sido validado para la población española en el año 2013 (77).

El FIQR (**Anexo XI**) es un cuestionario compuesto por 21 preguntas que hacen referencia a los últimos 7 días, puntuando cada ítem de 0 a 10. El cuestionario se divide en 3 dominios: función, impacto general y sintomatología.

- Función: Es la suma de los primeros 9 ítems (puntuación 0-90) divididos entre 3.
- Impacto general: Es la suma de los ítems 10 y 11 (puntuación 0-20).
- Síntomas: Es la suma de los ítems 12 a 21 (puntuación 0-100) dividido entre 2.

La puntuación total del cuestionario es el resultado de la suma de las puntuaciones obtenidas en los tres dominios, pudiendo alcanzar un total de 100 puntos. Cuanto mayor sea el resultado obtenido, peor calidad de vida.

▪ **FATIGA**

El grado de fatiga de cada participante se analizará por medio de la versión española del Inventario Multidimensional de Fatiga (MFI-S) (78)

El MFI-S es un cuestionario autoadministrado formado por 20 ítems o preguntas que evalúan 5 dimensiones o dominios de la fatiga: fatiga general, fatiga física, fatiga mental, la disminución de la actividad y la reducción de la motivación.

Cada dimensión de la fatiga consta de cuatro elementos que tienen un rango de puntuación de 4 a 20, donde los puntajes más altos indican un mayor grado de fatiga.

Se puede consultar el MFI-S en el **Anexo XII**.

▪ **CALIDAD DEL SUEÑO**

La calidad del sueño se objetivará mediante el Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh (PSQI), que hace referencia al último mes.

El PSQI (79) está formado por 19 ítems autoevaluados que conforman 7 componentes del sueño: calidad subjetiva del sueño, latencia del sueño, duración del sueño, eficiencia habitual del sueño, perturbaciones del sueño, uso de medicamentos para dormir y disfunción diurna. Cada ítem tiene un rango de puntuación entre 0 (no hay dificultad) y 3 (dificultad severa).

La puntuación total del PSQI es la suma de los siete componentes del sueño, pudiendo llegar a un máximo de 21 puntos. Los valores más altos indican una peor calidad del sueño.

Se puede consultar el PSQI en el **Anexo XIII**.

▪ **DEPRESIÓN**

La severidad de la depresión se medirá a través del Inventario de depresión de Beck (BDI) (80). Se trata de un cuestionario autoadministrado de respuesta múltiple que consta de 21 preguntas que evalúan las actitudes y los síntomas característicos de la depresión.

Una vez completado el cuestionario (**Anexo XIV**), deben sumarse los resultados obtenidos en cada ítem (puntuación de 0 a 3), obteniendo como máximo un total de 63 puntos. Los puntajes finales más altos indican un mayor nivel de depresión.

▪ FUERZA MUSCULAR

Se estimará la fuerza muscular mediante el cálculo de la 1RM teórica a través de la fórmula de Brzycki (81).

$$1RM = \frac{\text{Peso levantado en el test}}{1,0278 - (0,0278 \times n^{\circ} \text{ de repeticiones})}$$

Figura 2. Fórmula de Brzycki (81).

A continuación, se muestra una tabla resumen de las variables clínicas (**Tabla 9**):

Tabla 9. Tabla resumen de las variables clínicas.

Variable		Instrumento de medida
Dolor	Intensidad del dolor	Escala Visual Analógica (EVA)
	Umbral de dolor a la presión	Algometría
Calidad de vida		Cuestionario de Impacto de la Fibromialgia (FIQR)
Fatiga		Inventario Multidimensional de Fatiga (MFI-S)
Calidad de sueño		Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh (PSQI)
Depresión		Inventario de Depresión de Beck
Fuerza muscular		Resistencia Máxima (1RM)

5.9. MEDICIONES E INTERVENCIONES

5.9.1. MEDICIONES

A lo largo del estudio se llevarán a cabo 3 evaluaciones en tres momentos diferentes: antes de iniciar la intervención (evaluación inicial o basal), tras finalizar los 16 meses del periodo de intervención (evaluación post-tratamiento) y 3 meses después de haber acabado las intervenciones (evaluación de seguimiento).

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación

Las tres evaluaciones se realizarán en la Facultad de Fisioterapia de A Coruña y serán efectuadas por un examinador que permanecerá ciego a la asignación del grupo de intervención. Este examinador evaluará las variables antropométricas y sociodemográficas y las variables clínicas de cada paciente.

En el momento basal se evaluarán todas las variables antropométricas y sociodemográficas, y las variables clínicas. La fuerza muscular únicamente será evaluada en el grupo de EF antes de iniciar el período de intervención.

La mayoría de las variables antropométricas y sociodemográficas sólo se analizarán en el momento basal, mientras que las variables clínicas también serán evaluadas en el post-tratamiento y en el follow-up o seguimiento (**Tabla 10**).

Tabla 10. Momentos de evaluación de las variables.

Variable	Evaluación basal	Evaluación post-tratamiento	Evaluación de seguimiento
Edad			
Altura			
Peso			
Tiempo de evolución de la enfermedad			
Medicación			
Estado civil			
Actividad laboral			
Situación laboral			
Situación familiar			
Hábito tabáquico			
Fuerza muscular			
Intensidad del dolor			
Umbral de dolor a la presión			
Calidad de vida			
Fatiga			
Calidad del sueño			
Depresión			
Fuerza muscular*			

*La fuerza muscular únicamente será evaluada en el grupo de EF.

5.9.2. INTERVENCIONES

5.9.2.1. INTERVENCIÓN DEL GRUPO DE EMTr

Las participantes asignadas al grupo experimental realizarán el tratamiento con EMTr. La intervención, que tendrá una duración de 16 semanas, se llevará a cabo en un laboratorio de la Facultad de Fisioterapia de la Universidade da Coruña.

Las sesiones de tratamiento estarán a cargo de un fisioterapeuta experimentado en la aplicación de esta técnica, y el laboratorio se encontrará adaptado con el material necesario para llevar a cabo la intervención. La sala contará con una temperatura agradable (18° - 20°C) y se evitará, en la medida de lo posible, aquellos agentes externos que puedan influir en el desarrollo del tratamiento como, por ejemplo, el ruido exterior. El fisioterapeuta que aplica la técnica no formará parte del proceso de valoración de las pacientes.

Se utilizará un equipo de estimulación magnética transcraneal MagPro® X100, conectado a una bobina en forma de 8 (MC-P-B70) (**fig. 3**) orientada tangencialmente al cuero cabelludo de la paciente en dirección anteromedial a 45° y se hará uso del sistema EEG 10-20 para la localización del área de estimulación. Este sistema (82) es utilizado habitualmente en la práctica clínica de la electroencefalografía, haciendo uso de puntos de referencia específicos para la colocación de los electrodos extracraneales sobre el cuero cabelludo.



Figura 3. Bobina en forma de 8.
Fuente: Medicaexpo.

La posición de las pacientes durante las sesiones de tratamiento debe ser lo más relajada posible, por lo que se les pedirá que se sienten en un cómodo asiento reclinable con reposacabezas y reposabrazos mientras descansan las extremidades superiores sobre los muslos. Asimismo, cada paciente hará uso de tapones para los oídos en cada sesión.

El área objeto de estimulación es la corteza motora primaria izquierda (M1), que se corresponde con el área C3 según el sistema EEG 10-20 (**fig. 4**). El umbral motor en reposo (UMR); que es la intensidad mínima que puede producir un potencial evocado motor (PEM)

en, por lo menos, 5 de 10 pulsos consecutivos separados 5 segundos (83), se determinará antes de cada sesión, mediante la observación la flexión máxima del dedo índice contralateral tras la aplicación de más de cinco o diez estimulaciones de pulso único sobre M1. El PEM representa la activación de las fibras musculares correspondientes a las unidades motoras estimuladas.

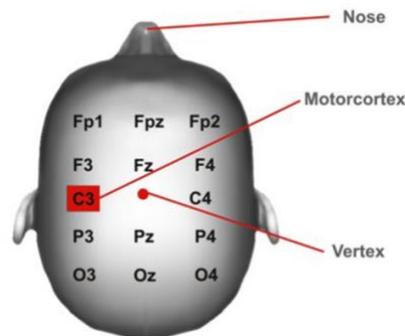


Figura 4. Posición de M1 según el sistema EEG 10-20 (84).

Se establece una intensidad del 90% del UMR determinado para cada paciente antes de cada intervención, en la que se aplicarán 60 series o trenes de pulsos de 4 segundos, con un intervalo de 26 segundos entre cada tren y una frecuencia de estimulación de 10 Hz. En una sesión se aplicarán 2400 pulsos por paciente, durando cada una de ellas aproximadamente 30 minutos. Al finalizar el estudio, cada participante habrá recibido un total de 36.000 pulsos (fig.5).

FRECUENCIA	INTENSIDAD	TRENES	PULSOS/SESIÓN	PULSOS TOTALES
10 Hz	90%UMR	60	2400	36.000

Figura 5. Parámetros de EMTr.
Fuente: Propio autor.

Al final de la intervención cada paciente habrá recibido 15 sesiones de tratamiento, cuya planificación se llevará a cabo en 4 fases (fig. 6):

- Primera fase: Se realizarán dos sesiones por semana a lo largo de 4 semanas.
- Segunda fase: Se realizará una sesión por semana a lo largo de 4 semanas.
- Tercera fase: Se realizará una sesión cada dos semanas durante 4 semanas.
- Cuarta fase: En las últimas cuatro semanas se realizará sólo una sesión de tratamiento, llevándola a cabo dos semanas después de la última intervención.

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación

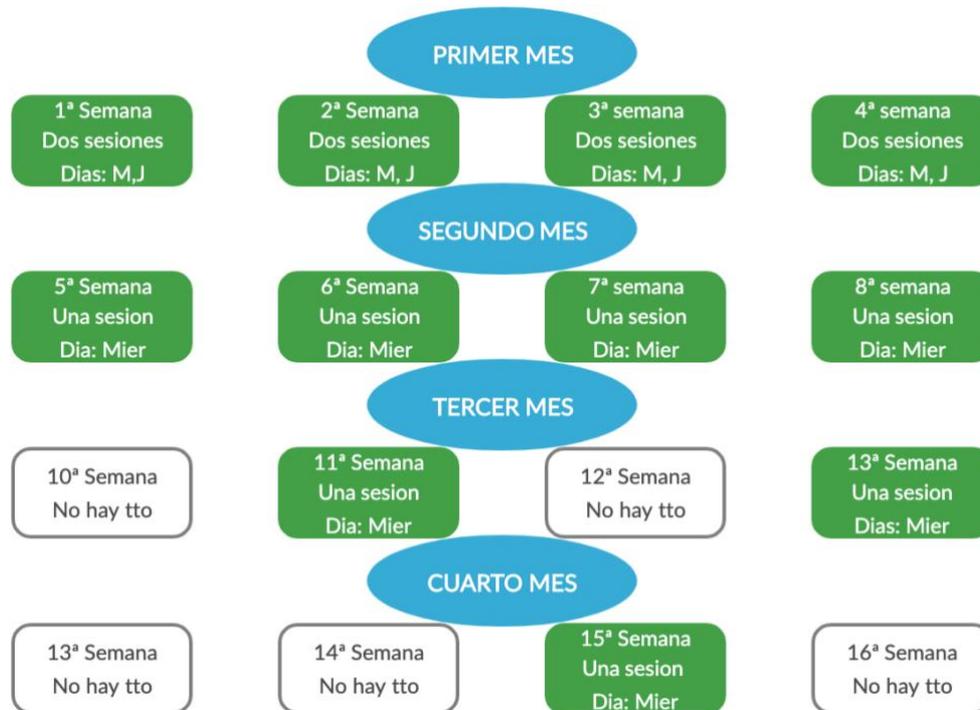


Figura 6. Fases del tratamiento mediante EMTr.
Fuente: Propio autor.

Aunque la EMTr sea una modalidad terapéutica que no ha reportado una gran cantidad de eventos adversos, cabe la posibilidad de que a lo largo de la intervención aparezcan efectos secundarios como dolor de cabeza y cuello, mareos o náuseas. Por este motivo, se medirá la seguridad del tratamiento mediante la monitorización de estos sucesos y el análisis del patrón de interrupción del tratamiento.

En lo referente a la medicación, se le pedirá a cada una de las participantes que lleven a cabo, en la medida de lo posible, un control eficiente de los fármacos pautados por su médico, evitando la variación de la dosis prescrita o el consumo de nuevos medicamentos. En caso contrario, deberán notificarlo con la mayor brevedad posible al investigador principal.

5.9.2.2. INTERVENCIÓN DEL GRUPO DE EF

Las participantes asignadas al grupo de control activo recibirán tratamiento de entrenamiento de fuerza (EF). El programa de fortalecimiento muscular tendrá una duración de 16 semanas y se llevará a cabo en el pabellón de deportes del complejo deportivo AQA.

Las sesiones de EF se realizarán en un gimnasio adaptado y equipado con el material necesario para el desarrollo del entrenamiento. Entre este material encontramos: mancuernas, barras olímpicas, discos, máquinas de musculación, bandas de resistencia,

bancos y balones medicinales. La sala se encuentra adaptada para que se den las condiciones óptimas durante las sesiones, que estarán dirigidas por el investigador principal, cuya función será guiar los entrenamientos y comprobar que estos se lleven a cabo bajo las máximas condiciones de seguridad para las participantes.

