

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

Eficacia de la electroestimulación craneal no invasiva sobre la calidad de vida en relación con el equilibrio y la marcha en pacientes con esclerosis múltiple

Efficacy of non- invasive brain stimulation for quality of life in relation with balance and gait on multiple sclerosis patients

Eficacia da electroestimulación craneal non invasiva sobre a calidade de vida en relación co equilibrio e a marcha en pacientes con esclerose múltiple

Estudiante: Doña Natalia Muíño Souto

Directora: Profa. Isabel Raposo Vidal

Convocatoria: Junio 2021



Facultade de
Fisioterapia

Índice

1. Resumen	7
1. Abstract	8
1. Resumen	9
2. Introducción.....	10
2.1. Tipo de trabajo.....	10
2.2. Motivación personal.....	10
3. Contextualización	10
3.1. Antecedentes.....	10
3.1.1. Definición de Esclerosis Múltiple.....	10
3.1.2. Epidemiología	11
3.1.3. Anatomía patológica	11
3.1.4. Etiología	12
3.1.5. Clasificación	13
3.1.6. Manifestaciones clínicas	13
3.2. Electroestimulación craneal no invasiva.....	15
3.3. Justificación del trabajo	17
4. Hipótesis y Objetivos.....	17
4.1. Pregunta de investigación	17
4.2. Hipótesis	18
4.3. Objetivos.....	18
5. Metodología.....	18
5.1. Estrategia de búsqueda bibliográfica.....	18
5.1.1. Criterios de selección.....	20
5.1.2. Gestión de los resultados de la búsqueda y variables de estudio	20
5.1.3. Variables de estudio.....	21
5.2. Ámbito de estudio	22
5.3. Periodo de estudio.....	22

5.4. Tipo de estudio	23
5.5. Criterios de selección	23
5.6. Justificación del tamaño muestral.....	24
5.7. Selección de la muestra	24
5.8. Descripción de las variables	25
5.9. Mediciones e intervención	31
5.9.1. Mediciones	31
5.9.2. Intervención.....	33
5.10. Análisis estadístico de los datos.....	34
5.11. Limitaciones del estudio y posibles sesgos:.....	35
6. Cronograma y plan de trabajo.....	36
7. Aspectos ético-legales	37
7.1. Comité ético.....	37
7.2. Protección de datos	37
7.3. Consentimiento informado.....	37
8. Aplicabilidad	37
9. Plan de difusión.....	38
10. Memoria económica	38
10.1. Recursos necesarios	38
10.2. Distribución del presupuesto	39
10.3. Fuentes de financiación.....	40
11. Bibliografía	41
12. Anexos	45
Anexo I.....	45
Anexo II.....	55
Anexo III.....	57
Anexo IV	58
Anexo V	60

Anexo VI	68
Anexo VII	73
Anexo VIII	81
Anexo IX	83
Anexo X	87
Anexo XI	89
Anexo XII	93
Anexo XIII	94

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Estrategia de búsqueda	19
Ilustración 2. Prueba 10 MWT	29
Ilustración 3. Test Timed Up and Go.....	30
Ilustración 4. Escala de Borg.....	31
Ilustración 5. Sistema 10-20.....	34

Índice de tablas

Tabla 1. Variables de estudio.....	21
Tabla 2. Clasificación de las variables recogidas.....	25
Tabla 3. Descripción de las medidas de las variables con sus instrumentos de medida y unidades.....	25
Tabla 4. Puntuación del cuestionario SF-36	28
Tabla 5. Cronograma y plan de trabajo.....	36
Tabla 6. Distribución del presupuesto	39

Índice de acrónimos y abreviaturas:

Siglas	Significado
10MWT	10 Meter Walking Test (10 metros marcha)
6MWT	6 Minutes Walking Test (6 minutos marcha)
ACEM	Asociación Compostelá de Esclerose Múltiple
CEIC	Comité Autonómico de Ética e Investigación Clínica de Galicia
COP	Centro de Presiones
EDSS	Expanded Disability Status Scale (Escala Expandida del Estado de Discapacidad)
EM	Esclerosis Múltiple
EMPP	Esclerosis Múltiple Primaria Progresiva
EMRR	Esclerosis Múltiple Remitente- Recurrente
EMSP	Esclerosis Múltiple Secundaria Progresiva
ER-WCPT	European Region- World Confederation for Physical Therapy
FAMS	Functional Assesment of Multiple Sclerosis
FC	Frecuencia Cardíaca
IL2RA	Gen receptor alfa de interleucina 2
IL7RA	Gen receptor alfa de interleucina 7
LTD	Long- Term Depression(depresión a largo plazo)
LTP	Long-Term Potentiation(potenciación a largo plazo)
MHC	Complejo Mayor de Histocompatibilidad
MSQOL-54	Multiple Sclerosis Quality of Life 54
NIBS	Non Invasive Brain Stimulation (estimulación craneal no invasiva)
SNC	Sistema Nervioso Central
Tacs	Transcranial Alternating Current Stimulation (estimulación de corriente alterna transcraneal)
Tdcs	Transcranial Direct-Current Stimulation (electroestimulación transcraneal de corriente continua)
TMS	Transcranial Magnetic Stimulation (estimulación magnética transcraneal)
Trns	Transcranial Random Noise Stimulation (estimulación de ruido aleatorio transcraneal)
TUG	Timed Up and Go

1. Resumen

Introducción:

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad inflamatoria desmielinizante crónica y progresiva que se caracteriza por síntomas derivados de lesiones cerebrales, de la médula espinal o nervios ópticos que se manifiestan como debilidad, espasticidad, fatiga o alteraciones de la sensibilidad, coordinación, marcha, equilibrio, visión, cognición o funciones de la vejiga. Estas manifestaciones clínicas suponen un gran impacto sobre la calidad de vida. Existe evidencia de que la electroestimulación craneal no invasiva es efectiva para el tratamiento de la fatiga y el dolor crónico vinculado a la calidad de vida relacionada con salud en pacientes con esclerosis múltiple.

Objetivos:

El objetivo de este estudio es demostrar si la intervención con un programa de electroestimulación craneal no invasiva es eficaz en la mejora de la calidad de vida en relación al equilibrio y la marcha en pacientes con esclerosis múltiple.

Material y métodos:

Se plantea la realización de un ensayo clínico controlado aleatorizado a simple ciego con una muestra de 20 individuos diagnosticados de esclerosis múltiple del tipo remitente-recurrente. Los participantes tienen edades comprendidas entre los 20 y 50 años y una puntuación en la Escala Expandida del Estado de Discapacidad (EDSS) entre 1 y 6. Serán divididos en dos grupos, el grupo experimental recibirá electroestimulación transcraneal de corriente continua y el grupo control una intervención placebo. Las intervenciones se realizarán durante dos semanas, 5 días a la semana, con una duración de 20 minutos diarios. Ambos grupos continuarán con su tratamiento de fisioterapia habitual. Se llevarán a cabo 5 evaluaciones, la inicial antes de la intervención, la intermedia tras una semana de intervención, la final al completar la intervención y dos de seguimiento tras dos y cuatro semanas de la finalización de la intervención. Las variables e instrumentos de medida utilizados son: calidad de vida (MSQOL-54, FAMS, SF-36), el equilibrio (posturografía dinámica computarizada, escala de Berg, test de Tinetti) y la marcha (10 Meter Walking Test, Timed Up and Go, 6 Minutos Marcha).

Palabras clave:

Estimulación craneal no invasiva, esclerosis múltiple, calidad de vida, equilibrio, marcha.

1. Abstract

Introduction:

Multiple sclerosis (MS) is a chronic and progressive demyelinating inflammatory disease characterized by symptoms derived from brain, spinal cord or optic nerve injuries that manifest as weakness, spasticity, fatigue or alterations in sensitivity, coordination, gait, balance, vision, cognition, or bladder functions. These clinical manifestations have a great impact on quality of life. There is evidence that non-invasive brain stimulation is effective for the treatment of fatigue and chronic pain associated with health-related quality of life in patients with multiple sclerosis.

Objectives:

The objective of this study is to demonstrate whether the intervention with a non-invasive transcranial electrostimulation program is effective in improving the quality of life in relation to balance and gait in patients with multiple sclerosis.

Material and methods:

A single-blind, randomized controlled clinical trial is proposed with a sample of 20 individuals diagnosed with relapsing-remitting multiple sclerosis. Participants are between 20 and 50 years old and have a score on the Expanded Disability Status Scale (EDSS) between 1 and 6. They will be divided into two groups, the experimental group will receive transcranial direct-current stimulation and the group control a placebo intervention. The interventions will be carried out for two weeks, 5 days a week, lasting 20 minutes a day. Both groups will continue with their usual physical therapy treatment. Five evaluations will be carried out, the initial one before the intervention, the intermediate one after one week of intervention, the final one after completing the intervention and two follow-up after two and four weeks after the end of the intervention. The variables and measurement instruments used are: quality of life (MSQOL-54, FAMS, SF-36), balance (computerized dynamic posturography, Berg scale, Tinetti test) and gait (Ten Meter Walking Test, Timed Up and Go, 6-minute walk test).

Keywords:

Non-invasive cranial stimulation, multiple sclerosis, quality of life, balance, gait.

1. Resumo

Introdución:

A esclerose múltiple (EM) é unha enfermidade inflamatoria desmielinizante crónica e progresiva caracterizada por síntomas derivados de lesións cerebrais, medulares ou do nervio óptico que se manifestan como debilidade, espasticidade, fatiga ou alteracións da sensibilidade, coordinación, marcha, equilibrio, visión, cognición ou funcións da vexiga. Estas manifestacións clínicas teñen un gran impacto na calidade de vida. Hai evidencia de que a estimulación craneal non invasiva é efectiva para o tratamento da fatiga e a dor crónica asociada á calidade de vida relacionada coa saúde en pacientes con esclerose múltiple.

Obxectivos:

O obxectivo deste estudo é demostrar se a intervención cun programa de electroestimulación transcraneal non invasiva é eficaz para mellorar a calidade de vida en relación co equilibrio e a marcha en pacientes con esclerose múltiple.

Material e métodos:

Propónse un ensaio clínico controlado aleatorizado a simple cego cunha mostra de 20 individuos diagnosticados de esclerose múltiple recorrente-remitente. Os participantes teñen entre 20 e 50 anos e unha puntuación na Escala de Estado de Discapacidade Ampliada (EDSS) entre 1 e 6. Estarán divididos en dous grupos, o grupo experimental recibirá electroestimulación transcraneal de corrente continua e o grupo control unha intervención placebo. As intervencións levaranse a cabo durante dúas semanas, 5 días á semana, cunha duración de 20 minutos ao día. Ambos grupos continuarán co seu tratamento habitual de fisioterapia. Levaranse a cabo cinco avaliacións, a inicial antes da intervención, a intermedia despois dunha semana de intervención, a final ao finalizar a intervención e dúas de seguimento tras dúas e catro semanas despois da finalización da intervención. As variables e instrumentos de medida utilizados son: calidade de vida (MSQOL-54, FAMS, SF-36), equilibrio (posturografía dinámica computada, escala de Berg, proba de Tinetti) e marcha (Ten Meter Walking Test, Timed Up and Go, proba de 6 minutos marcha).

Palabras clave:

Estimulación craneal non invasiva, esclerose múltiple, calidade de vida, equilibrio, marcha.

2. Introducción

2.1. Tipo de trabajo

Este trabajo es un proyecto de investigación en el que se plantea la realización de un ensayo clínico controlado aleatorizado a simple ciego para comprobar los beneficios de la electroestimulación craneal no invasiva sobre la calidad de vida en relación con el equilibrio y la marcha en personas con esclerosis múltiple.

Se espera una mejora de la funcionalidad del individuo asociada al control del equilibrio y patrón de marcha.

No obstante, consideramos de gran importancia valorar su bienestar y calidad de vida asociadas a esta mejora. Más allá del déficit funcional, sobre todo en pacientes que sufren enfermedades crónicas, es primordial analizar cómo se sienten.

2.2. Motivación personal

La motivación principal de la realización de este proyecto es el interés que me ha generado desde el inicio del grado, la fisioterapia en pacientes con patología neurológica.