Las sesiones se realizarán en pequeños grupos de intervención de 7 participantes como máximo y la distribución será de dos sesiones por semana a lo largo de las 16 semanas, completando un total de 32 entrenamientos al finalizar el estudio.

Cada entrenamiento tendrá una duración de 60 minutos y estará dividido en tres partes: warm up o calentamiento, parte principal de trabajo de fuerza y la vuelta a la calma o cooling down.

- **Warm up o calentamiento**

Su objetivo es provocar un aumento de la vascularización muscular, aumentar la temperatura corporal, la frecuencia cardíaca (FC) y la frecuencia respiratoria (FR), preparando al organismo para una actividad física de mayor intensidad, disminuyendo el riesgo de lesión (85).

El calentamiento de este protocolo tendrá una duración de 15 minutos y estará dividido en dos partes diferenciadas. En la primera, se realizará trote de intensidad suave-moderada, de forma que el sujeto salga del estado de reposo en el que se encuentra. Posteriormente, en la segunda fase, se realizará trabajo de movilidad articular y ejercicios de pre-activación muscular, preparando así al individuo para la realización de la parte principal del protocolo.

Los ejercicios propuestos para esta fase son los siguientes:

- Primera parte:
 - Trote de intensidad suave - moderada durante 5'.
- Segunda parte:
 - Movilidad articular de MMII, MMSS y columna vertebral: se realizarán movimientos repetitivos de las articulaciones en los diferentes planos de movimiento durante 5' (**fig. 7**).

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación



Figura 7. Ejercicios de movilidad articular.
Fuente: Blog de Voleibol Internacional.

- Ejercicios de pre-activación muscular de MMII y MMMSS con theraband o mini-band durante 5'.



Figura 8. Ejercicios de pre-activación muscular con miniband.
Fuente: Pinterest

- **Parte principal de trabajo de fuerza**

En esta fase del protocolo se realizarán ejercicios multiarticulares de fortalecimiento muscular de MMII, MMSS y CORE, contando con una duración de aproximadamente 35 minutos. La activación de la musculatura del CORE es fundamental para el mantenimiento de la estabilidad a nivel central (columna vertebral y pelvis) y la transmisión de fuerzas a nivel distal (extremidades superiores e inferiores) (86). Esta región está formada por la musculatura paravertebral de la espalda baja, la musculatura glútea, el transverso del abdomen, el suelo pélvico y el diafragma (87).

Con respecto a la programación de las cargas, siguiendo las recomendaciones del *American College Sports of Medicine*, esta no se efectuará mediante el cálculo de la 1RM de forma convencional, ya que las pruebas físicas de elevada intensidad pueden desencadenar un brote de síntomas en sujetos con FM (88). De este modo, la cuantificación de la 1RM se llevará a cabo de forma teórica a través de la fórmula de Brzycki (81), de manera que la progresión de las cargas será desde intensidades leves (40% de la 1RM) a intensidades moderadas o elevadas (60-80% de la 1RM).

Los grupos musculares que serán entrenados son: cuádriceps, isquiotibiales, pectorales, deltoides, manguito de los rotadores de hombro, musculatura abdominal, tríceps sural, bíceps y tríceps braquial. Se realizarán 3 series de 12 repeticiones por cada ejercicio con un minuto de descanso entre cada serie (**fig. 9**).

La progresión de la carga se consensuará con cada paciente cada dos semanas, fomentando así la confianza en su capacidad para realizar los ejercicios y manejar cargas más elevadas, evitando la aparición de eventos adversos por un nivel de intensidad excesivo. Por este motivo, el fisioterapeuta hará uso de la Escala de Borg modificada (**Anexo XV**), adaptando los ejercicios de fuerza en función de la capacidad física de las participantes, demandando una puntuación de 3-4 puntos durante el desarrollo de la sesión (89).

**3 SERIES X 12 REPETICIONES X CARGA DEL 40%1RM
1' de descanso entre cada serie**

Figura 9. Programación de la carga al inicio de la intervención.
Fuente: Propio autor.

Los ejercicios propuestos son: bear walk estático, squat, lunge, plancha abdominal frontal y lateral, superman, deadbug, monster-walk, press vertical de hombro, deadlift, elevaciones laterales de hombro, curl de bíceps, extensión de tríceps, flexiones, remo con mancuerna, puente glúteo y puesta en puntillas. Todos ellos se encuentran descritos en el **Anexo XVI**.

- **Vuelta a la calma o cooling down**

En la última parte del programa de EF se realizarán estiramientos estáticos de 30 segundos de duración de la musculatura anteriormente ejercitada. Esta fase tiene una duración de diez minutos. Algunos de los estiramientos propuestos se representan a continuación (**tabla 11**):

Tabla 11. Estiramientos.



Figura 10. Isquiotibiales
Fuente: Propio autor



Figura 11. Psoas-iliaco
Fuente: Propio autor



Figura 12. Glúteo
Fuente: Propio autor



Figura 13. Tronco
Fuente: Propio autor



Figura 14. Tríceps sural
Fuente: Propio autor



Figura 15. Cuádriceps
Fuente: Propio autor



Figura 16. Deltoides
Fuente: Propio autor



Figura 17. Trapecio
Fuente: Propio autor



Figura 18. Tríceps braquial
Fuente: Propio auto

5.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Para el análisis de los datos se empleará el software estadístico IBM SPSS versión 24 para Mac OS.

Se realizará un análisis descriptivo de los datos. Las variables cualitativas se presentan como cifras absolutas y porcentajes, con sus correspondientes intervalos de confianza al 95%. Las variables cuantitativas se presentan como: media, desviación estándar, mediana, valores mínimo y máximo y cuartiles.

En primer lugar, debe comprobarse si los datos obtenidos se ajustan a una distribución normal, para lo que se hará uso de la prueba de Shapiro-Wilks.

Después, se llevará a cabo la comparación de las variables entre los dos grupos de intervención (análisis intergrupar). Para el estudio de las variables cualitativas se empleará, según sea su distribución, la prueba de Chi-cuadrado o el test exacto de Fisher y, asimismo, para el análisis de las de las variables cuantitativas se aplicará el test T de Student o la prueba U de Mann-Whitney, según los datos se ajusten o no a la distribución normal.

Para la comparación o análisis de las variables en los diferentes momentos de intervención (momento basal, momento post-tratamiento y el follow-up o seguimiento), se utilizará la técnica de análisis factorial ANOVA. El nivel de significación fijado para el análisis estadístico de los datos es de $p \leq 0,05$.

5.11. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Este proyecto de investigación presenta limitaciones relacionadas con la población de estudio y con las modalidades de tratamiento establecidas.

5.11.1. LIMITACIONES RELACIONADAS CON LA INTERVENCIÓN

Existen una serie de limitaciones con relación al desarrollo de las intervenciones que deben tenerse en cuenta durante el análisis de los resultados. En primer lugar, debido a la naturaleza del estudio, no es posible el cegamiento de las participantes ni el de los investigadores que llevan a cabo las intervenciones.

Por otra parte, respecto a la intervención mediante EMTr, no se conoce con certeza la duración del posible efecto terapéutico sobre los síntomas de la FM.

En cuanto a la medición de las variables, los resultados sobre la calidad sueño conseguidos con el PSQI deben ser analizados con cautela, puesto que los datos recabados en los 3 momentos diferentes hacen referencia al mes previo y no al momento actual. Estos datos deben examinarse teniendo en cuenta esta condición.

A diferencia del grupo experimental, que recibirá tratamiento individualizado mediante EMTr, el grupo de control activo efectuará un programa grupal de EF. Esto puede ocasionar que el efecto terapéutico conseguido a nivel individual pueda ser diferente, independientemente de que la programación de las cargas en el entrenamiento se realice de manera específica para cada paciente.

5.11.2. LIMITACIONES RELACIONADAS CON LA MUESTRA

Un factor para tener en cuenta es que la población diana son mujeres con una enfermedad que produce una serie de síntomas y características muy heterogéneas, que hacen de su manejo un proceso complejo.

Es probable que a lo largo del estudio sucedan abandonos o retiradas por un posible aumento o brote de síntomas en las participantes, algo que es frecuente en investigaciones realizadas en mujeres con FM. Otro aspecto importante es la adherencia al tratamiento en ambos grupos de intervención, ya que juega un papel importante en los resultados a alcanzar.

Por último, con respecto a la metodología del proyecto, cabe señalar que no se ejerce un control directo sobre el consumo de fármacos por parte de las participantes. Sin embargo, esto se tiene en consideración en ambas intervenciones, solicitándole a las pacientes que lleven a cabo un control eficiente de la medicación pautada por su médico.

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación

6. CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO

AÑO	2020												2021																			
MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY				JUN				JUL				AGO				SEP				OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	
SEMANA					1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª								
Diseño del proyecto	■	■																														
Solicitud de permisos			■	■																												
Reclutamiento de participantes y proceso de aleatorización					■	■	■																									
Valoraciones iniciales								■																								
Intervenciones									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Valoraciones post-tratamiento																									■	■	■	■				

7. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES

7.1. COMITÉ ÉTICO

Para llevar a cabo este proyecto, se solicitarán los permisos pertinentes al Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) de Galicia (**Anexo XVII**).

Asimismo, durante la realización del estudio, se respetarán los aspectos éticos acordados en la declaración de Helsinki con relación a la buena práctica clínica para las investigaciones médicas en seres humanos, y los artículos establecidos en la Ley 44/2003, del 21 de noviembre de ordenación de las profesiones sanitarias.

7.2. CONSENTIMIENTO INFORMADO

A todas aquellas participantes que cumplan con los criterios de inclusión del estudio y acepten participar en el proyecto, se les solicitará que firmen un modelo de consentimiento informado (**Anexo VII**) elaborado a partir de lo establecido en la Ley 41/2002, y en la Ley 3/2005 del 7 de marzo, de modificación de la Ley 3/2001, del 28 de mayo, reguladora del consentimiento informado y de la historia clínica de los pacientes.

7.3. PROTECCIÓN DE DATOS

Con el fin de proteger la intimidad y vulnerabilidad de las participantes, el tratamiento, comunicación y cesión de los datos de cada usuario se hará conforme a lo dispuesto por la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal y por su reglamento (RD 1720/2007).

7.4. CONTENIDO AUDIOVISUAL

En el presente escrito se hace uso de una serie de fotografías cuyo objetivo es reflejar, de manera visual, los ejercicios que forman parte del programa de EF.

Para ello, se le solicitará a una persona ajena al proyecto, su consentimiento verbal y escrito para la utilización de dichas imágenes con fines meramente profesionales y educativos.

Esta solicitud se encuentra en el **Anexo XVIII**.

8. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO

La finalidad de este estudio es conocer la eficacia de dos modalidades terapéuticas tan diferentes como son el EF y la EMTr, en la mejora del dolor de mujeres con FM. Actualmente, ambas intervenciones constituyen una elección en el manejo de la sintomatología de estas pacientes, sin embargo, se desconoce cuál de ellas obtiene mejores resultados. Asimismo, se necesita una mayor investigación en el tratamiento mediante EMTr, con el fin de clarificar su protocolización y el alcance de sus beneficios.

Por lo tanto, una vez tengamos los resultados de este estudio, podremos verificar qué efecto tienen ambas modalidades en la disminución del dolor y otras dimensiones de la enfermedad como la calidad de vida, la calidad del sueño, la fatiga y la depresión.

Estos resultados nos permitirán conocer qué intervención es más beneficiosa para estas pacientes desde un punto de vista socioeconómico, de adherencia al tratamiento y con relación a la aparición de eventos adversos.

9. PLAN DE DIFUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados se difundirán mediante la publicación en revistas científicas y su divulgación en congresos relacionados con la fisioterapia, el dolor crónico y el área de reumatología.

9.1. CONGRESOS

- XVII Congreso de la Sociedad Española del Dolor (SED), que se realizará en Bilbao, los días 16, 17, 18 y 19 de septiembre del 2020.
- XLVI Congreso Nacional de la Sociedad Española de Reumatología (SER), que se realizará en Madrid entre los días 22 y 25 de octubre del 2020.
- European League Against Rheumatism (EULAR) 2020 | E-Congress. El congreso se realizará en formato electrónico y se llevará a cabo el día 3 de junio del 2020.

9.2. REVISTAS

- Journal of Physiotherapy (factor de impacto de 5,551; cuartil 1)
- Clinical Journal of pain (factor de impacto 2,893; cuartil 2)
- Clinical Rheumatology (factor de impacto 2,293; cuartil 3)

10. MEMORIA ECONÓMICA

10.1. RECURSOS NECESARIOS

En la **Tabla 12** se encuentran los recursos necesarios para la realización del estudio.

Tabla 12. Recursos necesarios para la realización del proyecto

RECURSOS NECESARIOS	UNIDADES	PRECIO
MATERIAL INVENTARIABLE		
Laboratorio	1	4.500 €
Sala de gimnasio	1	6.000 €
Estimulador magnético MagPro X 100	1	80.000 €
Bobina MC-P-B70	1	5.000 €
Sistema de electromiografía de superficie	1	4.000 €
Algómetro digital Baseline Gaugeforce	1	650 €
Sillón de tratamiento reclinable	1	1.500 €
Báscula con tallímetro	1	140 €
Esterillas de gimnasia	8	65,90 €
Mancuernas	(2 x 4-20 Kg)	1.680 €
Pack de theraband	4	45 €
Pack de miniband	4	25 €
Ordenador portátil	1	600 €
Calculadora	1	16,90 €
Impresora multifunción	1	99 €
Memoria USB	2	22,50 €
MATERIAL FUNGIBLE		
Electrodos de superficie	31x15	250 €
Tapones para los oídos	31x15	150 €
Paquete de bolígrafos	2	4,50 €
Paquetes de folios	2	6,80 €
Rollo de papel de camilla	2	19,90 €
RECURSOS HUMANOS		
Investigador principal	1	7.200 €
Investigador colaborador a tiempo completo	1	7.200 €
Investigador colaborador a tiempo parcial	1	1.800 €
Estadístico/a	1	1.800 €
OTROS GASTOS		
Asistencia a congreso XVII SED	1	585 €
Desplazamiento congreso XVII SED	1	65 €
Noches de hotel – congreso XVII SED	3	150 €
Dieta de manutención – congreso XVII SED	3	100 €
Asistencia a congreso EULAR	1	100 €
Asistencia a congreso XLVI SER	1	487 €
Desplazamiento XLVI SER	1	85 €
Noches de hotel – congreso XLVI SER	3	150 €
Dieta de manutención – congreso XLVI SER	3	100 €
Gastos de imprenta	1	245 €
Imprevistos	1	350 €
		TOTAL
		125.192,50 €

10.2. DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO

Los recursos económicos necesarios para llevar a cabo este proyecto deben cubrir los gastos expuestos anteriormente, sin embargo, el costo económico total puede variar gracias a la colaboración de diferentes entidades.

Para la intervención mediante EMTr se le pedirá a la Facultad de Fisioterapia de la Universidade da Coruña un laboratorio para llevar a cabo el tratamiento, y al grupo de investigación NEUROcom, el estimulador magnético MagPro X 100, la bobina MC-P-B70 y el sillón de tratamiento. Asimismo, se solicitará al complejo deportivo AQA el préstamo de sus instalaciones deportivas y el material de entrenamiento para llevar a cabo el programa de EF. En caso de que estas entidades decidan colaborar en el estudio, no será necesario que los investigadores asuman dichos gastos.

Por otro lado, el equipo investigador está formado por dos fisioterapeutas contratados a tiempo completo que llevarán a cabo las intervenciones, y un investigador colaborador a tiempo parcial, que realizará las valoraciones. También participará un fisioterapeuta no remunerado ajeno al proyecto en el proceso de aleatorización de pacientes y un experto estadístico en el análisis de los resultados.

Al material inventariable, fungible y de recursos humanos, debe sumarse un importe económico destinado al proceso de difusión de los resultados y a posibles imprevistos que sucedan durante el estudio.

10.3. POSIBLES FUENTES DE FINANCIACIÓN

Para la realización de este proyecto y posterior difusión de sus resultados se solicitará la colaboración de una serie de instituciones, a través de un programa de becas:

- III edición de la convocatoria de proyectos de investigación en salud de la Fundación “La Caixa”. Esta entidad destina hasta un máximo de 500.000 € para investigaciones relacionadas con la biomedicina y la salud.
- Becas de introducción a la investigación para estudiantes universitarios del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) “JAE Intro” en el marco del Programa “JAE”. Esta institución destina hasta 1.500.000 € en 250 becas para investigación destinada a alumnos universitarios interesados en iniciar una carrera investigadora.
- Programa de “Becas Iberoamérica. Santander Investigación” impulsado por el Grupo Santander. Se destinan dos becas de hasta 5000 €.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Wolfe F, Smythe HA, Yunus MB, Bennett RM, Bombardier C, Goldenberg DL, et al. The American College of Rheumatology 1990 Criteria for the Classification of Fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. *Arthritis Rheum.* 1990;33(2):160–72.
2. Wolfe F, Clauw DJ, Fitzcharles MA, Goldenberg DL, Katz RS, Mease P, et al. The American College of Rheumatology preliminary diagnostic criteria for fibromyalgia and measurement of symptom severity. *Arthritis Care Res.* 2010;62(5):600–10.
3. Cabo-Meseguer A, Cerdá-Olmedo G, Trillo-Mata JL. Fibromyalgia: Prevalence, epidemiologic profiles and economic costs. *Med Clin (Barc).* 2017;149(10):441–8.
4. Mas AJ, Carmona L, Valverde M, Ribas B, Navarro F, Ortiz AM, et al. Prevalence and impact of fibromyalgia on function and quality of life in individuals from the general population: Results from a nationwide study in Spain. *Clin Exp Rheumatol.* 2008;26(4):519–26.
5. Rivera J, Alegre C, Ballina FJ, Carbonell J, Carmona L, Castel B, et al. Documento de consenso de la Sociedad Española de Reumatología sobre la fibromialgia. *Reumatol Clin.* 2006;2(Supl 1):55-66.
6. Desmeules JA, Cedraschi C, Rapiti E, Baumgartner E, Finckh A, Cohen P, et al. Neurophysiologic evidence for a central sensitization in patients with fibromyalgia. *Arthritis Rheum.* 2003;48(5):1420–9.
7. Woolf CJ. Central sensitization: Implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain.* 2011;152:S2–15.
8. Mense S. Neurobiological concepts of fibromyalgia - The possible role of descending spinal tracts. *Scand J Rheumatol Suppl.* 2000;29(113):24–9.
9. Chinn S, Caldwell W, Gritsenko K. Fibromyalgia Pathogenesis and Treatment Options Update. *Curr Pain Headache Rep.* 2016;20(4):1–10.
10. Staud R, Smitherman ML. Peripheral and central sensitization in fibromyalgia: pathogenetic role. *Curr Pain Headache Rep.* 2002;6(4):259–66.
11. Staud R, Vierck CJ, Cannon RL, Mauderli AP, Price DD. Abnormal sensitization and temporal summation of second pain (wind-up) in patients with fibromyalgia syndrome. *Pain.* 2001;91(1–2):165–75.

12. Fleming KC, Volcheck MM. Central Sensitization Syndrome and the Initial Evaluation of a Patient with Fibromyalgia: A Review. *Rambam Maimonides Med J.* 2015;6(2):e0020.
13. Arnold LM, Hudson JI, Hess E V., Ware AE, Fritz DA, Auchenbach MB, et al. Family Study of Fibromyalgia. *Arthritis Rheum.* 2004;50(3):944–52.
14. D’Agnelli S, Arendt-Nielsen L, Gerra MC, Zatorri K, Boggiani L, Baciarello M, et al. Fibromyalgia: Genetics and epigenetics insights may provide the basis for the development of diagnostic biomarkers. Vol. 15, *Molecular Pain.* 2019. 1–40 p.
15. Buskila D, Sarzi-Puttini P, Ablin JN. The genetics of fibromyalgia syndrome. *Pharmacogenomics.* 2007;8(1):67–74.
16. Estévez-López F, Camiletti-Moirón D, Aparicio VA, Segura-Jiménez V, Álvarez-Gallardo IC, Soriano-Maldonado A, et al. Identification of candidate genes associated with fibromyalgia susceptibility in southern Spanish women: The al-Ándalus project. *J Transl Med.* 2018;16(1):1–6.
17. Hardy J. New insights into the genetics of Alzheimer’s disease. *Ann Med.* 1996;28(3):255–8.
18. Bote ME, Garca JJ, Hinchado MD, Ortega E. Inflammatory/stress feedback dysregulation in women with fibromyalgia. *Neuroimmunomodulation.* 2012;19(6):343–51.
19. Coskun Benlidayi I. Role of inflammation in the pathogenesis and treatment of fibromyalgia. *Rheumatol Int.* 2019;39(5):781–91.
20. Yavne Y, Amital D, Watad A, Tiosano S, Amital H. A systematic review of precipitating physical and psychological traumatic events in the development of fibromyalgia. Vol. 48, *Seminars in Arthritis and Rheumatism.* Elsevier Inc.; 2018. 121–133 p.
21. McBeth J, Silman AJ. The role of psychiatric disorders in fibromyalgia. *Curr Rheumatol Rep.* 2001;3(2):157–64.
22. Attademo L, Bernardini F. Prevalence of personality disorders in patients with fibromyalgia: A brief review. *Prim Heal Care Res Dev.* 2018;19(5):523–8.
23. Seto A, Han X, Price LL, Harvey WF, Bannuru RR, Wang C. The role of personality in patients with fibromyalgia. *Clin Rheumatol.* 2019;38(1):149–57.

24. Ruggiero L, Manganelli F, Santoro L. Muscle pain syndromes and fibromyalgia: The role of muscle biopsy. *Curr Opin Support Palliat Care*. 2018;12(3):382–7.
25. Escolar Martín JM, Durán Barbosa R. Fisiopatología de la fibromialgia: Alteraciones a nivel cerebral y muscular. *Fisioterapia*. 2011;33(4):173–82.
26. Klaver-Krol EG, Rasker JJ, Klaver MM, Ten Klooster PM, Zwarts MJ. Fibromyalgia: Increased reactivity of the muscle membrane and a role of central regulation. *Clin Neurophysiol*. 2019;130(1):12–9.
27. Klaver-Król EG, Rasker JJ, Henriquez NR, Verheijen WG, Zwarts MJ. Muscle fiber velocity and electromyographic signs of fatigue in fibromyalgia. *Muscle and Nerve*. 2012;46(5):738–45.
28. Bennett RM, Jones J, Turk DC, Russell IJ, Matallana L. An internet survey of 2,596 people with fibromyalgia. *BMC Musculoskelet Disord*. 2007;8:1–11.
29. Overman CL, Kool MB, Da Silva JAP, Geenen R. The prevalence of severe fatigue in rheumatic diseases: an international study. *Clin Rheumatol*. 2016;35(2):409–15.
30. Dailey DL, Frey Law LA, Vance CGT, Rakel BA, Merriwether EN, Darghosian L, et al. Perceived function and physical performance are associated with pain and fatigue in women with fibromyalgia. *Arthritis Res Ther*. 2016;18(1):1–11.
31. Wu YL, Chang LY, Lee HC, Fang SC, Tsai PS. Sleep disturbances in fibromyalgia: A meta-analysis of case-control studies. *J Psychosom Res*. 2017;96:89–97.
32. Diaz-Piedra C, Catena A, Sánchez AI, Miró E, Pilar Martínez M, Buéla-Casal G. Sleep disturbances in fibromyalgia syndrome: The role of clinical and polysomnographic variables explaining poor sleep quality in patients. *Sleep Med*. 2015;16(8):917–25.
33. Keskindag B, Karaaziz M. The association between pain and sleep in fibromyalgia. *Saudi Med J*. 2017;38(5):465–75.
34. Bell T, Trost Z, Buelow MT, Clay O, Younger J, Moore D, et al. Meta-analysis of cognitive performance in fibromyalgia. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2018;40(7):698–714.
35. Collado-Mateo D, Olivares PR, Adsuar JC, Gusi N. Impact of fibromyalgia on sexual function in women. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2018;1:1–7.
36. Sener U, Uçok K, Ulaşlı AM, Genc A, Karabacak H, Coban NF, et al. Evaluation of health-related physical fitness parameters and association analysis with depression, anxiety, and quality of life in patients with fibromyalgia. *Int J Rheum Dis*.

2016;19(8):763–72.

37. Cuevas-Toro AM, López-Torrecillas F, Díaz-Batanero MC, Pérez-Marfil MN. Neuropsychological function, anxiety, depression and pain impact in fibromyalgia patients. *Span J Psychol.* 2014;17(2):1–9.
38. Wolfe F, Clauw DJ, Fitzcharles MA, Goldenberg DL, Häuser W, Katz RS, et al. Fibromyalgia criteria and severity scales for clinical and epidemiological studies: A modification of the ACR preliminary diagnostic criteria for fibromyalgia. *J Rheumatol.* 2011;38(6):1113–22.
39. Segura-Jiménez V, Aparicio VA, Álvarez-Gallardo IC, Soriano-Maldonado A, Estévez-López F, Delgado-Fernández M, et al. Validation of the modified 2010 American College of Rheumatology diagnostic criteria for fibromyalgia in a Spanish population. *Rheumatol.* 2014;53(10):1803–11.
40. Wolfe F, Clauw DJ, Fitzcharles MA, Goldenberg DL, Häuser W, Katz RL, et al. 2016 Revisions to the 2010/2011 fibromyalgia diagnostic criteria. *Semin Arthritis Rheum.* 2016;46(3):319–29.
41. Ablin JN, Wolfe F. A comparative evaluation of the 2011 and 2016 criteria for fibromyalgia. *J Rheumatol.* 2017;44(8):1271–6.
42. Macfarlane GJ, Kronisch C, Dean LE, Atzeni F, Häuser W, Flub E, et al. EULAR revised recommendations for the management of fibromyalgia. *Ann Rheum Dis.* 2017;76(2):318–28.
43. Ambrose KR, Golightly YM. Physical exercise as non-pharmacological treatment of chronic pain: Why and when. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2015;29(1):120–30.
44. Carbonell-Baeza A, Aparicio VA, Sjöström M, Ruiz JR, Delgado-Fernández M. Pain and functional capacity in female fibromyalgia patients. *Pain Med.* 2011;12(11):1667–75.
45. Álvarez-Gallardo IC, Soriano-Maldonado A, Segura-Jiménez V, Estévez-López F, Camiletti-Moirón D, Aparicio VA, et al. High Levels of Physical Fitness Are Associated with Better Health-Related Quality of Life in Women with Fibromyalgia: The al-Ándalus Project. *Phys Ther.* 2019;99(11):1481–94.
46. Bidonde J, Busch AJ, Schachter CL, Webber SC, Musselman KE, Overend TJ, et al. Mixed exercise training for adults with fibromyalgia. Vol. 2019, *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2019; Issue 5. Art. No.:CD013340.