Con frecuencia el diagnóstico y las manifestaciones clínicas de patologías como la esclerosis múltiple implican un gran impacto en la calidad de vida de los individuos, ya que suponen limitaciones en la actividad y participación. Por ello considero importante, además de medir el efecto de terapias novedosas sobre parámetros como el equilibrio y la marcha, medir su influencia sobre la calidad de vida.

3. Contextualización

3.1. Antecedentes

3.1.1. Definición de Esclerosis Múltiple

La Esclerosis Múltiple (EM) es una enfermedad inflamatoria desmielinizante crónica y progresiva que afecta al sistema nervioso central (SNC). Es la causa no traumática más común de discapacidad en adultos jóvenes. La EM se presenta en personas de todas las edades, razas y etnias, y se caracteriza por síntomas derivados de lesiones cerebrales, de la médula espinal o nervios ópticos.

La acumulación de las lesiones en diversas áreas del SNC causan síntomas como debilidad, espasticidad, fatiga y alteraciones de la sensibilidad, coordinación, visión, cognición y funciones de la vejiga ^(1,2).

3.1.2. Epidemiología

La EM es la enfermedad inmunológica desmielinizante del SNC más común y el trastorno neurológico más discapacitante en adultos jóvenes ^(3,4).

En el mundo existen aproximadamente 2,8 millones de personas con EM y en Europa 750.000 y en España cerca de 50.000. Galicia es el área con la prevalencia más alta de España y con una incidencia anual superior a 5 pacientes por cada 100.000 habitantes, lo que supone que debe haber alrededor de 2.700 enfermos y que se diagnostican 9 pacientes nuevos cada mes.

Suele presentarse entre los 25 y los 30 años, afectando de forma más frecuente a mujeres, en una proporción de 1,5 frente a los hombres ⁽⁵⁻⁷⁾.

3.1.3. Anatomía patológica

La anatomía patológica de la EM se caracteriza por la presencia de lesiones focales en la sustancia blanca, llamadas placas, en las que se produce una desmielinización con preservación relativa de los axones.

Las placas suelen ser múltiples y situadas por todo el sistema nervioso central, con una disposición perivenular y habitualmente sobre la sustancia blanca periventricular y subpial. El tamaño es variable, suele ser menor de 1,5 centímetros y tienden a coalescer, reduciendo el tamaño de la lesión. También pueden existir placas en la sustancia gris, pero son más difíciles de identificar.

En lesiones agudas el fenómeno patológico fundamental es la inflamación, presentando bordes mal definidos con infiltrado inflamatorio de linfocitos T, linfocitos B, microglía activada y macrófagos con restos de mielina en fases de digestión. Se caracteriza además por una disminución de oligodendrocitos, degeneración en las vainas de mielina y axonal, y proliferación de astrocitos. En algunas placas ocurre una remielinización parcial, evidenciando la presencia de oligodendrocitos y axones finamente mielinizados.

Las lesiones crónicas se caracterizan por la desmielinización, degeneración axonal y gliosis. Presentan escasa actividad inflamatoria y una gran pérdida de vainas de mielina y oligodendrocitos, con axones demielinizados, degenerados o rotos, con formaciones de redes de prolongaciones astrocitarias.

La neurodegeneración en la fase progresiva se encuentra favorecida por diversos mecanismos como el desgaste de los mecanismos de compensación funcional, carencia de soporte trófico, activación crónica de la microglía, alteración de la expresión de los canales iónicos en los axones desmielinizados, daño en las mitocondrias, acumulación de hierro y, en lesiones de peor pronóstico, presencia de estructuras similares a los folículos celulares B de los ganglios linfáticos de las meninges⁽⁶⁾.

3.1.4. Etiología

La EM es una un trastorno autoinmune desmielinizante del SNC de etiología desconocida. La causa de la enfermedad es heterogénea, implica la interacción de factores genéticos y ambientales que desencadenan una reacción autoinmune que daña la mielina y los axones.

Aunque la EM no es una enfermedad hereditaria, presenta un fuerte componente genético. El riesgo de padecer la enfermedad si la presentan familiares de primer grado es ente 10 y 50 veces mayor que el de la población general. Se relaciona además con otros procesos inflamatorios o inmunológicos.

Se han determinado como factores de riesgo el alelo del complejo mayor de histocompatibilidad (MHC) HLA DR15/DQ6 y como factores de riesgo heredables los alelos del gen receptor alfa de interleucina 2 (IL2RA) y del gen receptor alfa de interleucina 7 (IL7RA), aunque la mayoría de estos factores están por definir.

En cuanto a los factores ambientales, la infección por el virus Epstein-bar y el déficit de vitamina D están ligados al riesgo de EM. Además, es más prevalente en las áreas más alejadas del Ecuador, pudiendo asociarse a la falta de exposición al sol. También se asocia el riesgo de padecer EM con el tabaco ^(8,9).

Factores de riesgo de EM: ⁽⁹⁾

- ✓ Género femenino
- ✓ Raza caucásica
- ✓ Genéticos: HLA DR15/DQ6 y alelos IL2RA y IL7RA
- ✓ Infección por virus Epstein-bar
- ✓ Clima templado
- ✓ Nivel bajo de vitamina D
- ✓ Falta de exposición al sol
- ✓ Tabaco

3.1.5. Clasificación

La esclerosis múltiple se clasifica según su curso clínico:

- ✓ Esclerosis múltiple recurrente-remitente (EMRR)

Entre el 85 y 90% de los pacientes son diagnosticados de EMRR, que se caracteriza por cuadros agudos de síntomas neurológicos seguidos de periodos de remisión.

- ✓ Esclerosis múltiple secundaria progresiva (EMSP)

Aparece tras 20 años de la instalación de la forma remitente-recurrente. Las remisiones son poco habituales y se produce un deterioro gradual de los síntomas neurológicos, frecuentemente permanecen secuelas neurológicas.

- ✓ Esclerosis múltiple primaria progresiva (EMPP)

En un 15 % de los pacientes con esclerosis múltiple, la progresión de la enfermedad presenta desde un inicio síntomas neurológicos progresivos y graduales sin remisiones ⁽¹⁰⁻¹²⁾.

3.1.6. Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas de la EM son muy variadas, ya que están determinadas por la localización de las lesiones desmielinizantes, incluyendo síntomas como fatiga, alteraciones en la marcha, rigidez, espasmos, problemas cognitivos, disfunciones sexuales y urinarias, dolor, trastornos emocionales, problemas de visión, mareos, temblores, etc ⁽¹³⁾.

Las lesiones son más habituales en determinadas partes del sistema nervioso central: áreas periventriculares, el nervio y quiasma óptico, tronco cerebral, pedúnculos cerebelosos y médula. Estas lesiones dan lugar a debilidad, parestesias, alteración de la visión, dipoplía nistagmo, disartria, temblor intencional, ataxia, alteración de la sensibilidad profunda, disfunción vesical, paraparesia, alteraciones emocionales, deterioro intelectual, etcétera.

El 90% de los pacientes presentan brotes de disfunción neurológica que pueden ser reversibles, pero a medida que se repiten aparecen secuelas funcionales neurológicas.

El síntoma inicial más frecuente es de la alteración de la sensibilidad, con pinchazos, parestesias o acorchamiento de las extremidades o del tronco. Presentan habitualmente hipoestesia táctil, térmica y dolorosa, disminución de la sensibilidad profunda, posicional y vibratoria, y Romberg positivo.

También se presentan en un 40% alteraciones motoras, con pérdida de fuerza, alteraciones de la marcha con arrastre de los pies, torpeza, debilidad en manos y fatiga. En la exploración

frecuentemente se aprecian paresias, pareplejía hemiplejías, hiperreflexia osteotendinosa, ausencia de los reflejos cutáneos abdominales y Babinski positivo uni o bilateral.

De forma menos frecuente, en un 25%, se presentan síntomas característicos de la disfunción del tronco cerebral, como disartria, dipoplía, disfagia y vértigo.

La presencia de nistagmo horizontal, vertical, rotatorio o retráctil y de oftalmoplejía internuclear son características de la EM ⁽⁶⁾.

Equilibrio:

Entre el 50 y el 80% de los pacientes con EM tienen problemas de equilibrio. Con frecuencia se determina que el déficit de equilibrio se debe a tres problemas interrelacionados: la disminución de la capacidad de mantener la postura, movimientos hacia los límites de la estabilidad reducidos y lentos, y respuestas tardías a los desplazamientos y perturbaciones posturales. Frecuentemente las personas con EM sufren caídas, temen caer y presentan un mayor riesgo de lesiones relacionadas con caídas.

Además, el rendimiento del equilibrio funcional puede verse afectado por un empeoramiento en la integración de la doble tarea ^(2,14).

Marcha:

La prevalencia de déficits de la marcha es muy alta en pacientes con EM. La mayoría de las personas con EM consideran que los trastornos de la marcha son su principal problema. Estas alteraciones están presentes a lo largo de todo el curso clínico de la enfermedad, de forma más leve al comienzo y empeorando con el tiempo. El 40% de las personas con EM requieren ayudas para caminar tras 15 años del diagnóstico.

Aunque la ubicación, el número y el tamaño de las lesiones de EM varían entre los individuos, causando diversos tipos de déficits de la marcha, presentan unas características comunes: afectan a la distancia que pueden caminar, a la asistencia que precisan, velocidad de la marcha, resistencia, biomecánica y variabilidad del paso.

La reducción de la capacidad para caminar impacta en la participación en las actividades sociales y laborales y se asocia a una reducción en la práctica de actividad física ^(2,15).

Calidad de vida:

El término calidad de vida relacionada con la salud fue introducido por Schipper, que demostró que el estado de salud ejerce un efecto considerable sobre la calidad de vida. La OMS define la calidad de vida como la percepción del individuo sobre su posición en la vida dentro del contexto cultural y el sistema de valores en el que vive y con respecto a sus metas,

expectativas, normas y preocupaciones. Es un concepto multidimensional y complejo que incluye aspectos personales como salud, autonomía, independencia, satisfacción con la vida y aspectos ambientales como redes de apoyo y servicios sociales, entre otros⁽¹⁶⁾.

La calidad de vida en pacientes con esclerosis múltiple es un tema que preocupa al personal de salud, dada la influencia que ejerce en la adaptación y estrategias de afrontamiento de la enfermedad.

Tanto las limitaciones físicas como las alteraciones neuropsiquiátricas puede influenciar la percepción sobre la calidad de vida, que incluye las necesidades biológicas, económicas, sociales y fisiológicas.

La calidad de vida se compone de elementos objetivos y subjetivos de bienestar social basados en la experiencia individual y de la comunidad dentro del marco social. Incluye la sensación de bienestar a nivel individual, el logro de los objetivos personales y familiares y tener buena salud, relacionando estos aspectos con el entorno familiar, social y cultural ⁽¹³⁾.

3.2. Electroestimulación craneal no invasiva

La electroestimulación craneal no invasiva es una técnica de neuromodulación que ha mostrado efectos terapéuticos en diversas alteraciones neurológicas, tales como las secuelas de accidente cerebro vascular y dolor crónico.

Los tipos más comunes de electroestimulación craneal no invasiva consisten en electroestimulación transcraneal de corriente continua (tDCS), estimulación magnética transcraneal (TMS), estimulación de ruido aleatorio transcraneal (tRNS), estimulación de corriente alterna transcraneal (tACS), estimulación de electroterapia craneal y electroestimulación cortical no invasiva de impedancia reducida ⁽³⁾.

La tDCS aplica corrientes débiles directas al cuero cabelludo mediante electrodos de esponja que modifican la excitabilidad cortical hasta 90 minutos desde el final de la estimulación. Este tipo de corrientes tienen un coste menor que las TMS, además tienen la capacidad de estimular ambos hemisferios de forma simultánea y los efectos sobre la excitabilidad cortical son más duraderos y no provocan efectos adversos significativos ⁽¹⁷⁾.

La electroestimulación craneal de corriente continua ha demostrado ser segura y efectiva para el tratamiento de la fatiga en pacientes con esclerosis múltiple.