47. Kim SY, Busch AJ, Overend TJ, Schachter CL, van der Spuy I, Boden C, Góes SM, Foulds HJA, Bidonde J. Flexibility exercise training for adults with fibromyalgia. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2019, Issue 9. Art. No.: CD013419.
48. Bidonde J, Busch AJ, Webber SC, Schachter CL, Danyliw A, Overend TJ, Richards RS, Rader T. Aquatic exercise training for fibromyalgia. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 10. Art. No.: CD011336
49. Sosa-Reina MD, Nunez-Nagy S, Gallego-Izquierdo T, Pecos-Martín D, Monserrat J, Álvarez-Mon M. Effectiveness of Therapeutic Exercise in Fibromyalgia Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *Biomed Res Int.* 2017; ID:2356346
50. Andrade A, de Azevedo Klumb Steffens R, Sieczkowska SM, Peyré Tartaruga LA, Torres Vilarino G. A systematic review of the effects of strength training in patients with fibromyalgia: clinical outcomes and design considerations. *Adv Rheumatol.* 2018;58(1):36.
51. Andrade A, de Azevedo Klumb Steffens R, Sieczkowska SM, Coimbra DR, Vilarino GT. Acute effect of strength training on mood of patients with fibromyalgia syndrome. *Reumatismo.* 2019 Oct 24;71(3):141–7.
52. Williams DA, Gracely RH. Biology and therapy of fibromyalgia. Functional magnetic resonance imaging findings in fibromyalgia. *Arthritis Res Ther.* 2007;8:1–8.
53. Rossi S, Hallett M, Rossini PM, Pascual-Leone A, Avanzini G, Bestmann S, et al. Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research. *Clin Neurophysiol.* 2009;120(12):2008–39.
54. Young NA, Sharma M, Deogaonkar M. Transcranial magnetic stimulation for chronic pain. *Neurosurg Clin N Am.* 2014;25(4):819–32.
55. Lefaucheur JP, Aleman A, Baeken C, Benninger DH, Brunelin J, Di Lazzaro V, et al. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS): An update (2014–2018). *Clin Neurophysiol.* 2020;131(2):474–528.
56. Hou WH, Wang TY, Kang JH. The effects of add-on non-invasive brain stimulation in fibromyalgia: A meta-analysis and meta-regression of randomized controlled trials. *Rheumatol.* 2016;55(8):1507–17.

57. Collado A, Gomez E, Coscolla R, Sunyol R, Solé E, Rivera J, et al. Work, family and social environment in patients with Fibromyalgia in Spain: An epidemiological study: EPIFFAC study. *BMC Health Serv Res.* 2014;14(1):1–10.
58. Assumpção A, Matsutani LA, Yuan SL, Santo AS, Sauer J, Mango P, et al. Muscle stretching exercises and resistance training in fibromyalgia: which is better? A three-arm randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2018;54(5).
59. Ribeiro RP d. C, Franco TC, Pinto AJ, Filho MAGP, Domiciano DS, de Sá Pinto AL, et al. Prescribed versus preferred intensity resistance exercise in fibromyalgia pain. *Front Physiol.* 2018;9(AUG):1–8.
60. Andrade A, Sieczkowska SM, Vilarino GT. Resistance Training Improves Quality of Life and Associated Factors in Patients With Fibromyalgia Syndrome. *PM R.* 2019;1–7.
61. Larsson A, Palstam A, Löfgren M, Ernberg M, Bjersing J, Bileviciute-Ljungar I, et al. Resistance exercise improves muscle strength, health status and pain intensity in fibromyalgia—a randomized controlled trial. *Arthritis Res Ther.* 2015;17(1).
62. Ericsson A, Palstam A, Larsson A, Löfgren M, Bileviciute-Ljungar I, Bjersing J, et al. Resistance exercise improves physical fatigue in women with fibromyalgia: A randomized controlled trial. *Arthritis Res Ther.* 2016;18(1).
63. Andrade A, Vilarino GT, Bevilacqua GG. What Is the Effect of Strength Training on Pain and Sleep in Patients with Fibromyalgia? *Am J Phys Med Rehabil.* 2017;96(12):889–93.
64. Silva HJ de A, Assunção Júnior JC, de Oliveira FS, Oliveira JM de P, Figueiredo Dantas GA, Lins CA de A, et al. Sophrology versus resistance training for treatment of women with fibromyalgia: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2019;23(2):382–9.
65. Cheng CM, Wang SJ, Su TP, Chen MH, Hsieh JC, Ho ST, et al. Analgesic effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on modified 2010 criteria-diagnosed fibromyalgia: Pilot study. *Psychiatry Clin Neurosci.* 2019;73(4):187–93.
66. Mhalla A, Baudic S, De Andrade DC, Gautron M, Perrot S, Teixeira MJ, et al. Long-term maintenance of the analgesic effects of transcranial magnetic stimulation in fibromyalgia. *Pain.* 2011;152(7):1478–85.
67. Knijnenik LM, Dussán-Sarria JA, Rozisky JR, Torres ILS, Brunoni AR, Fregni F, et al. Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Fibromyalgia: Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Pract.* 2016;16(3):294–304.

68. Saltychev M, Laimi K. Effectiveness of repetitive transcranial magnetic stimulation in patients with fibromyalgia: A meta-analysis. *Int J Rehabil Res.* 2017;40(1):11–8.
69. Cordero-Gessa A, Espejo-Antúnez L. Effectiveness of low intensity transcranial magnetic stimulation in women diagnosed with fibromyalgia. A pilot study. *Fisioterapia.* 2019;41(2):99–106.
70. Fitzgibbon BM, Hoy KE, Knox LA, Guymer EK, Littlejohn G, Elliot D, et al. Evidence for the improvement of fatigue in fibromyalgia: A 4-week left dorsolateral prefrontal cortex repetitive transcranial magnetic stimulation randomized-controlled trial. *Eur J Pain.* 2018;22(7):1255–67.
71. Short EB, Borckardt JJ, Anderson BS, Frohman H, Beam W, Reeves ST, et al. Ten sessions of adjunctive left prefrontal rTMS significantly reduces fibromyalgia pain: A randomized, controlled pilot study. *Pain.* 2011 Nov;152(11):2477–84.
72. Altas EU, Askin A, Beşiroğlu L, Tosun A. Is high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation of the left primary motor cortex superior to the stimulation of the left dorsolateral prefrontal cortex in fibromyalgia syndrome? *Somatosens Mot Res.* 2019;36(1):56–62.
73. Tekin A, Özdil E, Güleken MD, Ilişer R, Bakim B, Öncü J, et al. Efficacy of high frequency [10 Hz] repetitive transcranial magnetic stimulation of the primary motor cortex in patients with fibromyalgia syndrome: A randomized, double blind, sham-controlled trial. *J Musculoskelet Pain.* 2014;22(1):20–6.
74. Farrar JT, Young JP, LaMoreaux L, Werth JL, Poole RM. Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. *Pain.* 2001;94(2):149–58.
75. Carlsson A. Aspects of the reliability and validity of the visual analogue scale. *Pain.* 1983;16(1):87–101.
76. Bennett RM, Friend R, Jones KD, Ward R, Han BK, Ross RL. The revised fibromyalgia impact questionnaire (FIQR): Validation and psychometric properties. *Arthritis Res Ther.* 2009;11(4):1–14.
77. Salgueiro M, García-Leiva JM, Ballesteros J, Hidalgo J, Molina R, Calandre EP. Validation of a Spanish version of the Revised Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQR). *Health Qual Life Outcomes.* 2013;11(1):1–8.

78. Munguía-Izquierdo D, Segura-Jimenez V, Camiletti-Moiron D, Pulido-Martos M, Álvarez-Gallardo IC, Romero A, et al. Multidimensional fatigue inventory: Spanish adaptation and psychometric properties for fibromyalgia patients. The Al-andalus study. *Clin Exp Rheumatol*. 2012;30.
79. Macías JA, Royuela A. La versión española del Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh. *Inf Psiquiatr*. 1996;146(March):465–72.
80. Beck AT, Ward CH, Mendelson M, Mock J, Erbaugh J. An Inventory for Measuring Depression. *Arch Gen Psychiatry*. 1961;4(6):561–71.
81. Brzycki M. Strength Testing—Predicting a One-Rep Max from Reps-to-Fatigue. *J Phys Educ Recreat Danc*. 1993;64(1):88–90.
82. Klem GH, Lüders HO, Jasper HH, Elger C. The ten-twenty electrode system of the International Federation. *The International Federation of Clinical Neurophysiology. Electroencephalogr Clin Neurophysiol Suppl*. 1999;52:3–6.
83. Iyer MB, Schleper N, Wassermann EM. Priming Stimulation Enhances the Depressant Effect of Low-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation. *J Neurosci*. 2003;23(34):10867–72.
84. DaSilva AF, Volz MS, Bikson M, Fregni F. Electrode positioning and montage in transcranial direct current stimulation. *J Vis Exp*. 2011;(51).
85. Sánchez Sánchez J, Carretero González M, Petisco Rodríguez C. El calentamiento en deportes de equipo: revisión y nuevas perspectivas. *Papeles Salmant Educ*. 2016;(20):13–33.
86. Bliss LS. TP. Core stability: the centerpiece of any training program. *Curr Sports Med Rep*. 2005;4(3):179–83.
87. Kibler W Ben, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med*. 2006;36(3):189–98.
88. Busch AJ, Schachter CL, Overend TJ, Peloso PM, Barber KAR. Exercise for fibromyalgia: A systematic review. *J Rheumatol*. 2008;35(6):1130–44.
89. Borg GAV. Psychophysical bases of perceived exertion. *Plast Reconstr Surg*. 1954;14(5):377–

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación

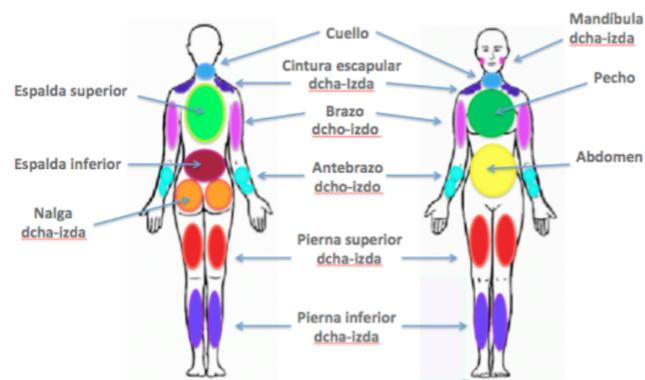
12. ANEXOS

ANEXO I. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE LA FIBROMIALGIA ACR 2010

Nuevos Criterios Diagnósticos Fibromialgia (ACR 2010)

1. IDG/WPI ≥ 7 y SS ≥ 5 ó IDG/WPI 3-6 y SS ≥ 9
2. Síntomas mantenidos con similar nivel los últimos 3 meses.
3. No haya otra causa que explique el dolor.

Índice de Dolor Generalizado, IDG/Widespread Pain Index, WPI
IDG = 0-19



Señale el número de áreas en las que ha tenido dolor en la **última semana**.

Cintura escapular izda	Nalga dcha	Pecho (tórax)
Cintura escapular dcha	Pierna superior izda	Abdomen
Brazo superior izdo	Pierna superior dcha	Cuello
Brazo superior dcho	Pierna inferior izda	Espalda superior
Brazo inferior izdo	Pierna inferior dcha	Espalda inferior
Brazo inferior dcho	Mandíbula izda	
Nalga izda	Mandíbula dcha	

Índice Severidad de Síntomas /Symptom Severity Score SS-1= 0-9

Indique el nivel de severidad de los siguientes síntomas durante la **última semana**.