La aplicación de una sola sesión de NIBS provoca efectos a corto plazo (entre minutos y horas), mientras que si se aplica durante varios días o semanas genera resultados biológicos significativamente más duraderos (entre semanas y meses).

Se cree que los efectos a medio plazo de la tDCS se deben a fenómenos neuroplásticos mediados por la modulación de fenómenos similares a la potenciación a largo plazo (LTP) y la depresión a largo plazo (LTD). La plasticidad cerebral puede ocurrir en varios niveles de organización cerebral, desde el nivel ultraestructural hasta el sináptico.

La LTP y LTD describen la dirección de los cambios a largo plazo en la eficacia sináptica y pueden ser inducidos y mantenidos por diversos mecanismos en diferentes sinapsis y circuitos. Se denomina plasticidad dependiente del tiempo de los picos pre y post sinápticos a la capacidad de determinar la dirección a través del orden de los picos.

En la LTP y LTD se incluyen una gran variedad de receptores y neurotransmisores, incluidos el NMDA y glutamato metabotrópico, receptores dopaminérgicos, colinérgicos y de adenosina.

La metaplasticidad es un concepto que se refiere a la capacidad de modificar la dirección y grado de la plasticidad sináptica a través de la actividad sináptica y celular previas.

En estudios realizados en animales se observa que la tDCS anódica incrementa las tasas de activación espontánea y evocada de las neuronas de forma gradual y persistente, refuerza el acoplamiento entre inputs condicionados y no condicionados y modula la memoria de nuevos patrones de activación.

La tDCS también puede inducir cambios a largo plazo mediante la oscilación de membrana, la modulación de LTP a través de la activación de los receptores NMDA, cambios en los niveles de neurotransmisores (incluyendo GABA y dopamina), síntesis de proteínas y secreción de factores de crecimiento.

La aplicación de electroestimulación craneal no invasiva para mejorar la marcha se ha realizado sobre las áreas prefrontal, premotora, motora suplementaria y motora primaria de la corteza cerebral y sobre el cerebelo, ya que estas áreas están involucradas en el aprendizaje y desempeño motor.

La NIBS afecta a la actividad cerebral, tanto en la zona estimulada como en áreas remotas interconectadas del cerebro ⁽¹⁸⁾.

Los efectos adversos comunes incluyen cefalea leve, picor y eritema en la zona de colocación del electrodo y síntomas visuales transitorios. El tratamiento de tDCS no provoca

calentamiento bajo los electrodos, no eleva los marcadores sensibles a daño neuronal y no causa cambios en la resonancia magnética de contraste ni cambios patológicos en el encefalograma ⁽¹⁹⁾.

3.3. Justificación del trabajo

Este estudio se justifica por los siguientes motivos:

- ✓ La Esclerosis Múltiple es la enfermedad inmunológica desmielinizante del SNC más común y el trastorno neurológico más discapacitante en adultos jóvenes ^(3,4).
- ✓ La esclerosis múltiple afecta significativamente la calidad de vida de los pacientes, interfiriendo en la capacidad del paciente para trabajar, participar en actividades de ocio y otras tareas de la vida diaria ⁽²⁰⁾.
- ✓ Existe evidencia de que la estimulación craneal no invasiva es efectiva para el tratamiento de la fatiga y el dolor crónico vinculado a la calidad de vida relacionada con salud en pacientes con esclerosis múltiple ^(17,19).
- ✓ Tras la realización de una búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos del ámbito sanitario y deportivo se ha podido constatar que existen estudios publicados en los últimos 10 años que utilizan programas de estimulación craneal no invasiva, pero no existen estudios que hagan referencia específicamente a programas de estimulación directa transcraneal para mejorar la calidad de vida en relación con el equilibrio y la marcha en pacientes con esclerosis múltiple (Anexo I).
- ✓ Para evaluar la eficacia de la intervención propuesta existen medidas y pruebas simples y fiables que evalúan la calidad de vida, el equilibrio y la marcha ^(4,19,21-25).

4. Hipótesis y Objetivos

4.1. Pregunta de investigación

¿Es la electroestimulación craneal no invasiva una intervención que mejora significativamente la calidad de vida en relación al equilibrio y la marcha en pacientes con esclerosis múltiple?

La pregunta de investigación se compone de los elementos propuestos por el doctor Mark Ebell en el formato PICO:

P(Pacient): pacientes con esclerosis múltiple del tipo EMRR

I (Intervention): programa de electroestimulación craneal no invasiva de corriente continua

C (Comparison): grupo control con tratamiento placebo

O (Outcomes): calidad de vida, equilibrio y marcha

4.2. Hipótesis

➤ Hipótesis nula:

La electroestimulación craneal no invasiva no resultará beneficiosa para mejorar la calidad de vida en realidad al equilibrio y la marcha en pacientes con esclerosis múltiple

➤ Hipótesis alternativa:

La electroestimulación craneal no invasiva resultará beneficiosa para mejorar la calidad de vida en relación al equilibrio y la marcha en pacientes con esclerosis múltiple

4.3. Objetivos

Objetivo general:

Este proyecto tiene como principal objetivo demostrar si la intervención con un programa de electroestimulación transcraneal no invasiva es eficaz en la mejora de la calidad de vida en relación al equilibrio y la marcha en pacientes con esclerosis múltiple.

Objetivos específicos:

- Determinar si un programa de electroestimulación transcraneal de corriente continua mejora la calidad de vida relacionada con la salud.
- Determinar si un programa de electroestimulación transcraneal de corriente continua mejora el equilibrio y la marcha.
- Identificar las alteraciones en el equilibrio y la marcha del paciente con EM y su asociación con la calidad de vida relacionada con la salud para cada fase de recogida de datos.
- Determinar la relación entre la puntuación en la escala EDSS y la calidad de vida.
- Determinar si existe relación entre los datos sociodemográficos y los cambios en la calidad de vida asociada a equilibrio y marcha.

5. Metodología

5.1. Estrategia de búsqueda bibliográfica

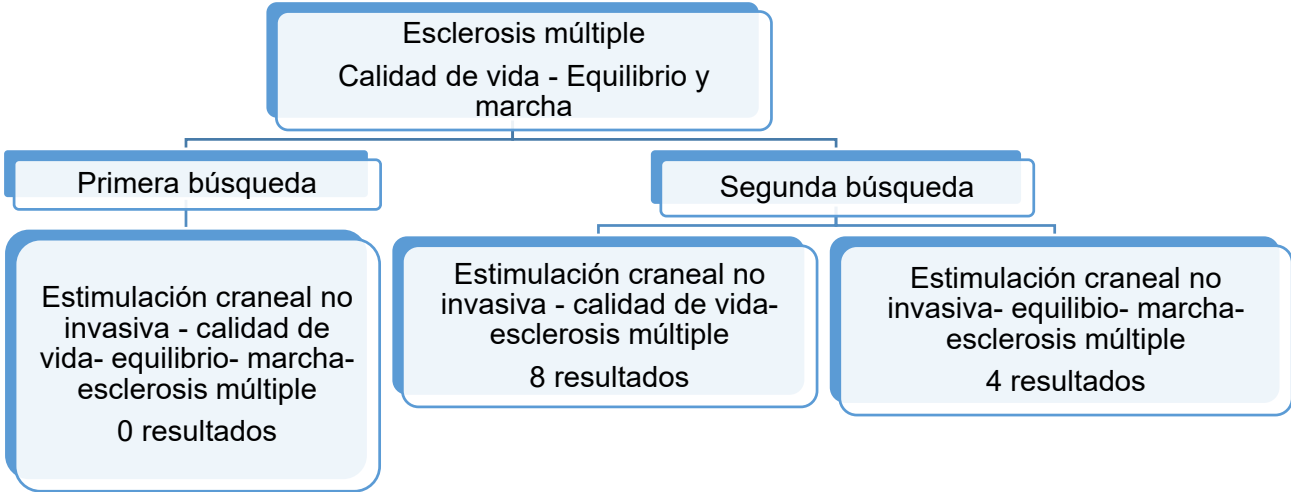
Con el objetivo de responder a la pregunta de investigación, se ha realizada una búsqueda bibliográfica entre los meses de febrero y marzo de 2021 en las diferentes bases de datos del ámbito de las Ciencias de la Salud.

- Bases de datos internacionales de Ciencias de la Salud: PubMed
- Bases de datos de revisiones sistemáticas: Cochrane Library Plus
- Bases de datos internacionales multidisciplinares: Scopus, Web of Science, Cinahl y Sportdiscus

Los términos de búsqueda utilizados han sido "Multiple Sclerosis", "Quality of Life", "Non-invasive Brain Stimulation", "Balance", "Walking" y sus sinónimos.

En un primer momento se inició la búsqueda combinada de todos ellos. La ausencia de resultados ha llevado a dos búsquedas separadas. Una de ellas sobre estimulación craneal no invasiva y calidad de vida en enfermos de esclerosis múltiple y la otra sobre estimulación craneal no invasiva y equilibrio y marcha en pacientes con esclerosis múltiple.

Ilustración 1. Estrategia de búsqueda



Aunque se recomienda revisar la bibliografía de un máximo de 5 años de antigüedad, como existe poca evidencia disponible, se amplió el rango de búsqueda hasta una antigüedad de 10 años.

Los filtros aplicados descartan los artículos anteriores al 2011 y aquellos publicados en idiomas distintos al inglés y español. Además, de cara a la selección de los artículos, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión descritos en las tablas de búsqueda del Anexo I.

5.1.1. Criterios de selección

Para realizar la selección de los estudios en la búsqueda bibliográfica se aplicaron los siguientes criterios de selección:

Criterios de inclusión

- ✓ Estudios referidos a pacientes con esclerosis múltiple tratados con estimulación craneal no invasiva
- ✓ Estudios publicados entre 2011 y 2021
- ✓ Estudios en inglés

Criterios de exclusión

- ✓ Estudios que no midan el efecto sobre el equilibrio, la marcha o el paso
- ✓ Estudios que no miden el efecto sobre la calidad de vida
- ✓ Estudios que no midan el efecto de la estimulación directa transcraneal
- ✓ Estudios que miden el efecto sobre la discriminación táctil
- ✓ Estudios que combinan la electroestimulación craneal con otra terapia coadyuvante como el entrenamiento cognitivo

En el Anexo I se muestra qué criterios se aplicaron específicamente en cada uno de los buscadores o gestores bibliográficos.

5.1.2. Gestión de los resultados de la búsqueda y variables de estudio

En la búsqueda bibliográfica se obtuvieron un total de 99 referencias bibliográficas. En la primera de las búsquedas enlazando calidad de vida con estimulación transcraneal no invasiva se han encontrado 65 estudios, de los cuales 22 estaban duplicados. La aplicación de los criterios de selección tras la lectura de los resúmenes, ha llevado a la eliminación de 35 artículos. Finalmente han sido seleccionados un total de 8.

En la segunda parte de la búsqueda, relacionada con el equilibrio y la marcha, se obtienen un total de 34 artículos, de los cuales 8 se encuentran duplicados. Tras la lectura de los estudios restantes, se descartan 22 y seleccionan 4.

El número de artículos finalmente seleccionados ha sido de 12.

Se ha utilizado el gestor bibliográfico Zotero para elaborar las referencias bibliográficas.

5.1.3. Variables de estudio

En la bibliografía seleccionada se analizan los sujetos participantes en el estudio en base a la puntuación en la EDSS, las áreas de estimulación, la intensidad de corriente utilizada, el número y distribución de las sesiones, las variables registradas en los estudios y los instrumentos de medida de calidad de vida, equilibrio y marcha.

Tabla 1. Variables de estudio

Puntuación de los pacientes en la EDSS	<ul style="list-style-type: none"> • Inferior a 4 ⁽²¹⁾ • Entre 0-3,5 y 4-6,5 ⁽²²⁾ • 1,0- 6,5 ⁽²³⁾
Áreas estimuladas	<ul style="list-style-type: none"> • Córtex prefrontal y corteza motora primaria ^(21, 26) • Corteza motora primaria bilateralmente ^(22, 23,27) • Cortex sensoriomotor bilateralmente⁽²⁷⁾ • Parietal derecho posterior⁽²⁷⁾ • Córtex prefrontal dorsolateral izquierdo⁽²⁷⁾ • Ánodo sobre hemisferio afectado y catodo sobre no afectado^(19,28) • Corteza motora primaria del lado afectado⁽²⁴⁾
Intensidad de corriente	<ul style="list-style-type: none"> • 1,5 mA ⁽²¹⁾ • 2 mA ^(19,24,27) • 2,5 mA ⁽²²⁾
Número y distribución de sesiones	<ul style="list-style-type: none"> • 20 minutos durante 3 días con un día de descanso entre sesiones ⁽²¹⁾ • 20 minutos diarios durante 5 días una semana ⁽²⁶⁻²⁹⁾ • 20 minutos diarios durante 5 días por semana, dos semanas ⁽²²⁾

	<ul style="list-style-type: none"> • 20 minutos de estimulación con un descanso a la mitad de 25 minutos durante 5 días ⁽¹⁹⁾ • Una sola sesión de 20 minutos ⁽²³⁾
Variables registradas en los estudios	<ul style="list-style-type: none"> • Fatiga ^(21,22,26,27) • Dolor ^(4,19,28) • Calidad de vida ^(4,17,21) • Espasticidad ^(28,29) • Equilibrio y marcha ^(22,23)
Instrumento de medida de la calidad de vida	<ul style="list-style-type: none"> • MSQOL54 ^(4,19,21)
Instrumento de medida de la marcha y equilibrio	<ul style="list-style-type: none"> • 10 MWT^(22,23) • 2 MWT⁽²²⁾ • TUG ⁽²³⁾ • 6 MWT ⁽²⁴⁾ • Dynamic gait index⁽³⁰⁾

mA: miliamperios

5.2. Ámbito de estudio

El estudio se realizará en la Asociación Compostela de Esclerosis Múltiple situada en Santiago de Compostela, A Coruña en la calle Queixume dos Pinos, número 4.

Es una asociación sin ánimo de lucro cuyo fin es contribuir a mejorar la calidad de vida de los pacientes con EM ofreciendo servicios de trabajo social, fisioterapia, logopedia y psicología.

Como población de estudio se incluye a todos los pacientes con esclerosis múltiple del tipo recurrente-remitente que acuden a servicio de Fisioterapia de la Asociación. A partir de la población total de estudio se constituirán dos grupos (uno experimental y otro de control) de sujetos con esclerosis múltiple.

Para realizar el estudio se solicita permiso al Comité de Ética e Investigación de Galicia (CEIG), a la dirección de ACEM y los pacientes, que firmarán un consentimiento informado y de participación en el estudio (Anexo II).

5.3. Periodo de estudio

El estudio completo está previsto que se desarrolle durante el período de 6 meses. Se llevará a cabo entre los meses de agosto de 2021 y febrero de 2022. En el mes de agosto se

impartirán las charlas informativas y se harán las aclaraciones iniciales a los que deseen participar. Entre los sujetos voluntarios, se seleccionarán aquellos que cumplan los criterios de inclusión y se configurarán los grupos aleatorizados. Un mes después, en septiembre, se realizarán las valoraciones iniciales. La intervención, con una duración de dos semanas se llevará a cabo en el mes de octubre. Las evaluaciones post intervención serán efectuadas entre noviembre y enero de 2022. Una será final y tres de seguimiento.

- Valoración inicial: Valoración antes del tratamiento.
- Valoración intermedia
- Valoración tras finalizar el tratamiento.
- Valoración de seguimiento a las 2 semanas de finalizar la intervención.
- Valoración de seguimiento a las 4 semanas de finalizar la intervención.

5.4. Tipo de estudio

En este proyecto se plantea un ensayo clínico controlado aleatorizado a simple ciego.

Se dividirá a los pacientes en dos grupos, el grupo experimental y el grupo control. Todos los pacientes realizarán su tratamiento de fisioterapia habitual y se someterán además a 5 sesiones semanales de 20 minutos diarios durante dos semanas con el dispositivo de estimulación directa transcraneal.

El dispositivo en los pacientes del grupo experimental producirá una corriente de 2,5 mA con una densidad de corriente de 0,1mA /cm². En el caso de los pacientes del grupo control, el dispositivo no emitirá corriente.

Tanto los pacientes como la investigadora que realiza la evaluación intermedia, final y de seguimiento desconocen la asignación a los grupos de tratamiento (simple ciego).

5.5. Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Adultos con edades entre los 20 y 50 años.
- Pacientes con esclerosis múltiple del tipo remitente-recurrente.
- Individuos que hayan dado su consentimiento por escrito.
- Personas que hayan obtenido una puntuación comprendida entre 1 y 6 en la Escala Expandida del Estado de Discapacidad (EDSS).

Criterios de exclusión:

- Pacientes que hayan tenido brotes durante el mes previo al inicio del estudio o durante el estudio.
- Pacientes con epilepsia o con factores de riesgo de convulsión.
- Sujetos cuyo neurólogo haya contraindicado la intervención.

5.6. Justificación del tamaño muestral

La justificación del tamaño de la muestra se ha realizado en función de la seguridad y potencia estadística que se requiere para detectar diferencias de una magnitud determinada entre los grupos de estudio en las variables de eficacia primarias.

El nivel de confianza será de un 95 %, donde α , la probabilidad de cometer un riesgo del tipo 1 (rechazar la hipótesis alternativa siendo verdadera) es del 5%. Para la potencia estadística se tomará el valor del 90% donde β , la probabilidad de cometer un riesgo tipo II (aceptar la hipótesis alternativa siendo falsa) es del 10%.

Para la estimación de la muestra se utiliza la herramienta creada por la Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística del Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña.

Para el cálculo del tamaño muestral se emplea 10 para la desviación típica y 10 para la mínima diferencia clínicamente significativa en el cuestionario SF-36. El resultado del cálculo es del tamaño muestral es de 17 ^(31,32).

Calculando que puede existir hasta un 15 % de pérdidas, el tamaño muestral ajustado a pérdidas es de 20 individuos.

5.7. Selección de la muestra

La muestra del estudio procederá de ACEM. Previa presentación general del estudio de forma verbal desde el servicio de fisioterapia de la institución, se enviará una circular a los usuarios del centro que puedan ser candidatos a participar. Se proporcionará información sobre el estudio a realizar, los criterios de participación, los posibles efectos adversos y los datos de contacto del grupo investigador (Anexo III).

Los pacientes interesados en participar en el estudio, tras ponerse en contacto con el grupo investigador serán citados en fechas posteriores para poner en marcha el mecanismo de selección. Una vez seleccionados firmarán el consentimiento informado y se aleatorizarán en dos grupos, el grupo experimental y el grupo control.

Para la aleatorización se utilizarán secuencias numéricas generadas mediante el software estadístico EPIDAT 3.1. Se llevará a cabo además una estratificación por sexo y edad.

El flujo de participantes se expondrá mediante el diagrama de flujo según el Consort Statement for Clinical Trials ⁽³³⁾.

Ambos grupos recibirán su tratamiento fisioterapia convencional, que es de 3 sesiones de 1 hora cada semana, a lo que se le sumarán de forma simultánea las 5 sesiones semanales de 20 minutos con el aparato de electroestimulación directa transcraneal. Frente al grupo experimental, el grupo control recibirá una terapia placebo, en la cual el aparato no estará emitiendo las corrientes.

5.8. Descripción de las variables

Las medidas y variables de estudio analizadas en este diseño, con sus magnitudes y unidades se describen en la Tabla 1 y 2. Serán recogidas por dos investigadoras fisioterapeutas, una de ellas realizará la valoración inicial y la intervención, mientras que otra realizará la valoración intermedia, la final y las de seguimiento. De esta forma la segunda investigadora estará cegada.

Se solicitará a la ACEM una sala con iluminación natural y apoyo artificial, a una temperatura constante de entre 20 y 23 grados. En dicha sala se realizará la selección de los participantes, la entrevista clínica para la recogida de datos iniciales y las pruebas de evaluación.

Tabla 2. Clasificación de las variables recogidas

Variables independientes	Medidas de resultado
<ul style="list-style-type: none"> Datos sociodemográficos Medidas antropométricas Nivel de actividad física 	<ul style="list-style-type: none"> Calidad de vida Equilibrio Marcha

Tabla 3. Descripción de las medidas de las variables con sus instrumentos de medida y unidades

MEDIDAS DE RESULTADO		
VARIABLE CALIDAD DE VIDA		
MSQoL-54 Puntuación 0-100	FAMS Puntuación 0-236	SF-36 Puntuación 0-100

Cuestionario MSQoL-54	Functional Assessment of Multiple Sclerosis	Cuestionario de salud SF-36
VARIABLE EQUILIBRIO		
Posturografía dinámica computarizada Longitud (mm), velocidad (mm.s ⁻¹), área (mm ²), radio (mm) y rango (mm) Hoja de registro de la plataforma de fuerzas	Escala de Berg Puntuación 0-56 pruebas funcionales equilibrio. Escala de Berg	Tinetti Valoración de equilibrio y marcha con una puntuación de 0 a 28. Escala de Tinetti
VARIABLE DE MARCHA		
10MWT Velocidad (m/s), cadencia (pasos/minuto) longitud de paso (cm) Formulario 10MWT	TUG Tiempo Formulario Timed Up and Go	6 MINUTOS MARCHA Metros recorridos, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, fatiga respiratoria y de miembros inferiores (con escala de Borg) Formulario 6 minutos marcha
VARIABLES INDEPENDIENTES		
DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS		
Edad (años), sexo (hombre/mujer), estado civil (sotero/a, casado/a, viudo/a, separado/a, divorciado/a) Hoja de recogida de datos		
VARIABLE ANTROPOMÉTRICA		
Índice de masa corporal (kg/m ²) IMC ESTADÍMETRO, BÁSCULA Y CALCULADORA Hoja de recogida de datos		
VARIABLE NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA		
Nivel de actividad física alto, moderado o bajo Cuestionario IPAQ		

s: segundos, m: metros, cm: centímetros, mm: milímetros, kg: kilogramo

Las variables analizadas en este estudio se obtienen a través de la entrevista clínica y pruebas de evaluación.

En la hoja de recogida de datos se recaban los datos obtenidos en la evaluación inicial (sociodemográficos, medidas antropométricas, datos sobre el diagnóstico, el nivel de actividad física y la presencia de criterios de exclusión) (Anexo IV).

Tests específicos

1. Calidad de vida

1.1. Multiple Sclerosis Quality of Life 54 (MSQOL-54)

Se utiliza la adaptación al español del cuestionario de MSQOL-54, que consta de 54 ítems que valoran la calidad de vida de forma específica para los pacientes con esclerosis múltiple. Se divide en 12 dimensiones, más dos ítems que miden la percepción de cambio en el estado de salud respecto al año anterior y la satisfacción con la función sexual. Cada subescala tiene una puntuación de 0 a 100 (Anexo V)⁽³⁴⁾.

1.2. Functional Assessment of Multiple Sclerosis (FAMS)

El FAMS es una escala de auto-informe diseñada para valorar, en pacientes con esclerosis múltiple: movilidad, síntomas, otras preocupaciones, estado de ánimo en general, pensamiento y fatiga y bienestar social y familiar con 7, 21, 8, 9, 7 y 7 ítems respectivamente. Se puntúan cada uno de los ítems del 0 al 4, siendo 0 “nada” y 4 “mucho”.

La escala proporciona un resultado numérico comprendido entre 0 y 236, siendo un 0 la mejor calidad de vida posible y un 236 la peor (Anexo VI)⁽³⁵⁾.

1.3. Cuestionario de salud SF-36

El cuestionario de salud SF-36 se compone de 36 ítems que evalúan estados positivos y negativos de la salud. Se valora la función física, el rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental, además de cambio en el estado de salud respecto al año anterior. Para cada una de estas dimensiones los ítems se codifican, agregan y transforman en una escala de 0 a 100, a través de los algoritmos y referencias de los manuales de interpretación del cuestionario. A mayor puntuación, mejor calidad de vida o estado de salud (Anexo VII)^(36,37).