0	Ningún problema
1	De leve a moderado, generalmente intermitente
2	De moderado a considerable, frecuente y de intensidad moderada
3	Severo, persistente, generalizado, con interferencia en las actividades diarias

Fatiga	0	1	2	3
Sueño no reparador	0	1	2	3
Trastornos cognitivos	0	1	2	3

Índice Severidad de Síntomas /Symptom Severity Score SS-2 = 0-3

Señale cuáles de los siguientes síntomas **padece habitualmente**:
Sin síntomas = 0; Entre 1 y 10 síntomas, puntúa 1; De 11 a 24 síntomas, puntúa 2; 25 o más, puntúa 3

Dolor muscular	Dolor en la parte alta del abdomen	Convulsiones
Picores	Fatiga/cansancio extremo	Ojo seco
Visión borrosa	S. Intestino irritable	Sequedad bucal
Urticaria	Problemas para pensar o de memoria	Pérdida de apetito
Vómitos	Dolor/ calambres en el abdomen	Erupciones, sarpullido
Dolor de cabeza	Respiración entrecortada	Sensibilidad al sol
Dolor torácico	Pitidos al respirar, sibilancias	Trastornos auditivos
Ansiedad	Fenómeno de Raynaud	Entumecimiento, hormigueo
Mareos	Debilidad muscular	Caída de cabello
Insomnio	Zumbidos en los oídos	Micción frecuente
Depresión	Moratonos frecuentes (hematomas)	Micción dolorosa
Estreñimiento	Acidez de estómago	Espasmos vesicales
Diarrea	Aftas orales (úlceras)	Fiebre
Náuseas	Pérdida o cambios en el gusto	

SS1 = _____ SS2 = _____ IDG/WPI = _____
SS = _____

ANEXO II. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE LA FIBROMIALGIA ACR 2010 MODIFICADOS

2010 MODIFICATED DIAGNOSIS CRITERIA OF FIBROMYALGIA: AMERICAN COLLEGE OF RHEUMATOLOGY																																	
<p><u>ÍNDICE DE DOLOR GENERALIZADO (WIDESPREAD PAIN INDEX/WPI)</u></p> <p>1. Indique si durante los últimos 7 días ha tenido dolor o sensibilidad en las áreas que se muestran a continuación.</p> <p>Marque las casillas en el diagrama para cada área en la que ha tenido dolor o sensibilidad.</p>	<p><u>SEVERIDAD DE LOS SÍNTOMAS (SEVERITY OF SYMPTOMS/SS)</u></p> <p>2. Para cada síntoma de la siguiente lista indique según esta escala la intensidad de los síntomas durante los últimos 7 días:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ningún problema • Problema leve: Ocasional, intermitente. • Problema moderado: Considerable, casi siempre. • Problema grave: Continuo, persistente, afecta a la vida diaria. <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ningún problema</th> <th>Problema leve</th> <th>Problema moderado</th> <th>Problema grave</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A. Fatiga</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>B. Despertarse cansado (sueño no reparador)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>C. Dificultad para pensar o recordar</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>3. ¿Durante los últimos 6 meses ha tenido alguno de los siguientes síntomas?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>NO</th> <th>SI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A. Dolor en abdomen inferior</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>B. Depresión</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>C. Cefalea</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		Ningún problema	Problema leve	Problema moderado	Problema grave	A. Fatiga	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	B. Despertarse cansado (sueño no reparador)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C. Dificultad para pensar o recordar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NO	SI	A. Dolor en abdomen inferior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	B. Depresión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C. Cefalea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ningún problema	Problema leve	Problema moderado	Problema grave																													
A. Fatiga	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
B. Despertarse cansado (sueño no reparador)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
C. Dificultad para pensar o recordar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
	NO	SI																															
A. Dolor en abdomen inferior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																															
B. Depresión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																															
C. Cefalea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																															
CRITERIOS ADICIONALES																																	
<p>4. Los síntomas anteriores (2 y 3), ¿Han permanecido en un nivel similar durante al menos 3 meses?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>NO</th> <th>SI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		NO	SI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
NO	SI																																
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																
<p>5. ¿Tiene usted alguna alteración que explique mejor el dolor?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>NO</th> <th>SI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		NO	SI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
NO	SI																																
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																

ANEXO III. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

PRIMERA BÚSQUEDA: “FIBROMYALGIA” + “RESISTANCE TRAINING”

PUBMED

Caja de búsqueda	((("Fibromyalgia"[Mesh]) OR "fibromyalgia"[Title])) AND ((("Resistance Training"[Mesh]) OR "Resistance Training"[Title]) OR "strength training"[Title])
Tipo de búsqueda	Búsqueda avanzada
Filtros	Fecha de publicación: últimos 5 años. Tipo de estudio: Metaanálisis, revisión sistemática, revisión, ensayos clínicos, ensayos clínicos controlado, ensayo controlado aleatorizado. Especie: Humanos. Idioma: inglés y castellano.
Resultados	17
Artículos seleccionados	5

SCOPUS

Caja de búsqueda	(TITLE-ABS-KEY ("Fibromyalgia") AND TITLE-ABS-KEY ("Resistance training" OR "Strength training"))
Tipo de búsqueda	Búsqueda de documentos
Filtros	Fecha de publicación: últimos 5 años. Tipo de estudio: artículos y revisiones. Idioma: inglés y castellano.
Resultados	55
Artículos seleccionados	3

WEB OF SCIENCE

Caja de búsqueda	("Fibromyalgia") AND ("Resistance training" OR "Strength training")
Tipo de búsqueda	Búsqueda básica
Filtros	Fecha de publicación: últimos 5 años. Tipo de estudio: artículos, revisiones y ensayos clínicos. Especie: Humanos. Idioma: inglés y castellano.
Resultados	29
Artículos seleccionados	0

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación

COCHRANE

Caja de búsqueda	(TITLE-ABS-KEY ("Fibromyalgia") AND TITLE-ABS-KEY ("Resistance training" OR "Strength training"))
Tipo de búsqueda	Búsqueda avanzada
Filtros	Fecha de publicación: últimos 5 años. Tipo de estudio: Revisiones sistemáticas y ensayos clínicos
Resultados	28
Artículos seleccionados	0

SEGUNDA BÚSQUEDA: “FIBROMYALGIA” + “REPETITIVE TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION”

PUBMED

Caja de búsqueda	((("Fibromyalgia"[Mesh]) OR "fibromyalgia"[Title])) AND ((("Transcranial Magnetic Stimulation"[Mesh]) OR "Transcranial Magnetic Stimulation"[Title]) OR "repetitive transcranial magnetic stimulation"[Title])
Tipo de búsqueda	Búsqueda avanzada
Filtros	Fecha de publicación: últimos 10 años. Tipo de estudio: Metaanálisis, revisión sistemática, revisión, ensayos clínicos, ensayos clínicos controlado, ensayo controlado aleatorizado. Especie: Humanos. Idioma: inglés y castellano.
Resultados	22
Artículos seleccionados	6

SCOPUS

Caja de búsqueda	(TITLE-ABS-KEY ("Fibromyalgia") AND TITLE-ABS-KEY ("Repetitive transcranial magnetic stimulation"))
Tipo de búsqueda	Búsqueda de documentos
Filtros	Fecha de publicación: últimos 10 años. Tipo de estudio: artículos y revisiones. Idioma: inglés y castellano.
Resultados	48
Artículos seleccionados	2

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación

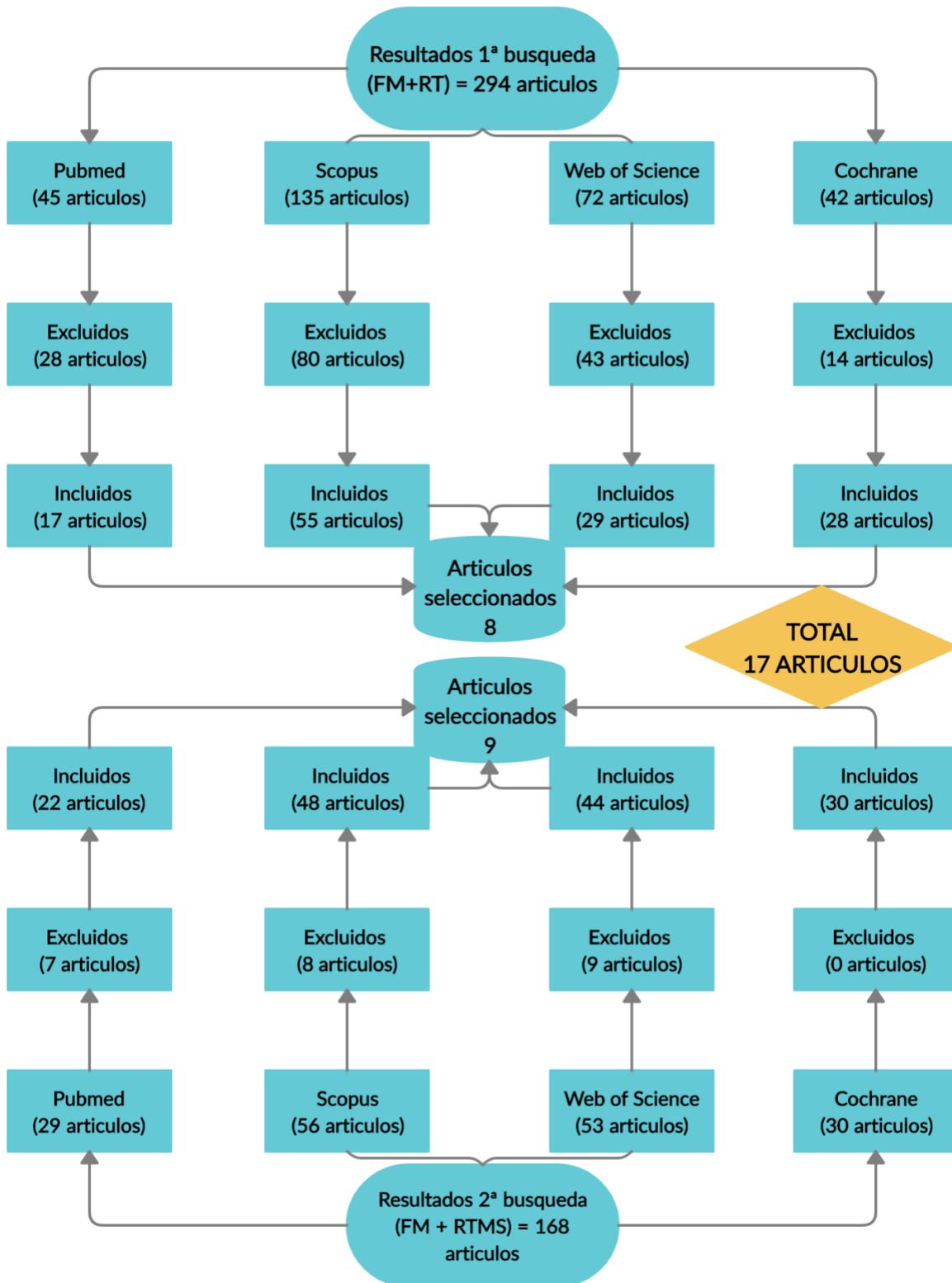
WEB OF SCIENCE

Caja de búsqueda	("Fibromyalgia") AND ("Repetitive transcranial magnetic stimulation ")
Tipo de búsqueda	Búsqueda básica
Filtros	Fecha de publicación: últimos 10 años. Tipo de estudio: artículos, revisiones y ensayos clínicos. Especie: Humanos. Idioma: inglés y castellano.
Resultados	44
Artículos seleccionados	0

COCHRANE

Caja de búsqueda	(TITLE-ABS-KEY ("Fibromyalgia") AND TITLE-ABS-KEY ("Repetitive transcranial magnetic stimulation ")
Tipo de búsqueda	Búsqueda avanzada
Filtros	Fecha de publicación: últimos 10 años. Tipo de estudio: Revisiones sistemáticas y ensayos clínicos
Resultados	30
Artículos seleccionados	1

ANEXO IV. DIAGRAMA DE FLUJO



ANEXO V. ENSAYOS CLÍNICOS REVISADOS
Primera búsqueda: “Fibromyalgia” + “Resistance training”

Estudio	Muestra	Intervención	Variables	Resultados
Assumpção et al. 2017; ECA	53 pacientes con FM; GE n= 14 GEF n = 16 GC n = 14	GEF y GE: 2 veces/semana, 12 semanas, 40 minutos/sesión. GEF: Sobrecarga progresiva de 0,5Kg/semana si el paciente lo aceptaba.	Dolor (EVA), UDP (Dolorímetro Fisher), Síntomas FM (FIQ), Calidad de vida (SF36).	El programa de estiramientos fue la modalidad más efectiva para mejorar la calidad de vida, especialmente el funcionamiento físico y el dolor. El EF fue la modalidad más eficaz con relación a la reducción de la depresión.
Larsson et al. 2015; Ensayo multicéntrico controlado	130 pacientes con FM; GR n = 63 GEF n = 67	GEF: 2 veces/semana, 15 semanas, 60 minutos/sesión, sobrecarga progresiva (40% a 80%1RM). GR: 2 veces/semana, 25 minutos/sesión.	Fuerza de extensión isométrica de rodilla (dinamómetro Steve Strong®), Calidad de vida (FIQ), Dolor (EVA), Capacidad física (6MWT), Impresión global del cambio (PGIC).	El EF progresivo es beneficioso para mejorar la fuerza muscular, el estado de salud y la intensidad del dolor en mujeres con FM.
Ericsson et al. 2016; ensayo multicéntrico controlado	105 pacientes con FM; GR n= 49 GEF n= 56	GEF: 2 veces/semana, 15 semanas, 60 minutos/sesión sobrecarga progresiva (40% a 80%1RM). GR: 2 veces/semana, 25 minutos/sesión	Fatiga (MFI), Calidad del sueño (PSQI).	El ejercicio de resistencia progresivo centrado en la persona mejora la fatiga física en mujeres con FM, siendo la eficiencia del sueño el predictor más fuerte de cambio en la fatiga general de la subescala MFI-20.
Almeida Silva et al. 2018; ECA	60 pacientes con FM; GS n= 30 GEF n= 30	GEF y GS: 2 veces/semana, 12 semanas, 40 minutos/sesión. GEF: Sobrecarga progresiva (60 a 80%1RM)	Dolor (EVA), Fuerza (1RM), Calidad de vida (SF-36), Impacto de los síntomas (FIQ), Capacidad física (6MWT), etcétera.	No hubo diferencias significativas en la mejora del dolor entre ambos grupos. El EF fue más efectivo que la sofrología en la mejora de la fuerza y la capacidad funcional de mujeres con FM.