Tabla 4. Puntuación del cuestionario SF-36

Dimensión	N.º de ítems	Significado de las puntuaciones de 0 a 100	
		«Peor» puntuación (0)	«Mejor» puntuación (100)
Función física	10	Muy limitado para llevar a cabo todas las actividades físicas, incluido bañarse o ducharse, debido a la salud	Lleva a cabo todo tipo de actividades físicas incluidas las más vigorosas sin ninguna limitación debido a la salud
Rol físico	4	Problemas con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física	Ningún problema con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física
Dolor corporal	2	Dolor muy intenso y extremadamente limitante	Ningún dolor ni limitaciones debidas a él
Salud general	5	Evalúa como mala la propia salud y cree posible que empeore	Evalúa la propia salud como excelente
Vitalidad	4	Se siente cansado y exhausto todo el tiempo	Se siente muy dinámico y lleno de energía todo el tiempo
Función social	2	Interferencia extrema y muy frecuente con las actividades sociales normales, debido a problemas físicos o emocionales	Lleva a cabo actividades sociales normales sin ninguna interferencia debido a problemas físicos o emocionales
Rol emocional	3	Problemas con el trabajo y otras actividades diarias debido a problemas emocionales	Ningún problema con el trabajo y otras actividades diarias debido a problemas emocionales
Salud mental	5	Sentimiento de angustia y depresión durante todo el tiempo	Sentimiento de felicidad, tranquilidad y calma durante todo el tiempo
Ítem de Transición de salud	1	Cree que su salud es mucho peor ahora que hace 1 año	Cree que su salud general es mucho mejor ahora que hace 1 año

2. Equilibrio

2.1. Posturografía dinámica computarizada

Se determina mediante una plataforma de fuerzas (plataforma baropodométrica de PhysioSensing REHAB PLUS) cuyos resultados han demostrado ser sensibles para detectar diferencias entre sujetos.

La plataforma de fuerzas se compone de una base rígida con una superficie activa de 40 centímetros cuadrados que contiene 1600 sensores del tipo resistivo, capaces de captar 100 muestras por segundo (frecuencia de 100 Hz). La fuerza aplicada por los pies en el suelo se transforma en una señal eléctrica que se conecta al ordenador a través de un USB, y se analiza a través del Software de equilibrio incorporado (Anexo VIII). Se registrará información sobre:

- 2.1.1. Oscilaciones del centro de gravedad: se evalúan las oscilaciones en el plano frontal y sagital.
- 2.1.2. Área de desplazamiento
- 2.1.3. Balanceo o velocidad
- 2.1.4. Distancia del centro de presiones (COP) al centro de gravedad ^(2,38).

2.2. Escala Berg

La escala de Berg mide el equilibrio a través de 14 ítems puntuados entre 0 y 4. La puntuación máxima posible es de 56, indicando a mayor puntuación mejor equilibrio. Además, los resultados de esta escala se relacionan con el riesgo de caída (Anexo IX) ⁽³⁹⁾.

2.3. Test de Tinetti

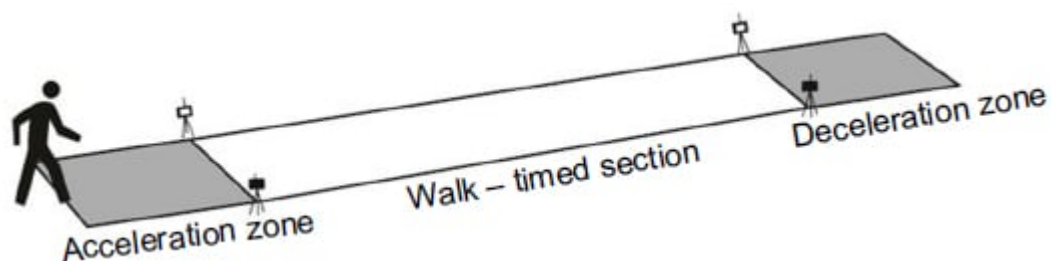
Se utiliza el test de Tinetti para valorar el riesgo de caída. Esta escala dispone de dos subescalas, una que valora el equilibrio y otra la marcha. La puntuación máxima es de 28, indicando una puntuación menor de 19 alto riesgo de caída (Anexo X) ⁽¹⁸⁾.

3. Marcha

3.1. Ten Meter Walking Test (10MWT)

En esta prueba se mide la velocidad de paso, además de la cadencia y longitud de paso. Se le pide al paciente que camine 10 metros, cronometrando los 6 metros intermedios para evitar la fase de aceleración y deceleración. Para medir el paso a velocidad habitual, se le pide que camine a la velocidad que le resulte cómoda, y para medirlo a velocidad rápida se le pide que lo realice a la mayor velocidad que pueda. El test se puede realizar con ayudas técnicas. A partir de los datos obtenidos se calcula la velocidad (en metros por segundo), la cadencia (pasos/minuto) y longitud de paso (pasos entre distancia recorrida) (Anexo XI) ⁽⁴⁰⁾.

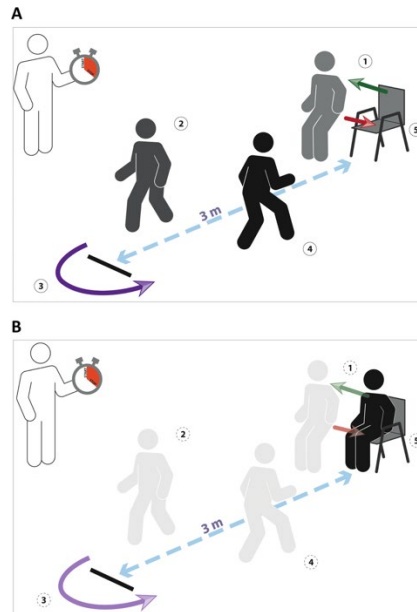
Ilustración 2. Prueba 10 MWT



3.2. Timed Up and Go

El Timed Up and Go es una versión cronometrada del test Get-Up and Go. Consiste en observar al paciente mientras se levanta de una silla, camina 3 metros, se gira, camina de vuelta a la silla y se sienta otra vez. Combina la valoración de aspectos relacionados con la fuerza, equilibrio y marcha y se puede utilizar para la valoración del riesgo de caídas. Esta prueba consiste en medir el tiempo invertido en levantarse de la silla sin utilizar los brazos, caminar durante 3 metros, darse la vuelta y volver a la silla y sentarse. Una puntuación inferior a 10 segundos es normal; entre 10 y 20 segundos es marcador de fragilidad y cuando es mayor de 20 segundos se considera que el sujeto tiene un elevado riesgo de caídas (Anexo XII) ^(18,41).

Ilustración 3. Test Timed Up and Go



3.3. Test de 6 minutos marcha (6MWT) (Anexo XIII)

El 6MWT mide la cantidad de metros que el paciente puede recorrer en 6 minutos caminando tan rápido como sea posible. Proporciona información sobre la resistencia al ejercicio, evaluando de forma integrada la respuesta de los sistemas respiratorio, cardiovascular, metabólico, musculoesquelético y neurosensorial. Se le pide al paciente que camine lo más rápido posible durante 6 minutos en un pasillo de 60 metros. Se monitoriza la frecuencia cardíaca (FC), la saturación de oxígeno, la fatiga respiratoria y fatiga de miembros inferiores (en la escala de Borg modificada) y los metros recorridos ⁽⁴²⁾.

Ilustración 4. Escala de Borg



5.9. Mediciones e intervención

El cronograma para las mediciones y la intervención se sintetiza en 6 acciones que se corresponden a 5 mediciones y una intervención.

5.9.1. Mediciones

Los usuarios seleccionados para el estudio se someterán en total a 5 valoraciones. La primera medición se realizará una semana antes de empezar la intervención. La segunda evaluación es intermedia y se realiza tras la primera semana de intervención. La tercera es una evaluación postintervención y la cuarta y quinta corresponden a la de seguimiento a las 2 y 4 semanas de finalizar la aplicación.

Valoración basal:

- ✓ Datos sociodemográficos.
- ✓ IMC. Cuestionario
- ✓ Nivel de actividad física. Cuestionario internacional de actividad física (IPAQ)
- ✓ Calidad de vida: MSQOL-54, FAMS, SF-36
- ✓ Registro en plataforma de fuerzas
- ✓ Escala de Berg
- ✓ Tinetti

- ✓ Test 10MWT
- ✓ Test Timed Up and Go
- ✓ Test 6MWT

Valoración intermedia:

- ✓ Calidad de vida: MSQOL-54, FAMS, SF-36
- ✓ Registro en plataforma de fuerzas
- ✓ Escala de Berg
- ✓ Tinetti
- ✓ Test 10MWT
- ✓ Test Timed Up and Go
- ✓ Test 6MWT

Valoración final:

- ✓ Calidad de vida: MSQOL-54, FAMS, SF-36
- ✓ Registro en plataforma de fuerzas
- ✓ Escala de Berg
- ✓ Tinetti
- ✓ Test 10MWT
- ✓ Test Time Get Up and G
- ✓ Test 6MWT

Valoración tras dos semanas de la finalización de la intervención:

- ✓ Calidad de vida: MSQOL-54, FAMS, SF-36
- ✓ Registro en plataforma de fuerzas
- ✓ Escala de Berg
- ✓ Tinetti
- ✓ Test 10MWT
- ✓ Test Time Get Up and Go
- ✓ Test 6MWT

Valoración tras cuatro semanas de la finalización de la intervención:

- ✓ Calidad de vida: MSQOL-54, FAMS, SF-36
- ✓ Registro en plataforma de fuerzas

- ✓ Escala de Berg
- ✓ Tinetti
- ✓ Test 10MWT
- ✓ Test Time Get Up and Go
- ✓ Test 6MWT

En estas mediciones se recogerá la información necesaria para confirmar la hipótesis alternativa o la nula.

5.9.2. Intervención

Para el programa de intervención se requiere una sala con iluminación natural y apoyo artificial, a una temperatura de entre 20 y 23 grados y con un tamaño de 20 metros cuadrados.

En la sala habrá una camilla de fisioterapia, una silla y una mesa y estará esperando un fisioterapeuta.

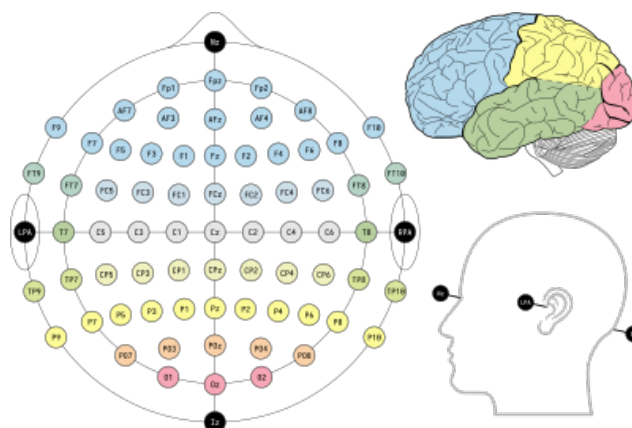
Se realizará 5 sesiones a la semana de lunes a viernes durante dos semanas, además de su tratamiento habitual. Las sesiones tendrán una duración de 30 minutos, excepto la primera que durará 35 al sumar los 5 minutos de explicación del procedimiento.

En la primera sesión se le pedirá al paciente que se sienta sobre la camilla. Durante un tiempo de 5 minutos se le explicará que va a ser sometido a una intervención en la que se le colocarán unos electrodos en su cabeza y que tendrá que permanecer inmóvil en decúbito supino con los ojos cerrados. Se le solicitará a la paciente que permanezca en silencio durante la intervención a excepción de que desee abandonar el estudio, que se lo podrá comunicar al fisioterapeuta que estará presente en todo momento.

Tras la explicación, se dedicarán otros 5 minutos a la colocación del equipo. Se utilizan dos electrodos de superficie de esponja empapados en solución salina, con un tamaño de 5 centímetros cuadrados.

Con el objetivo de estimular la corteza motora primaria, el ánodo se coloca sobre la región C3 y el cátodo sobre el área Fp2 según el sistema 10-20 en el electroencefalograma. Los electrodos estarán conectados con el dispositivo 1x1 tDCS mini-CT.

Ilustración 5. Sistema 10-20



A continuación, se realizarán los 20 minutos de intervención. En el grupo de estudio se emplea una intensidad de corriente de 2,5 mA durante los 20 minutos, mientras que en el grupo control el dispositivo se mantiene apagado. Al comienzo y finalización de la intervención sonará un pitido para informar al paciente.

Al finalizar la fase de intervención se le pedirá al paciente que se mantenga descansando en posición de sedestación durante 5 minutos.

5.10. Análisis estadístico de los datos

Se procederá a realizar un análisis descriptivo de los datos empleando el programa SPSS (IBM SPSS Statistics versión 24.0).

Se comenzará analizando las variables cualitativas indicando los valores, frecuencias absolutas y porcentaje sobre el total y las cuantitativas a través de la media, mediana, cuartiles, desviación típica, valor mínimo y valor máximo.

Las variables cualitativas dependientes se clasificarán en continuas (datos obtenidos en la posturografía dinámica computarizada, 10 MWT, TUG, 6MWT) y discretas (cuestionarios de calidad de vida, escala de Berg, Tinetti).

Antes de analizar los datos se comprobará a través del test de Shapiro-Wilks si los datos siguen una distribución normal. Se compararán medias para muestras relacionadas realizando una prueba T de Student para muestras relacionadas si los datos siguen una distribución normal y un test de Wilcoxon en el caso de que los datos no sigan una distribución normal. También se compararán las medias de muestras independientes, a través de una prueba T de Student para muestras independientes si los datos siguen una distribución normal o un test de Mann Whitney en el caso de que no sigan una distribución normal.

Finalmente se determinará el tamaño del efecto del estudio mediante la “d” de Cohen y se reflejarán los resultados en función de la media y desviación típica, considerando la significancia estadística cuando el valor p sea inferior a 0,05.

5.11. Limitaciones del estudio y posibles sesgos:

El diseño de este proyecto de investigación presenta las siguientes limitaciones:

- Los pacientes seleccionados padecen esclerosis múltiple del tipo remitente recurrente, así que no se puede determinar si la intervención planteada es eficaz o no en individuos con otro tipo de esclerosis múltiple.
- La heterogeneidad de las manifestaciones clínicas y secuelas de los brotes entre la población de estudio repercutirá en los resultados.

Los posibles sesgos se clasifican en:

- Sesgos de selección: hacen referencia a errores que se cometen durante la selección o el seguimiento de la población en estudio. Para reducir este sesgo se reparten los pacientes de forma aleatoria en dos grupos, el experimental y el control
- Sesgos de información: fallos en los procesos de medición. Este sesgo se minimizará al realizarse las mediciones a través de profesionales cualificados con pleno conocimiento y experiencia sobre los tests y escalas que se emplean en las valoraciones.
- Sesgos de realización: errores producidos si se trata de forma diferente a los grupos de pacientes o cuando los participantes conocen a qué grupo corresponden. El sesgo se suprime cegando tanto a los profesionales evaluadores como a los participantes.

6. Cronograma y plan de trabajo

Tabla 5. Cronograma y plan de trabajo

	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Solicitud de permisos							
Selección de pacientes							
Valoración inicial							
Protocolo tDCS							
Valoración intermedia							
Valoración final							
Valoraciones de seguimiento							
Análisis de datos							
Difusión de datos							

7. Aspectos ético-legales

7.1. Comité ético

Para realizar el estudio se solicitará la aprobación del Comité Autonómico de Ética e Investigación Clínica de Galicia (CEIC) y de la dirección de ACEM.

El estudio sigue los principios éticos pactados en 2013 en la Declaración de Helsinki por la Asociación Médica Mundial y la Ley de investigación biomédica 14/2007 del 3 de junio.

7.2. Protección de datos

Para garantizar el derecho a la protección de las personas físicas en relación con el tratamiento de datos personales protegido por la Constitución, se tratarán los datos conforme a la Ley Orgánica 3/2018 del 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

7.3. Consentimiento informado

Los pacientes antes de participar en el estudio deben leer y comprender la información expuesta en la hoja informativa y posteriormente firmar el consentimiento informado, que sigue la Ley 41/2002 del 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derecho y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

8. Aplicabilidad

El objetivo del proyecto es comprobar la efectividad de la estimulación craneal no invasiva, concretamente a través de la estimulación directa transcraneal, sobre la calidad de vida en relación al equilibrio y la marcha en pacientes con esclerosis múltiple.

La evidencia científica disponible hasta la fecha muestra su efectividad sobre el dolor crónico y la fatiga, pero en ningún estudio se mide el efecto de la estimulación sobre el equilibrio y la marcha y en qué medida influyen estos cambios en la calidad de vida.

En el caso de que los resultados de este estudio confirmen la hipótesis alternativa, se recomendaría reproducir el mismo con una muestra mayor, pudiendo incluir a pacientes con esclerosis múltiple en otra etapa de la enfermedad. En el ámbito clínico sería muy útil incorporar este tratamiento, ya que es muy frecuente que los pacientes con esclerosis múltiple tengan una baja calidad de vida y déficits en el equilibrio y la marcha.

9. Plan de difusión

Tras ser analizados, los resultados se publicarán y serán compartidos con los pacientes que han participado, así como en congresos y revistas de fisioterapia.

Los resultados se intentarán divulgar en los siguientes congresos:

- Congreso Nacional de la Asociación Española de Fisioterapeutas
- Congreso Internacional de la WCPT (World Confederation for Physical Therapy)
- Congreso Europeo de Fisioterapia (ER-WCPT)
- Congreso Anual de la Academia Europea de Neurología

También se intentarán difundir a través de las revistas:

- Physiotherapy
- Journal of Physiotherapy
- Disability and Rehabilitation
- Revista Fisioterapia
- Revista de Fisioterapia Galega, COFIGA.

10. Memoria económica

10.1. Recursos necesarios

La realización del estudio requiere tanto de recursos materiales como humanos. En la tabla 6 se recoge la infraestructura, los materiales inventariables, fungibles y los recursos humanos.

El estudio será realizado en una de las salas de fisioterapia de la asociación ACEM, por lo tanto no existirán gastos relacionados con la infraestructura.

Además, los profesionales (fisioterapeutas) encargados de realizar el estudio no recibirán remuneración económica y proporcionarán materiales propios.

10.2. Distribución del presupuesto

Tabla 6. Distribución del presupuesto

Recursos	Cantidad	Coste unidad	Coste total
Infraestructura			
Sala para valoración y tratamiento de la ACEM	1	0,00	0,00
Recursos humanos			
Fisioterapeuta	2	0,00	0,00
Recursos materiales inventariables			
Camilla	1	0,00	0,00
Dispositivo 1x1 tDCS mini-CT	1	0,00	0,00
Posturógrafo + Software equilibrio	1	6.655,00	6.655,00
Conos	6	0,00	0,00
Cinta adhesiva	1	0,00	0,00
Cinta métrica	1	0,00	0,00
Silla con respaldo sin apoya brazos	5	0,00	0,00
Cronómetro	3	20,00	60
Medidor de frecuencia cardíaca y pulsioxímetro (Pulsera Actividad Cresta 1907401 PM233XL (con medidor de FC y saturación de oxígeno)	1	38,5	38,5
Calculadora	1	13,00	13,00
Ordenador portátil	1	0,00	0,00
Recursos materiales fungibles			

Bolígrafos	10	0,83	8,30
Folios	Pack de 500	6,50	6,50
IMPORTE TOTAL			6781,30

10.3. Fuentes de financiación

Se solicitará colaboración económica tanto de instituciones públicas como privadas:

- Xunta de Galicia
- Obra Social “La Caixa”
- Fundación Mapfre
- Becas de la Fundación Barrié
- La empresa SoterixMedical cederá el dispositivo 1x1 tDCS para la realización del estudio.
- Universidade de A Coruña

11. Bibliografía

1. Katz Sand I. Classification, diagnosis, and differential diagnosis of multiple sclerosis. *Curr Opin Neurol.* junio de 2015;28(3):193-205.
2. Cameron MH, Nilsagard Y. Balance, gait, and falls in multiple sclerosis. En: *Handbook of Clinical Neurology* [Internet]. Elsevier; 2018 [citado 5 de abril de 2021]. p. 237-50. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B978044463916500015X>
3. Liu M, Fan S, Xu Y, Cui L. Non-invasive brain stimulation for fatigue in multiple sclerosis patients: A systematic review and meta-analysis. *Mult Scler Relat Disord.* noviembre de 2019;36:101375.
4. Amatya B, Khan F, Galea M. Rehabilitation for people with multiple sclerosis: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Multiple Sclerosis and Rare Diseases of the CNS Group*, editor. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 14 de enero de 2019 [citado 21 de abril de 2021]; Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD012732.pub2>
5. S.L.U 2021 Viguera Editores. Epidemiología de la esclerosis múltiple en España : *Neurología.com* [Internet]. [citado 22 de marzo de 2021]. Disponible en: <http://neurologia.com/articulo/2018477>
6. Fernández O, Fernández VE, Guerrero M. Esclerosis múltiple. *Med - Programa Form Médica Contin Acreditado.* 1 de abril de 2015;11(77):4610-21.
7. Calidad de vida y cifras de Esclerosis Múltiple [Internet]. [citado 8 de junio de 2021]. Disponible en: https://esclerosismultiplegalicia.org/calidad_vida_cifras_esclerosis_multiple_es.html
8. Tian Z, Song Y, Yao Y, Guo J, Gong Z, Wang Z. Genetic Etiology Shared by Multiple Sclerosis and Ischemic Stroke. *Front Genet.* 2020;11.
9. An update on immunopathogenesis, diagnosis, and treatment of multiple sclerosis - Garg - 2015 - *Brain and Behavior - Wiley Online Library* [Internet]. [citado 23 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/brb3.362>
10. Blair HA. Dimethyl Fumarate: A Review in Relapsing-Remitting MS. *Drugs.* diciembre de 2019;79(18):1965-76.
11. Correale J, Gaitán MI, Ysraelit MC, Fiol MP. Progressive multiple sclerosis: from pathogenic mechanisms to treatment. *Brain J Neurol.* 1 de marzo de 2017;140(3):527-46.
12. Moreno RD, Esponda MM, Lorena N, Echazarreta R, Triano RO, Morales JLG. Esclerosis múltiple: revisión de la literatura médica. :10.
13. Ochoa-Morales A, Hernández-Mojica T, Paz-Rodríguez F, Jara-Prado A, Trujillo-De Los Santos Z, Sánchez-Guzmán MA, et al. Quality of life in patients with multiple sclerosis and its association with depressive symptoms and physical disability. *Mult Scler Relat Disord.* noviembre de 2019;36:101386.
14. Paltamaa J, Sjögren T, Peurala SH, Heinonen A. Effects of physiotherapy interventions on balance in multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Rehabil Med.* octubre de 2012;44(10):811-23.