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación

Andrade et al. 2019; Ensayo clínico no aleatorizado	49 pacientes con FM; GEF n= 26 GC n= 23	GEF: 4 veces/semana 4 semanas, 60 minutos/sesión, programación de la carga: de acuerdo con la percepción subjetiva de esfuerzo del paciente. GC: Ninguna intervención.	Calidad de vida (FIQ), Calidad del sueño (PSQI), Depresión (BDI), Ansiedad (BAI).	4 semanas de EF reducen el impacto de la FM en la calidad de vida, depresión y ansiedad de mujeres con FM. Las puntuaciones más altas de ansiedad y depresión se relacionan con una peor calidad de vida.
Ribeiro et al 2018; ECA cruzado, contrabalanceado	32 pacientes con FM; GEF n= 32	GEF: 8 sesiones de EF de distribución variable Los pacientes se sometieron, de manera cruzada, a diferentes intensidades de EF (prescrito versus preferido por el paciente)	Dolor (EVA), Dolor (SF-MPQ).	3 hallazgos principales: Las pacientes prefieren una carga menor a la prescrita. El EF aumentó el dolor después del ejercicio y este disminuyó tiempo después. Ni el ejercicio prescrito ni el preferido por las pacientes consiguió reducir el dolor.
Andrade et al. 2018; Estudio cuasiexperimental	52 pacientes con FM; GC n= 21 GEF n= 31	GEF: 3 veces/semana, 8 semanas, 60 minutos/sesión, programación de la carga: de acuerdo con la percepción subjetiva de esfuerzo por parte del paciente GC: Ninguna intervención.	Calidad de vida (FIQ), Calidad del sueño (PSQI).	El EF es eficaz en el tratamiento de personas con FM y produce una disminución significativa de los trastornos del sueño después de 8 semanas de intervención.

BAI: Inventario de ansiedad de Beck. **BDI:** Inventario de depresión de Beck. **ECA:** Ensayo clínico controlado aleatorizado. **EVA:** Escala visual analógica. **FIQ:** Cuestionario de impacto de la fibromialgia. **FM:** Fibromialgia. **GC:** Grupo control. **GE:** Grupo de estiramiento. **GEF:** Grupo de entrenamiento de fuerza. **GR:** Grupo de relajación. **GS:** Grupo de sofrología. **MFI:** Inventario multidimensional de fatiga. **PSQI:** Índice de calidad del sueño de Pittsburgh. **SF-MPQ:** Versión corta del cuestionario de dolor de McGill. **UDP:** Umbral de dolor a la presión. **1RM:** Resistencia máxima. **6MWT:** Test de 6 minutos marcha.

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcranial repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación

Segunda búsqueda: “Fibromyalgia” + “Repetitive transcranial magnetic stimulation”

Estudio	Muestra	Intervención	Variables	Resultados
Fitzgibbon et al. 2018; ECA	26 pacientes con FM; GC n= 12 GEMTr n= 14	GEMTr= 20 sesiones, 4 semanas, área estimulada: CPDI; 10Hz 120% UMR GC: Placebo	Dolor (SF-MPQ), Dolor (BPI), Calidad de vida (SF36), Fatiga (MFI), Catastrofización del dolor (PCS), Depresión (BDI), Ansiedad (BAI), Impresión del cambio (PGIC).	La EMTr de alta frecuencia (10Hz) aplicada diariamente durante 4 semanas provoca un alivio significativo de la fatiga y una mayor probabilidad de mejora en la intensidad del dolor en pacientes con FM.
Cheng et al. 2019; Estudio piloto	20 pacientes con FM; GC n= 11 GEMTr n= 9	GEMTr= 10 sesiones, 2 semanas, área estimulada: CPDI; 10Hz 100% UMR GC: Placebo	Depresión (HDRS), Dolor (EVA).	La aplicación de EMTr en la CPDI tiene un efecto analgésico en pacientes con FM y trastorno depresivo mayor.
Mhalla et al. 2011; Ensayo clínico aleatorizado controlado	30 pacientes con FM; GC n= 14 GEMTr n= 16	GEMTr= 14 sesiones, 21 semanas, área estimulada: M1; 10Hz 80% UMR GC: Placebo	Dolor (BPI), Dolor (MPQ), Síntomas y calidad de vida (FIQ), Estado de ánimo y ansiedad (HAD), Catastrofización del dolor (PCS).	La EMTr redujo significativamente la intensidad del dolor. Esto se relacionó con mejorías a largo plazo de la calidad de vida (fatiga, cansancio matutino, actividad general...) y se correlacionó con cambios en la inhibición cortical.
Short et al. 2011; Estudio piloto	20 pacientes con FM; GC n= 10 GEMTr n= 10	GEMTr= 10 sesiones, 2 semanas, área estimulada: CPDI; 10Hz 120% UMR GC: Placebo	Dolor (BPI), Depresión (HDRS), Síntomas y calidad de vida (FIQ).	Después de 2 semanas de tratamiento hubo una reducción media del 29% en el dolor y una mejora significativa en los síntomas de depresión en el GEMTr en comparación con el GC.

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación

Cordero-Gessa et al. 2017;	10 pacientes con FM;	8 sesiones, 8 semanas, Área estimulada: No específica; 8Hz 545 µA	Dolor (EVA), Umbral de dolor a la presión (Algometría FPX25), Ansiedad (HADS), Depresión (BDI), Calidad de vida (FIQ)	La EMTr a 8Hz parece lograr beneficios clínicos en sujetos con FM. No obstante, la ausencia de grupo control limita que los resultados puedan ser concluyentes.
Estudio piloto	GEMTr n= 10			
Tekin et al. 2013;	52 pacientes con FM;	GEMTr= 10 sesiones consecutivas, área estimulada: M1; 10Hz 100% UMR	Dolor (EVA), Depresión (MADRS), Calidad de vida (WHOQOL-BREF)	La EMTr de alta frecuencia en M1 provoca una disminución significativa del dolor. Se encontró además una fuerte relación entre la reducción del dolor y la mejora de la subescala física en el WHOQOL-BREF.
ECA	GC n= 25 GEMTr n= 27	GC: Placebo		
Altas et al. 2019;	30 pacientes con FM;	GEMTr (M1 y CPDI)= 15 sesiones, 3 semanas, área estimulada: M1 y CPDI 10Hz 90% UMR	Dolor (EVA), Severidad de los síntomas (FIQ), Fatiga (FSS), Calidad de vida (SF-36), Depresión (BDI)	Hubo mejorías significativas en el dolor en los tres grupos. Sin embargo, depresión, fatiga y calidad de vida obtuvieron mejores resultados en los grupos activos en comparación con el GC. Las mejoras en el dolor fueron mayores en el grupo M1 y el funcionamiento físico tuvo mejores resultados en el grupo CPDI.
ECA	GC n= 10 GEMTr (M1) n=10 GEMTr (CPDI) n= 10	GC: Placebo		

BAI: Inventario de ansiedad de Beck. **BDI:** Inventario de depresión de Beck. **BPI:** Inventario breve de dolor. **CPDI:** Corteza prefrontal dorsolateral izquierda. **ECA:** Ensayo clínico controlado aleatorizado. **EVA:** Escala visual analógica. **FIQ:** Cuestionario de impacto de la fibromialgia. **FM:** Fibromialgia. **FSS:** Escala de severidad de la fatiga. **GC:** Grupo control. **GEMTr:** Grupo activo de estimulación. **HADS:** Escala de ansiedad y depresión hospitalaria. **HDRS:** Escala de clasificación de depresión de Hamilton. **MADRS:** Escala de clasificación de la depresión de Montgomery Asberg. **MFI:** Inventario multidimensional de fatiga. **MPQ:** Cuestionario de dolor de McGill. **M1:** Corteza motora primaria. **PCS:** Escala de catastrofización del dolor. **PGIC:** Escala de impresión global del cambio. **SF-MPQ:** Versión corta del cuestionario de dolor de McGill **SF 36:** Cuestionario de salud SF-36. **UMR:** Umbral motor en reposo. **WHOQOL-BREF:** Versión breve de la escala de la OMS sobre la calidad de vida.

ANEXO VI. HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

Título del estudio: “Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia: Un proyecto de investigación”

Investigador principal: D. Roger Alfredo Imán Crespo

Centro: Facultad de Fisioterapia de la Universidade da Coruña

Este documento tiene por objeto ofrecerle información sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar. Este estudio se está realizando en la Facultad de Fisioterapia de la Universidade da Coruña.

Si decide participar en el mismo, debe recibir información personalizada del investigador, leer antes este documento y hacer todas las preguntas que precise para comprender los detalles sobre el mismo. Si así lo desea, puede llevar el documento, consultarlo con otras personas, y tomar el tiempo necesario para decidir participar o no.

La participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted puede decidir no participar o, si acepta hacerlo, cambiar de parecer retirando el consentimiento en cualquier momento sin dar explicaciones. Le aseguramos que esta decisión no afectará a la relación con su médico ni a la asistencia sanitaria a la que usted tiene derecho.

¿Cuál es el objetivo del trabajo?

Su principal objetivo es evaluar los resultados de un programa de entrenamiento de fuerza y un protocolo de estimulación magnética transcraneal en mujeres diagnosticadas de fibromialgia. El interés de este trabajo radica en conocer la eficacia de estos tratamientos con relación a la magnitud del dolor y los síntomas asociados de estas pacientes, además de dar a conocer sus posibles beneficios a otros profesionales sanitarios y personas afectadas de fibromialgia.

¿En qué consiste su participación?

Al aceptar su participación en el estudio, usted se compromete a:

- Asistir a las sesiones de tratamiento que tendrán una duración de 16 semanas y se realizarán con una frecuencia específica según la modalidad de tratamiento en la que participe.
- Ser sometida a una valoración antes, después del tratamiento y posteriormente, a los 3 meses de haber finalizado la intervención, con el propósito de evaluar los resultados conseguidos.
- No participar en otro tipo de tratamiento durante el tiempo que dure la intervención y que podría influir en los resultados de la misma.
- Llevar un control eficiente de la medicación pautada por su médico.
- Informar de manera leal y verdadera los datos sobre su estado físico y de salud que pudieran afectar al programa en el que va a participar.

¿Obtendré algún beneficio por participar?

No se espera que usted obtenga beneficio directo por participar en el estudio. La investigación pretende descubrir aspectos desconocidos o poco claros sobre la fibromialgia. Esta información podrá ser de utilidad en un futuro para otras personas.

¿Cómo se protegerá la confidencialidad de mis datos?

El tratamiento, comunicación y cesión de sus datos se hará conforme a lo dispuesto por la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal y por su reglamento (RD 1720/2007).

Sólo el equipo investigador, que tiene deber de guardar confidencialidad, tendrá acceso a todos los datos recogidos por el estudio. Se podrá transmitir a terceros información que no pueda ser identificada.

Sus datos serán recogidos y conservados hasta terminar el estudio.

¿Existen intereses económicos en este estudio?

Esta investigación es promovida por el investigador principal, Roger Alfredo Imán Crespo, para el desarrollo de su Trabajo de Fin de Grado.

El investigador no recibirá retribución específica por la dedicación al estudio.

Usted no será retribuido por participar.

¿Cómo contactar con el equipo de investigación de este estudio?

Usted puede contactar con el investigador principal, Roger Alfredo Imán Crespo, en el teléfono 665513492, en el correo electrónico roger.iman@udc.es; o en la dirección: Campus de Oza. 15006 – A Coruña.

También puede ponerse en contacto con la directora del trabajo, la Dra. Profa. Sabela Rivas Neira, en el teléfono 981167000, ext: 5976; en el correo electrónico sabela.rivas@udc.es; o en la dirección: Campus de Oza. 15006 – A Coruña.

ANEXO VII. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PACIENTE

Yo, Dña _____, mayor de edad, con DNI _____ en pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente declaro que:

- Doy mi consentimiento para formar parte del estudio *“Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia: Un proyecto de investigación”*.
- He leído y comprendido la información que me ha sido facilitada de forma oral y escrita.
- He informado todos aquellos datos sobre mi estado de salud que pudieran afectar al programa en el que voy a participar.
- Soy plenamente consciente de las actividades que se llevarán a cabo, así como de sus posibles beneficios e inconvenientes.
- Comprendo que mi participación es voluntaria, y que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

En consecuencia, autorizo al investigador principal, Don Roger Alfredo Imán Crespo, con DNI 49676841S a incluirme en su proyecto de investigación, comprometiéndome a acudir a las sesiones de tratamiento que sean necesarias, así como atender sus recomendaciones y/o sugerencias durante su realización.

En _____ a _____ de _____ de _____

Fdo:

Fdo:

Paciente

Investigador principal

(Este documento se ha realizado en base a la Ley 3/2005, del 7 de marzo, de modificación de la Ley 3/2001, de 28 de Mayo, reguladora del consentimiento informado y de la historia clínica de los pacientes)

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación

ANEXO VIII. SOLICITUD DE COLABORACIÓN DIRIGIDA A LA FACULTAD DE FISIOTERAPIA DE A CORUÑA

Campus de Oza, s/n.
15006 A Coruña

En A Coruña a 15 de abril del 2020.

Estimada Dña. Luz González Doniz,

Mi nombre es Roger Alfredo Imán Crespo, soy estudiante de 4º de Fisioterapia en la Universidade da Coruña. Me dirijo a usted con la intención de solicitar la colaboración de la Facultad de Fisioterapia de la Universidade da Coruña en la realización de un ensayo clínico que se llevará a cabo durante el desarrollo de mi trabajo de fin de grado, siendo la Profa. Dra. Sabela Rivas Neira la tutora de este proyecto.

El objetivo del estudio es determinar la eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza en comparación con la aplicación de un protocolo de estimulación magnética transcraneal en la reducción del dolor de mujeres con fibromialgia.

Por consiguiente, le agradecería tener la oportunidad de presentarle mi proyecto de investigación personalmente y valorar las posibilidades de colaboración.