15. Winter C, Kern F, Gall D, Latoschik ME, Pauli P, Käthner I. Immersive virtual reality during gait rehabilitation increases walking speed and motivation: a usability evaluation with healthy participants and patients with multiple sclerosis and stroke. *J NeuroEngineering Rehabil JNER*. 22 de abril de 2021;18(1):1-14.
16. Rosiak K, Zagożdżon P. Quality of life and social support in patients with multiple sclerosis. *Psychiatr Pol*. 29 de octubre de 2017;51(5):923-35.
17. Straudi S, Basaglia N. Neuroplasticity-Based Technologies and Interventions for Restoring Motor Functions in Multiple Sclerosis. *Adv Exp Med Biol*. 2017;958:171-85.
18. Ghosh S. Improvement of gait and balance by non-invasive brain stimulation: its use in rehabilitation. *Expert Rev Neurother*. febrero de 2019;19(2):133-44.
19. Young J, Zoghi M, Khan F, Galea MP. The Effect of Transcranial Direct Current Stimulation on Chronic Neuropathic Pain in Patients with Multiple Sclerosis: Randomized Controlled Trial. *Pain Med*. 25 de diciembre de 2020;21(12):3451-7.
20. Ysraelit MC, Fiol MP, Gaitán MI, Correale J. Quality of Life Assessment in Multiple Sclerosis: Different Perception between Patients and Neurologists. *Front Neurol*. 11 de enero de 2018;8:729.
21. Mortezaejad M, Ehsani F, Masoudian N, Zoghi M, Jaberzadeh S. Comparing the effects of multi-session anodal trans-cranial direct current stimulation of primary motor and dorsolateral prefrontal cortices on fatigue and quality of life in patients with multiple sclerosis: a double-blind, randomized, sham-controlled trial. *Clin Rehabil*. agosto de 2020;34(8):1103-11.
22. Pilloni G, Choi C, Shaw MT, Coghe G, Krupp L, Moffat M, et al. Walking in multiple sclerosis improves with tDCS: a randomized, double-blind, sham-controlled study. *Ann Clin Transl Neurol*. noviembre de 2020;7(11):2310-9.
23. Pilloni G, Choi C, Coghe G, Cocco E, Krupp LB, Pau M, et al. Gait and Functional Mobility in Multiple Sclerosis: Immediate Effects of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) Paired With Aerobic Exercise. *Front Neurol*. 5 de mayo de 2020;11:310.
24. Workman CD, Kamholz J, Rudroff T. Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) to Improve Gait in Multiple Sclerosis: A Timing Window Comparison. *Front Hum Neurosci* [Internet]. 28 de noviembre de 2019 [citado 1 de junio de 2021];13. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6893177/>
25. Cattaneo D, Regola A, Meotti M. Validity of six balance disorders scales in persons with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil*. 30 de junio de 2006;28(12):789-95.
26. Zielińska-Nowak E, Włodarczyk L, Kostka J, Miller E. New Strategies for Rehabilitation and Pharmacological Treatment of Fatigue Syndrome in Multiple Sclerosis. *J Clin Med*. 7 de noviembre de 2020;9(11).
27. Ayache SS, Chalah MA, Kümpfel T, Padberg F, Lefaucheur J-P, Palm U. [Multiple sclerosis fatigue, its neural correlates, and its modulation with tDCS]. *Fortschr Neurol Psychiatr*. mayo de 2017;85(5):260-9.

28. Breakthroughs in the spasticity management: Are non-pharmacological treatments the future? - PubMed [Internet]. [citado 31 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28262404/>
29. Centonze D, Leocani L, Feys P. Advances in physical rehabilitation of multiple sclerosis. *Curr Opin Neurol*. junio de 2020;33(3):255-61.
30. Tyler ME, Kaczmarek KA, Rust KL, Subbotin AM, Skinner KL, Danilov YP. Non-invasive neuromodulation to improve gait in chronic multiple sclerosis: a randomized double blind controlled pilot trial. *J NeuroEngineering Rehabil*. 2014;11(1):79.
31. Miller D, Rudick RA, Hutchinson M. Resultados enfocados en el paciente. 2010;12.
32. Norman GR, Sloan JA, Wyrwich KW. Interpretation of Changes in Health-related Quality of Life: The Remarkable Universality of Half a Standard Deviation. *Med Care*. mayo de 2003;41(5):582-92.
33. Moher D, Schulz KF, Altman DG. The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomised trials. *Lancet Lond Engl*. 14 de abril de 2001;357(9263):1191-4.
34. Aymerich M, Guillamón I, Perkal H, Nos C, Porcel J, Berra S, et al. [Spanish adaptation of the disease-specific questionnaire MSQOL-54 in multiple sclerosis patients]. *Neurol Barc Spain*. mayo de 2006;21(4):181-7.
35. Chang CH, Cella D, Fernández O, Luque G, de Castro P, de Andrés C, et al. Quality of life in multiple sclerosis patients in Spain. *Mult Scler Houndmills Basingstoke Engl*. diciembre de 2002;8(6):527-31.
36. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM, et al. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gac Sanit*. abril de 2005;19(2):135-50.
37. Iraurgi Castillo I, Póo M, Márkez Alonso I. Valoración del índice de salud sf-36 aplicado a usuarios de programas de metadona: Valores de referencia para la Comunidad Autónoma Vasca. *Rev Esp Salud Pública*. octubre de 2004;78(5):609-21.
38. Huisinga JM, Yentes JM, Filipi ML, Stergiou N. Postural control strategy during standing is altered in patients with multiple sclerosis. *Neurosci Lett*. agosto de 2012;524(2):124-8.
39. The Berg Balance Scale | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [citado 7 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1836955314001465?token=ECEC74598106801231BFE552105F003561748B5EB0DF40FC9ADFAEE4ACCC81AA2C9E809E146AE359BE0F46867C38E472&originRegion=eu-west-1&originCreation=20210507113111>
40. Benito J, Kumru H, Murillo N, Costa U, Medina J, Tormos J, et al. Motor and Gait Improvement in Patients With Incomplete Spinal Cord Injury Induced by High-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*. abril de 2012;18(2):106-12.
41. Podsiadlo D, Richardson S. The timed «Up & Go»: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. febrero de 1991;39(2):142-8.

42. Torre-Bouscoulet L, Mejía-Alfaro R, Salas-Escamilla I, Durán-Cuéllar A, Velázquez-Uncal M, Cid-Juárez S, et al. Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. NCT Neumol Cir Tórax. 2015;74(2):127-36.

12. Anexos

Anexo I

Búsqueda en relación esclerosis múltiple, estimulación craneal no invasiva y calidad de vida

BASE DE DATOS	PUBMED
Términos de búsqueda	"Multiple Sclerosis"[Mesh], "Quality of Life"[Mesh], "Non-invasive Brain Stimulation"
Ecuación de búsqueda	("Multiple Sclerosis"[Mesh] OR "Multiple Sclerosis, Chronic Progressive"[Mesh] OR "Multiple Sclerosis, Relapsing-Remitting"[Mesh]) AND ("Quality of Life"[Mesh]OR"QoL") AND("Non-invasive brain stimulation"OR"NIBS"OR"transcranial direct current stimulation")
Criterios de inclusión y exclusión	<p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudios referidos a pacientes de esclerosis múltiple ✓ Estudios publicados entre 2011 y 2021 ✓ Estudios que emplean estimulación directa transcraneal <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudios que miden el efecto sobre la discriminación táctil ✓ Estudios que combinan la electroestimulación craneal con entrenamiento cognitivo
Resultados obtenidos	10
Artículos seleccionados	6

BASE DE DATOS	COCHRANE
Términos de búsqueda	Multiple Sclerosis"[Mesh], "Quality of Life"[Mesh], "Non-invasive Brain Stimulation"
Ecuación de búsqueda	Multiple Sclerosis"[Mesh] AND "Quality of Life"[Mesh] AND ("Non-invasive Brain Stimulation" OR "NIBS" OR "transcranial direct stimulation") En los términos MESH se selecciona "explode all trees"
Criterios de inclusión y exclusión	Criterios de inclusión: ✓ Estudios publicados entre 2011 y 2021 Criterios de exclusión: ✓ Estudios duplicados
Resultados obtenidos	7
Artículos seleccionados	0

BASE DE DATOS	SCOPUS
Términos de búsqueda	Multiple Sclerosis, Non invasive Brain Stimulation, Quality of Life
Ecuación de búsqueda	(TITLE-ABS-KEY (multiple AND sclerosis) AND TITLE-ABS-KEY (quality AND of AND life) AND TITLE-ABS-KEY (non AND invasive AND brain AND stimulation)) AND PUBYEAR > 2010 AND PUBYEAR < 2021
Términos de inclusión y exclusión	Criterios de inclusión: ✓ Estudios publicados entre 2011-2021

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudios en inglés <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudios en los que no se estudia el efecto de la estimulación craneal no invasiva ✓ Estudios que no miden el efecto sobre la calidad de vida
Resultados obtenidos	8
Artículos seleccionados	0

BASE DE DATOS	CINAHL
Términos de búsqueda	Multiple Sclerosis, Non invasive Brain Stimulation, NIBS, tdcS, Quality of life
Ecuación de búsqueda	(MM"Multiple Sclerosis) AND (non-invasive brain stimulation or nibs or tdcS) AND (Quality of life)
Términos de inclusión y exclusión	<p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudios publicados entre 2011 y 2021 ✓ Estudios en inglés
Resultados obtenidos	3
Artículos seleccionados	1

BASE DE DATOS	SPORTDICUS
---------------	------------

Términos de búsqueda	Multiple Sclerosis, Non invasive Brain Stimulation, NIBS, tdc, Quality of life
Ecuación de búsqueda	((MM"Multiple Sclerosis) AND (non-invasive brain stimulation or nibs or tdc) AND (Quality of life)
Términos de inclusión y exclusión	Criterios de inclusión: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudios publicados entre 2011 y 2021 Estudios en inglés
Resultados obtenidos	2
Artículos seleccionados	0

BASE DE DATOS	WEB OF SCIENCE
Términos de búsqueda	Multiple Sclerosis, Non invasive Brain Stimulation, NIBS,tdc, transcranial direct stimulation, quality of life
Ecuación de búsqueda	((TEMA: (multiple sclerosis) AND TEMA: (((non invasive brain stimulation OR NIBS) OR tdc) OR transcranial direct stimulation)) AND TEMA: (quality of life)
Términos de inclusión y exclusión	Criterios de inclusión: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudios publicados entre 2011 y 2021 Criterios de exclusión: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudios que no apliquen estimulación directa transcraneal ✓ Estudios que no midan el efecto sobre la calidad de vida

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudios que no apliquen el tratamiento en pacientes con esclerosis múltiple ✓ Estudios que apliquen el tratamiento como terapia coadyuvante
Resultados obtenidos	35
Artículos seleccionados	1

Búsqueda esclerosis múltiple, electroestimulación equilibrio y marcha

BASE DE DATOS	PUBMED
Términos de búsqueda	"Multiple Sclerosis"[Mesh], "Multiple Sclerosis, Chronic Progressive"[Mesh], "Multiple Sclerosis, Relapsing-Remitting"[Mesh], "Gait"[Mesh], Walking"[Mesh], Walk Test"[Mesh], "Postural Balance"[Mesh], "balance", non-invasive brain stimulation, transcranial direct current stimulation
Ecuación de búsqueda	((("Multiple Sclerosis"[Mesh] OR "Multiple Sclerosis, Chronic Progressive"[Mesh] OR "Multiple Sclerosis, Relapsing-Remitting"[Mesh]) AND ((("Gait"[Mesh]) OR ("Walking"[Mesh] OR "Walk Test"[Mesh])) OR ("Postural Balance"[Mesh] OR "balance"))) AND ((non-invasive brain stimulation) OR " transcranial direct current stimulation")
Términos de inclusión y exclusión	Criterios de inclusión:

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudios publicados entre 2011 y 2021 ✓ Estudios en inglés
Resultados obtenidos	1
Artículos seleccionados	1

BASE DE DATOS	COCHRANE
Términos de búsqueda	Multiple Sclerosis, Balance, Gait, Walking, Non invasive Brain Stimulation, Transcranial Direct Current Stimulation, Gait, Walking, Postural Balance
Ecuación de búsqueda	("Multiple Sclerosis"[Mesh])AND ("Gait"[Mesh]) OR ("Walking"[Mesh] OR "Postural Balance"[Mesh]) AND ((non-invasive brain stimulation) OR " transcranial direct current stimulation" OR "NIBS" OR"tdc")
Términos de inclusión y exclusión	Criterios de inclusión: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudios publicados entre 2011 y 2021 ✓ Estudios en inglés
Resultados obtenidos	1
Artículos seleccionados	0

BASE DE DATOS	SCOPUS
Términos de búsqueda	Multiple Sclerosis, Non invasive Brain Stimulation, Balance, Gait, Walk
Ecuación de búsqueda	(TITLE-ABS-KEY (multiple AND sclerosis) AND TITLE-ABS-KEY (quality AND of