Muchas gracias por su atención.

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación

ANEXO IX. SOLICITUD DE COLABORACIÓN DIRIGIDA AL COMPLEJO DEPORTIVO AQA

Plaza San Agustín, 5
15008 A Coruña

En A Coruña a 15 de abril del 2020.

Estimado/a director/a del complejo deportivo AQA,

Mi nombre es Roger Alfredo Imán Crespo, soy estudiante de 4º de Fisioterapia en la Universidade da Coruña. Me dirijo a usted con la intención de solicitar su colaboración en la realización de un ensayo clínico que se llevará a cabo durante el desarrollo de mi trabajo de fin de grado, siendo la Profa. Dra. Sabela Rivas Neira la tutora de este proyecto.

El objetivo del estudio es determinar la eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza en comparación con la aplicación de un protocolo de estimulación magnética transcraneal en la reducción del dolor de mujeres con fibromialgia.

Por consiguiente, le agradecería tener la oportunidad de presentarle mi proyecto de investigación personalmente y valorar las posibilidades de colaboración.

Muchas gracias por su atención.

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación

ANEXO X. SOLICITUD DE COLABORACIÓN DIRIGIDA AL GRUPO DE INVESTIGACIÓN NEUROcom

Campus de Oza, s/n.
15006 A Coruña

En A Coruña a 15 de abril del 2020.

Estimado Dr. Francisco Javier Cudeiro Mazaira,

Mi nombre es Roger Alfredo Imán Crespo, soy estudiante de 4^o de Fisioterapia en la Universidade da Coruña. Me dirijo a usted con la intención de solicitar al grupo de investigación NEUROcom el estimulador magnético MagPro X 100, la bobina MC-P-B70 y el sillón de tratamiento para la realización de un ensayo clínico que se llevará a cabo durante el desarrollo de mi trabajo de fin de grado, siendo la Profa. Dra. Sabela Rivas Neira la tutora de este proyecto.

El objetivo del estudio es determinar la eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza en comparación con la aplicación de un protocolo de estimulación magnética transcraneal en la reducción del dolor de mujeres con fibromialgia.

Por consiguiente, le agradecería tener la oportunidad de presentarle mi proyecto de investigación personalmente y valorar las posibilidades de colaboración.

Muchas gracias por su atención.

ANEXO XI. CUESTIONARIO DE IMPACTO DE LA FIBROMIALGIA REVISADO

1. **Instrucciones:** Para cada pregunta marque una **X** en la casilla que **mejor indique la dificultad con la que ha realizado cada una de las siguientes actividades a causa de la fibromialgia durante la última semana.**

DIFICULTAD		
a) Peinarse	Ninguna	□□□□□□□□□□□□ Máxima
b) Caminar 20 minutos sin necesidad de pararse	Ninguna	□□□□□□□□□□□□ Máxima
c) Preparar la comida	Ninguna	□□□□□□□□□□□□ Máxima
d) Barrer, fregar o pasar la aspiradora	Ninguna	□□□□□□□□□□□□ Máxima
e) Levantar y transportar una bolsa de la compra llena	Ninguna	□□□□□□□□□□□□ Máxima
f) Subir escaleras	Ninguna	□□□□□□□□□□□□ Máxima
g) Cambiar la ropa de la cama	Ninguna	□□□□□□□□□□□□ Máxima
h) Estar sentada en una silla durante 45 minutos	Ninguna	□□□□□□□□□□□□ Máxima
i) Hacer la compra	Ninguna	□□□□□□□□□□□□ Máxima

2. **Instrucciones:** Para cada pregunta marque una **X** en la casilla que mejor **indique la influencia global que ha ejercido su fibromialgia en los últimos 7 días.**

a) La fibromialgia me impidió hacer lo que tenía proyectado esta semana	Nunca	□□□□□□□□□□□□ Siempre
b) Los síntomas de mi fibromialgia me tuvieron totalmente abrumada	Nunca	□□□□□□□□□□□□ Siempre

3. Instrucciones: Para cada pregunta marque una **X** en la casilla que mejor indique la intensidad de los síntomas de su fibromialgia durante los últimos 7 días.

a) Dolor	Ningún dolor	<input type="checkbox"/>	Dolor insoportable
b) Energía	Muchísima energía	<input type="checkbox"/>	Ninguna energía
c) Rigidez	Ninguna rigidez	<input type="checkbox"/>	Rigidez intensa
d) Calidad del sueño	Me levanto descansada	<input type="checkbox"/>	Me levanto muy cansada
e) Depresión	Nada deprimida	<input type="checkbox"/>	Muy deprimida
f) Problemas de memoria	Buena memoria	<input type="checkbox"/>	Muy mala memoria
g) Ansiedad	Nada ansiosa	<input type="checkbox"/>	Muy ansiosa
h) Dolorimiento al tacto	Ninguno	<input type="checkbox"/>	Muchísimo
i) Problemas de equilibrio	Ninguno	<input type="checkbox"/>	Severos
j) Grado de sensibilidad al ruido intenso, la luz brillante, los olores, el frío	Ninguna sensibilidad	<input type="checkbox"/>	Mucha sensibilidad

ANEXO XII. INVENTARIO MULTIDIMENSIONAL DE FATIGA

Instrucciones

Por medio de las siguientes afirmaciones, nos gustaría obtener una idea de cómo se ha sentido últimamente, por ejemplo, ante la afirmación:

“ME SIENTO RELAJADO”

Si piensa que esto es completamente cierto, que verdaderamente se ha sentido relajado últimamente, por favor, coloque una “X” en el extremo izquierdo del recuadro; como en el siguiente ejemplo:

Me siento relajado Sí, es cierto. No, no es cierto.

Si piensa que esto es parcial o completamente falso, coloque una “X” en la dirección del “No, no es cierto”, según su nivel de desacuerdo.

- | | | | |
|---|----------------|---|-------------------|
| 1. Me siento en forma. | Sí, es cierto. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | No, no es cierto. |
| 2. Físicamente me siento capaz de hacer poco. | Sí, es cierto. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | No, no es cierto. |
| 3. Me siento muy activo. | Sí, es cierto. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | No, no es cierto. |
| 4. Tengo ganas de hacer todo tipo de cosas agradables. | Sí, es cierto. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | No, no es cierto. |
| 5. Me siento cansado. | Sí, es cierto. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | No, no es cierto. |
| 6. Creo que hago muchas cosas al día. | Sí, es cierto. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | No, no es cierto. |
| 7. Cuando estoy haciendo algo, me cuesta estar pensando en lo que estoy haciendo. | Sí, es cierto. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | No, no es cierto. |
| 8. Puedo exigirme físicamente. | Sí, es cierto. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | No, no es cierto. |
| 9. Me da miedo hacer ciertas cosas. | Sí, es cierto. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | No, no es cierto. |
| 10. Creo que hago pocas cosas al día. | Sí, es cierto. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | No, no es cierto. |

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación

11. Puedo concentrarme bien.	Sí, es cierto.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	No, no es cierto.
12. Estoy descansado.	Sí, es cierto.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	No, no es cierto.
13. Me supone mucho esfuerzo concentrarme en ciertas cosas.	Sí, es cierto.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	No, no es cierto.
14. Físicamente siento que estoy en baja forma.	Sí, es cierto.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	No, no es cierto.
15. Tengo muchos planes.	Sí, es cierto.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	No, no es cierto.
16. Me canso fácilmente.	Sí, es cierto.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	No, no es cierto.
17. Hago pocas cosas.	Sí, es cierto.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	No, no es cierto.
18. No me siento con ganas de hacer nada.	Sí, es cierto.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	No, no es cierto.
19. Mis pensamientos vagan fácilmente.	Sí, es cierto.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	No, no es cierto.
20. Físicamente me encuentro en una excelente condición.	Sí, es cierto.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	No, no es cierto.

ANEXO XIII. ÍNDICE DE CALIDAD DEL SUEÑO DE PITTSBURGH

Nombre: _____

Apellidos: _____

Las siguientes preguntas se refieren a la forma en que normalmente ha dormido únicamente durante el último mes. Sus respuestas intentarán ajustarse de la manera exacta a lo ocurrido durante la mayor parte de los días y noches del último mes. Por favor, conteste a TODAS las preguntas.

1. Durante el último mes, ¿Cuál ha sido, normalmente, su hora de acostarse? _____
2. Durante el último mes, ¿Cuánto tiempo ha tardado en dormirse, normalmente, en las noches del último mes? _____
3. Durante el último mes, ¿A qué hora se ha levantado habitualmente por la mañana durante el último mes? _____
4. ¿Cuántas horas calcula que habrá dormido verdaderamente cada noche durante el último mes? (el tiempo puede ser diferente al que permanezca en la cama) _____

Para cada una de las siguientes preguntas, elija la respuesta que más se ajuste a su caso. Intente contestar a TODAS las preguntas.

5. Durante el último mes, ¿Cuántas veces ha tenido usted problemas para dormir a causa de:
 - a) No poder conciliar el sueño en la primera media hora:
Ninguna vez en el último mes ____
Menos de una vez a la semana ____
Una o dos veces a la semana ____
Tres o más veces a la semana ____
 - b) Despertarse durante la noche o de madrugada:
Ninguna vez en el último mes ____
Menos de una vez a la semana ____
Una o dos veces a la semana ____
Tres o más veces a la semana ____

c) Tener que levantarse para ir al servicio

Ninguna vez en el último mes ____

Menos de una vez a la semana ____

Una o dos veces a la semana ____

Tres o más veces a la semana ____

d) No poder respirar bien

Ninguna vez en el último mes ____

Menos de una vez a la semana ____

Una o dos veces a la semana ____

Tres o más veces a la semana ____

e) Toser o roncar ruidosamente

Ninguna vez en el último mes ____

Menos de una vez a la semana ____

Una o dos veces a la semana ____

Tres o más veces a la semana ____

f) Sentir frío:

Ninguna vez en el último mes ____

Menos de una vez a la semana ____

Una o dos veces a la semana ____

Tres o más veces a la semana ____

g) Sentir demasiado calor:

Ninguna vez en el último mes ____

Menos de una vez a la semana ____

Una o dos veces a la semana ____

Tres o más veces a la semana ____

h) Tener pesadillas o malos sueños:

Ninguna vez en el último mes ____

Menos de una vez a la semana ____

Una o dos veces a la semana ____

Tres o más veces a la semana ____

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación

i) Sufrir dolores:

Ninguna vez en el último mes _____

Menos de una vez a la semana _____

Una o dos veces a la semana _____

Tres o más veces a la semana _____

j) Otras razones (por favor, descríbalas a continuación):

6. Durante el último mes, ¿Cómo valoraría, en conjunto, la calidad de su sueño?

Bastante buena ___

Buena ___

Mala ___

Bastante mala ___

7. Durante el último mes, ¿Cuántas veces habrá tomado medicinas (por su cuenta o recetadas por el médico) para dormir?

Ninguna vez en el último mes _____

Menos de una vez a la semana _____

Una o dos veces a la semana _____

Tres o más veces a la semana _____

8. Durante el último mes, ¿Cuántas veces ha notado somnolencia mientras conducía, comía, o desarrollaba alguna otra actividad?

Ninguna vez en el último mes _____

Menos de una vez a la semana _____

Una o dos veces a la semana _____

Tres o más veces a la semana _____

9. Durante el último mes, ¿Ha representado para usted mucho problema el tener ánimos para realizar alguna de las actividades detalladas en la pregunta anterior?

Ningún problema _____

Un problema muy ligero _____

Algo de problema _____

Un gran problema _____

ANEXO XIV. INVENTARIO DE DEPRESIÓN DE BECK

Nombre: _____

Apellidos: _____

En este cuestionario aparecen varios grupos de afirmaciones. Por favor, lea con atención cada una. A continuación, señale cuál de las afirmaciones de cada grupo describe mejor cómo se ha sentido durante la última semana, incluido el día de hoy. Si dentro de un mismo grupo de afirmaciones hay más de una que considere aplicable a su caso, márkela también. Asegúrese de leer todas las afirmaciones dentro de cada grupo antes de efectuar la elección.

A) (Estado de ánimo)

0) No me siento triste.

1) Me siento triste.

2a) Me siento triste continuamente y no puedo dejar de estarlo.

2b) Me siento tan triste o desgraciado/a que es doloroso.

3) Estoy tan triste que no puedo soportarlo.

B) (Pesimismo)

0) No me siento especialmente pesimista sobre el futuro.

1) Me siento pesimista sobre el futuro.

2a) Siento que no tengo nada que esperar del futuro.

2b) Siento que nunca superaré mis problemas.

3) Siento que el futuro es desesperanzador y que las cosas no pueden mejorar.

C) (Sentimiento de fracaso)

0) No me siento fracasado/a.

1) Creo he fracasado más que la mayoría de las personas.

2a) Siento que he logrado muy poco que valga la pena o signifique algo.

2b) Cuando miro hacia atrás solo veo fracasos.

3) Me siento una persona completamente fracasada.

D) (Falta de satisfacción)

0) Las cosas me satisfacen tanto como antes.

1a) Estoy aburrido/a la mayor parte del tiempo.

1b) Siento que no disfruto de las cosas tanto como antes.

2) Ya no obtengo una satisfacción auténtica de las cosas.

3) Estoy aburrido/a o insatisfecho/a de todo.

E) (Sentimiento de culpabilidad)

0) No me siento especialmente culpable.

1) Me siento culpable en bastantes ocasiones.

2a) Me siento muy culpable.

2b) Me siento culpable prácticamente todo el tiempo.

3) Me siento culpable siempre.

F) (Sentimiento de autocastigo)

0) No creo que esté siendo castigado/a.

1) Me siento como si fuese a ser castigado/a.

2) Siento que estoy siendo o seré castigado/a.

3a) Siento que merezco ser castigado/a.

3b) Quiero ser castigado/a.

G) (Sentimiento de odio)

0) No estoy decepcionado/a conmigo mismo/a.

1a) Estoy decepcionado conmigo mismo/a.

1b) No me gusta a mí mismo/a.

2) Me doy vergüenza a mí mismo/a.

3) Me odio a mí mismo/a.

H) (Autoacusación)

0) No me considero peor que cualquier otro/a.

1) Soy crítico conmigo mismo por mis debilidades o errores.

2a) Me culpo por todo lo que sale mal.

2b) Me siento culpable prácticamente todo el tiempo.

I) (Sentimiento autopunitivo)

0) No tengo ningún pensamiento de suicidio.

1) A veces pienso en suicidarme, pero no lo haría.

2a) Siento que estaría mejor muerto.

2b) Desearía suicidarme.

2c) Siento que mi familia estaría mejor si estuviese muerto/a.

3) Me suicidaría si pudiese.

J) (Episodios de llanto)

0) No lloro más de lo que solía llorar.

1) Ahora lloro más que antes.

2) Lloro todo el tiempo y no puedo parar.

3) Antes solía llorar, pero ahora no puedo, incluso aunque quiera.

K) (Irritabilidad)

0) No estoy más irritado de lo normal.

1) Me enfado o irrito más fácilmente que de costumbre.

2) Me siento irritado todo el tiempo.

3) No me irrito absolutamente nada por las cosas que antes solían irritarme.

L) (Retiro social)

0) No he perdido el interés por los demás.

1) Estoy menos interesado/a en los demás que antes.

2) He perdido la mayor parte de mi interés por los demás

3) He perdido todo el interés por los demás

M) (Indecisión)

0) Tomo decisiones más o menos como siempre he hecho.

1) Estoy menos seguro/a de mi mismo/a ahora y evito tomar decisiones.

2) Tomar decisiones me resulta mucho más difícil que antes.

3) Me es imposible tomar ninguna decisión.

N) (Imagen corporal)

0) No creo tener peor aspecto que antes.

1) Estoy preocupado/a porque me veo viejo/a y poco atractivo/a.

2) Siento que se han producido cambios permanentes en mi apariencia que me hacen parecer poco atractivo/a.

3) Creo que tengo un aspecto horrible.

O) (Trabajo)

- 0) Trabajo igual que antes.
- 1a) Me supone un esfuerzo extra empezar a hacer algo.
- 1b) No trabajo tan bien como lo hacía antes.
- 2) Tengo que esforzarme mucho para hacer cualquier cosa.
- 3) No puedo realizar ningún trabajo.

P) (Trastornos del sueño)

- 0) Duermo tan bien como siempre.
- 1) Me levanto más cansado/a que de costumbre.
- 2) Me levanto 1 o 2 horas antes que de costumbre y me cuesta volver a dormir.
- 3) Me levanto pronto cada día y no puedo dormir más de 5 horas.

Q) (Fatiga)

- 0) No me siento más cansado/a de lo normal.
- 1) Me canso más fácilmente que antes.
- 2) Me canso en cuanto hago cualquier cosa.
- 3) Estoy demasiado cansado/a para hacer nada.

R) (Pérdida de apetito)

- 0) Mi apetito no ha disminuido.
- 1) No tengo tan buen apetito como antes.
- 2) Mi apetito es mucho peor ahora.
- 3) He perdido completamente el apetito.

S) (Pérdida de peso)

- 0) Últimamente he perdido poco peso o no he perdido nada.
- 1) He perdido más de 2 kilos y medio.
- 2) He perdido más de 4 kilos.
- 3) He perdido más de 6 kilos.

T) (Somatización)

- 0) No estoy preocupado/a por mi salud más de lo normal.
- 1) Estoy preocupado/a por problemas físicos como dolores, molestias, malestar de estómago o estreñimiento.

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación

- 2) Estoy preocupado/a por mis problemas de salud y me resulta difícil pensar en algo más.
- 3) Estoy tan preocupado/a por mis problemas de salud que no puedo pensar en nada más.

U) (Pérdida de libido)

- 0) No he observado ningún cambio en mi interés por el sexo recientemente.
- 1) Estoy menos interesado en el sexo que antes.
- 2) Estoy mucho menos interesado por el sexo que antes.
- 3) He perdido totalmente mi interés por el sexo.

ANEXO XV. ESCALA DE BORG MODIFICADA

- | | | |
|------|-----------------|------------------|
| 0. | NADA | |
| 0,5. | MUY, MUY DÉBIL | (Sólo notable) |
| 1. | MUY DÉBIL | |
| 2. | DÉBIL | (Ligero) |
| 3. | MODERADO | |
| 4. | ALGO FUERTE | |
| 5. | FUERTE | (Pesado) |
| 6. | | |
| 7. | MUY FUERTE | |
| 8. | | |
| 9. | | |
| 10. | MUY, MUY FUERTE | (Casi lo máximo) |
-

ANEXO XVI. PROPUESTA DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA

CORE



Figura 19. BearWalk estático

Fuente: Propio autor

Ejecución: Se realizará una elevación de las rodillas del plano de apoyo, manteniendo la pelvis y el raquis en posición neutra y contrayendo la musculatura abdominal.



Figura 20. DeadBug

Fuente: Propio autor

Ejecución: Se realizará una extensión de cadera de un lado (sin llegar a tocar el suelo) y una flexión de 180° del miembro superior del lado contralateral.



Figura 21. Superman

Fuente: Propio autor

Ejecución: Manteniendo la contracción de la musculatura abdominal se realizará una patada con la rodilla extendida al mismo tiempo que se levanta el miembro superior del lado contrario.



Figura 22. Lateral bridge (más progresión)

Fuente: Propio autor

Ejecución: Con las rodillas flexionadas y apoyo en el antebrazo infralateral se realizará una contracción de la musculatura abdominal y glútea, a la vez que se eleva la pelvis. Debe prestarse especial atención a la posición de la pelvis y columna.

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación



Figura 23. Plancha frontal (más progresión)

Fuente: Propio autor

Ejecución: Con los antebrazos y las rodillas apoyadas se realiza una contracción de la musculatura abdominal y glútea, prestando atención a la posición de la pelvis y columna

MIEMBROS SUPERIORES



Figura 24. Press vertical en bipedestación

Fuente: Propio autor

Ejecución: Se realizará una flexión de hombro contra-resistencia (con una mancuerna, balón medicinal...)



Figura 25. Elevaciones laterales

Fuente: Propio autor

Ejecución: Se realizará una abducción de ambos hombros contra-resistencia.

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación



Figura 26. Curl de bíceps

Fuente: Propio autor

Ejecución: Se realizan flexiones de codo con mancuerna alternando ambos MMSS.



Figura 27. Extensiones de tríceps

Fuente: Propio autor

Ejecución: Se realizará una extensión de codo contra-resistencia por encima de la cabeza.



Figura 28. Flexiones (más progresión)

Fuente: Propio autor

Ejecución: Con las manos y las rodillas apoyadas en el suelo, se realizará un empuje con el objetivo de levantar el propio peso corporal del plano de apoyo. Debe procurar mantener la columna lumbar con respecto a la pelvis en una posición neutra.

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación



Figura 29. Remo con mancuerna

Fuente: Propio autor

Ejecución: En bipedestación, con flexión de tronco y de rodillas, se realizará una extensión de ambos hombros llevando las mancuernas hacia el pecho, bajo la orden de “Haz el gesto de remar”

MIEMBROS INFERIORES



Figura 30. Puente glúteo

Fuente: Propio autor

Ejecución: Se realizará una elevación de la pelvis a la vez que se realiza una contracción de la musculatura abdominal y glútea. El ejercicio se ejecuta en tiempo espiratorio.



Figura 31. Squat

Fuente: Propio autor

Ejecución: Se realizará una triple flexión de MMII en carga, controlando la posición de pelvis y columna durante su realización.

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación



Figura 32. Lunge

Fuente: Propio autor

Ejecución: Se dará un paso hacia delante con la columna en posición neutra. El pie de atrás debe terminar apoyado únicamente sobre la punta.



Figura 33. Puntillas

Fuente: Propio autor

Ejecución: En bipedestación, se realizará una plantiflexión bilateral del complejo tobillo-pie. La fase excéntrica del movimiento debe ser lenta y controlada.



Figura 34. Monster Walk

Fuente: Propio autor

Ejecución: Con ayuda de una banda de resistencia se darán pasos laterales manteniendo las rodillas flexionadas, primero hacia un lado y luego hacia el otro. La columna debe permanecer en posición neutra durante la realización del ejercicio.

Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia:
Un proyecto de investigación



Figura 35. Deadlift

Fuente: Propio autor

Ejecución: Con las piernas separadas a la altura de los hombros, se realizará una flexión de rodillas y de tronco como si tratara de sentarse, para luego ascender con un movimiento combinado de caderas, rodillas y tronco. Una vez se ha vuelto a la posición inicial se repetirá el movimiento. La columna debe mantenerse en una posición neutra y la mirada al frente.

ANEXO XVII. COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE SANIDADE



SERVIZO
GALEGO
de SAÚDE

Xerencia do Servizo
Galego de Saúde



CARTA DE PRESENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN A LA RED DE COMITÉS DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN DE GALICIA

D/D^a:

con teléfono:

y correo electrónico:

SOLICITA la evaluación de:

- (Estudio nuevo de investigación
- (Respuesta a las aclaraciones solicitadas por el Comité
- (Modificación o Ampliación a otros centros de un estudio ya aprobado por el Comité

DEL ESTUDIO:

Título:

Promotor:

- (MARCAR si el promotor es sin ánimo comercial y confirma que cumple los requisitos para la exención de tasas de la Comunidad Autónoma de Galicia (más información en la web de comités)

Tipo de estudio:

- (Ensayo clínico con medicamentos
- (Investigación clínica con productos sanitarios
- (Estudio Posautorización con medicamento de seguimiento Prospectivo (EPA-SP)
- (Otros estudios no catalogados en las categorías anteriores.

Investigadores y centros en Galicia:

Y adjunto envío la documentación en base a los requisitos que figuran en la web de la Red Gallega de CEIs, y me comprometo a tener disponibles para los participantes los documentos de consentimiento aprobados en gallego y castellano.

Fecha:

Firma:

COMPROMISO DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL

D/D^a.

Servicio/Unidad:

Centro:

Hace constar:

- ✓ Que conoce el protocolo del estudio:

Título:

Código del estudio:

Versión:

- ✓ Que el citado estudio respeta las normas éticas aplicables a este tipo de estudios de investigación
- ✓ Que participará como investigador principal en el mismo
- ✓ Que cuenta con los recursos materiales y humanos necesarios para llevar a cabo el estudio, sin que esto interfiera con la realización de otros estudios ni con otras tareas profesionales asignadas
- ✓ Que se compromete a cumplir el protocolo presentado por el promotor y aprobado por el comité en todos sus puntos, así como las sucesivas modificaciones autorizadas por este último
- ✓ Que respetará las normas éticas y legales aplicables, en particular la Declaración de Helsinki y el Convenio de Oviedo y seguirá las Normas de Buena Práctica en investigación en seres humanos en su realización.
- ✓ Que los investigadores colaboradores necesarios son idóneos.

Firma

COMPROMISO DEL INVESTIGADOR COLABORADOR

D.
Servicio
Centro:

Hace constar:

- ✓ Que conoce el protocolo del estudio

Título:

Código del promotor:

Versión:

Promotor:

- ✓ Que el estudio respeta las normas éticas aplicables a este tipo de estudios de investigación
- ✓ Que participará como investigador colaborador en el mismo
- ✓ Que cuenta con los recursos materiales y humanos necesarios para llevar a cabo el estudio, sin que esto interfiera con la realización de otros estudios ni con las otras tareas profesionales asignadas
- ✓ Que se compromete a cumplir el protocolo presentado por el promotor y aprobado por el comité en todos sus puntos, así como las sucesivas modificaciones autorizadas por este último
- ✓ Que respetará las normas éticas y legales aplicables, en particular a la Declaración de Helsinki y al Convenio de Oviedo y seguirá las Normas de Buena Práctica en investigación en seres humanos en su realización

En _____, a _____ de _____ de _____

Firmado

ANEXO XVIII. CONSENTIMIENTO INFORMADO CONTENIDO AUDIOVISUAL

Yo, Dña _____, mayor de edad, con DNI _____ en pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente declaro que:

- Doy mi consentimiento para la utilización de fotografías de mi persona en el trabajo de fin de grado cuyo título es *“Eficacia de un programa de entrenamiento de fuerza versus la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva para la disminución del dolor en mujeres con fibromialgia: Un proyecto de investigación”*.
- He leído y comprendido la información que me ha sido facilitada de forma oral y escrita.
- Comprendo que mi participación es voluntaria y que la difusión de estas imágenes, tienen un objetivo meramente profesional y académico

En consecuencia, autorizo al estudiante, Don Roger Alfredo Imán Crespo, con DNI 49676841S, a incluir dichas imágenes en su proyecto de investigación.

En _____ a _____ de _____ de _____

Fdo:

Fdo:

Usuario

Alumno