	AND life) AND TITLE-ABS-KEY (non AND invasive AND brain AND stimulation)) AND PUBYEAR > 2010 AND PUBYEAR < 2021
Términos de inclusión y exclusión	<p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudios publicados entre 2011-2021 ✓ Estudios en inglés <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudios en los que no se aplica la estimulación craneal no invasiva ✓ Estudios que no miden el efecto en pacientes con esclerosis múltiple
Resultados obtenidos	7
Artículos seleccionados	2

BASE DE DATOS	CINAHL
Términos de búsqueda	Multiple Sclerosis, Non invasive Brain Stimulation, NIBS, tdcS, Balance, Gait, Walking
Ecuación de búsqueda	(MM"Multiple Sclerosis) AND (non-invasive brain stimulation or nibs or tdcS) AND (balance or gait or walking)
Términos de inclusión y exclusión	<p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudios publicados entre 2011 y 2021 ✓ Estudios en inglés
Resultados obtenidos	1

Artículos seleccionados	0
-------------------------	---

BASE DE DATOS	SPORTDISCUS
Términos de búsqueda	Multiple Sclerosis, Non invasive Brain Stimulation, NIBS, tdc, Balance, Gait, Walking
Ecuación de búsqueda	(MM"Multiple Sclerosis) AND (non-invasive brain stimulation or nibs or tdc) AND (balance or gait or walking)
Términos de inclusión y exclusión	<p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudios publicados entre 2011 y 2021 ✓ Estudios en inglés
Resultados obtenidos	0
Artículos seleccionados	0

BASE DE DATOS	WEB OF SCIENCE
Términos de búsqueda	Multiple Sclerosis, Non invasive Brain Stimulation, NIBS,tdc, transcranial direct stimulation, balance, gait, walk
Ecuación de búsqueda	TEMA: (multiple sclerosis) AND TEMA: (non invasive brain stimulation OR NIBS OR tdc

	OR transcranial direct stimulation) AND TEMA: (balance OR walk OR gait)
Términos de inclusión y exclusión	<p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudios publicados entre 2011 y 2021 ✓ Estudios en inglés o español <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudios que no apliquen estimulación directa transcraneal ✓ Estudios que no midan el efecto sobre el equilibrio, la marcha o el paso ✓ Estudios que no apliquen el tratamiento en pacientes con esclerosis múltiple ✓ Estudios que apliquen el tratamiento como terapia coadyuvante
Resultados obtenidos	24
Artículos seleccionados	2

Diagramas de flujo:

En relación a la calidad de vida					
PubMed 10	Cochrane 7	Scopus 8	Cinahl 3	Sportdiscus 2	WOS 35
Nº de duplicados 0	Nº de duplicados 7	Nº de duplicados 3	Nº de duplicados 2	Nº de duplicados 2	Nº de duplicados 8
Descartados 4	Descartados 0	Descartados 5	Descartados 0	Descartados 0	Descartados 26
Seleccionados 6	Seleccionados 0	Seleccionados 0	Seleccionados 1	Seleccionados 0	Seleccionados 1
8					

En relación al equilibrio, paso y marcha					
PubMed 1	Cochrane 1	Scopus 7	Cinahl 1	Sportdiscus 0	WOS 24
Nº de duplicados 0	Nº de duplicados 1	Nº de duplicados 2	Nº de duplicados 1	Nº de duplicados 0	Nº de duplicados 4
Descartados 0	Descartados 0	Descartados 4	Descartados 0	Descartados 0	Descartados 18
Seleccionados 1	Seleccionados 0	Seleccionados 1	Seleccionados 0	Seleccionados 0	Seleccionados 2
4					

Anexo II

Consentimiento informado (CoFiGa):

D/Dña _____ con DNI _____

He leído la información que ha sido explicada en cuanto al consentimiento. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre mi examen, valoración y tratamiento.

Firmando abajo consiento que se me aplique el tratamiento que se me ha explicado de forma suficiente y comprensible.

Entiendo que tengo el derecho de rehusar parte o todo el tratamiento en cualquier momento. Entiendo mi plan de tratamiento y consiento en ser tratado por un fisioterapeuta colegiado.

Declaro no encontrarme en ninguna de los casos de las contraindicaciones especificadas en este documento.

Declaro haber facilitado de manera leal y verdadera los datos sobre estado físico y salud de mi persona que pudiera afectar a los tratamientos que se me van a realizar.

Asimismo decido, dentro de las opciones clínicas disponibles, dar mi conformidad, libre, voluntaria y consciente a los tratamientos que se me han informado.

_____, ____ de _____ de _____

Consentimiento de participación en el estudio

Título del Proyecto: Eficacia de la electroestimulación craneal no invasiva sobre la calidad de vida en relación con el equilibrio y la marcha en pacientes con esclerosis múltiple.

Investigador principal: Natalia Muiño Souto

Servicio: Fisioterapia ///// Programa de estimulación craneal no invasiva

Centro: ACEM

Yo, _____ he sido informado por el Dr. _____, colaborador/a del citado proyecto de investigación, y declaro que:

- He leído la Hoja de Información que se me ha entregado
- He podido hacer preguntas sobre el estudio
- He recibido respuestas satisfactorias a mis preguntas

- He recibido suficiente información sobre el estudio

Comprendo que:

- mi participación es voluntaria

- todos mis datos serán tratados confidencialmente

- puedo retirarme del estudio:

- Cuando quiera

- Sin tener que dar explicaciones

- Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos

- Con esto doy mi conformidad para participar en este estudio,

El DNI y la fecha deben ser escritos a mano por el voluntario, junto con la firma

DNI del paciente:

Fecha:

Fecha:

Firma:

Firma del investigador:

APARTADO PARA LA REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Yo, _____ revoco el consentimiento de participación en el estudio, arriba firmado, con fecha _____

Firma _____

Anexo III

Circular informativa:

Proyecto: Eficacia de la electroestimulación craneal no invasiva sobre la calidad de vida en relación con el equilibrio y la marcha en pacientes con esclerosis múltiple.

Investigadora principal: Natalia Muiño Souto

Las personas que padecen esclerosis múltiple con frecuencia sufren alteraciones en la marcha y déficit de equilibrio, entre otras manifestaciones clínicas, que tienen un impacto sobre la calidad de vida.

La electroestimulación craneal no invasiva ha demostrado ser efectiva en pacientes con esclerosis múltiple para reducir algunos de los síntomas característicos de la enfermedad, tales como la fatiga y el dolor crónico.

El objetivo de este estudio es comprobar si la electroestimulación craneal no invasiva es beneficiosa para el equilibrio y la marcha, y si el efecto sobre estos aspectos impacta positivamente en la calidad de vida.

La terapia del estudio se aplicará en cinco sesiones semanales de 20 minutos durante dos semanas consecutivas. Los participantes del estudio seguirán acudiendo a su tratamiento de fisioterapia habitual.

Criterios de participación:

Los candidatos a participar en este proyecto son personas de entre 20 y 50 años con esclerosis múltiple del tipo recurrente-remitente. En la entrevista clínica se valorará si los candidatos cumplen los requisitos necesarios para participar.

Posibles efectos adversos:

Entre los efectos adversos comunes se incluyen dolor de cabeza leve, picazón y eritema en la zona en la que se coloca el electrodo y síntomas visuales transitorios.

Si cumple los requisitos y desea participar en el estudio informe a la secretaría de ACEM, allí le proporcionarán nuestro teléfono de contacto y correo electrónico.

Anexo IV

Hoja de recogida de datos:

- Código de paciente:
- Edad:
- Sexo: masculino femenino
- Estado civil: soltero/a casado/a viudo/a separado/a divorciado/a
- Peso:
- IMC:
- Puntuación en la EDSS:
- Tipo de esclerosis múltiple:

Esclerosis múltiple recurrente-remitente

Esclerosis múltiple secundaria progresiva

Esclerosis múltiple primaria progresiva

- Fecha del último brote:
- Criterios de exclusión:

Epilepsia Factores de riesgo de convulsión Contraindicación del neurólogo

- Nivel de actividad física (cuestionario IPAQ):

1.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos realizo actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, ejercicios hacer aeróbicos o andar rápido en bicicleta?	
Días por semana (indique el número)	
Ninguna actividad física intensa (pase a la pregunta 3)	<input type="checkbox"/>
2.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	<input type="checkbox"/>
3- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas tales como transportar pesos livianos, o andar en bicicleta a velocidad regular? No incluya caminar	
Días por semana (indicar el número)	
Ninguna actividad física moderada (pase a la pregunta 5)	<input type="checkbox"/>
4.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	<input type="checkbox"/>
5.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días caminó por lo menos 10 minutos seguidos?	
Días por semana (indique el número)	
Ninguna caminata (pase a la pregunta 7)	<input type="checkbox"/>
6.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	<input type="checkbox"/>
7.- Durante los últimos 7 días, ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	<input type="checkbox"/>

VALOR DEL TEST:

1. Caminatas: $3'3 \text{ MET}^2 \times \text{minutos de caminata} \times \text{días por semana}$ (Ej. $3'3 \times 30 \text{ minutos} \times 5 \text{ días} = 495 \text{ MET}$)
2. Actividad Física Moderada: $4 \text{ MET} \times \text{minutos} \times \text{días por semana}$
3. Actividad Física Vigorosa: $8 \text{ MET} \times \text{minutos} \times \text{días por semana}$

A continuación sume los tres valores obtenidos:

Total = caminata + actividad física moderada + actividad física vigorosa

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN:

- Actividad Física Moderada:
 1. 3 o más días de actividad física vigorosa por lo menos 20 minutos por día.
 2. 5 o más días de actividad física moderada y/o caminata al menos 30 minutos por día.
 3. 5 o más días de cualquiera de las combinaciones de caminata, actividad física moderada o vigorosa logrando como mínimo un total de 600 MET*.
- Actividad Física Vigorosa:
 1. Actividad Física Vigorosa por lo menos 3 días por semana logrando un total de al menos 1500 MET*.
 2. 7 días de cualquier combinación de caminata, con actividad física moderada y/o actividad física vigorosa, logrando un total de al menos 3000 MET*.

* Unidad de medida del test.

Anexo V

Cuestionario MSQOL-54

INSTRUCCIONES:

En esta encuesta se le realizan preguntas acerca de su salud y sus actividades cotidianas. Responda a cada pregunta marcando con un círculo el número adecuado (1, 2, 3...).

En caso de tener dudas acerca de cómo contestar a una pregunta, ofrezca la mejor respuesta posible y escriba un comentario o explicación en el margen.

No dude en solicitar la asistencia de otra persona si necesita ayuda para leer o rellenar el formulario.

1. En general, diría que su salud es:
(Rodee un número con un círculo)

Excelente	1
Muy buena	2
Buena	3
Regular	4
Mala	5

2. **En comparación con hace un año**, ¿cómo valoraría su salud en general **ahora**?
(Rodee un número con un círculo)

Mucho mejor ahora que hace un año	1
Algo mejor ahora que hace un año	2
Más o menos igual	3
Algo peor ahora que hace un año	4
Mucho peor ahora que hace un año	5

3-12. Las siguientes preguntas hacen referencia a las actividades que podría hacer en un día normal. ¿Le limita **su salud** a la hora de hacer estas actividades? En caso afirmativo, ¿hasta qué punto?
(Rodee con un círculo 1, 2 o 3 en cada línea)

	Sí, me limita mucho	Si, me limita un poco	No, no me limita en absoluto
3. <u>Actividades enérgicas</u> , por ej., correr, levantar objetos pesados o participar en deportes extenuantes	1	2	3
4. <u>Actividades moderadas</u> (por ej., mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o al golf...)	1	2	3
5. Coger o llevar la bolsa de la compra	1	2	3
6. Subir <u>varios</u> tramos de escaleras	1	2	3
7. Subir <u>un</u> tramo de escaleras	1	2	3
8. Inclinarsse, arrodillarse o agacharse	1	2	3
9. Caminar <u>más de un kilómetro</u>	1	2	3
10. Caminar <u>varios cientos de metros</u>	1	2	3
11. Caminar <u>cien metros</u>	1	2	3
12. Asearse y vestirse	1	2	3

13-16. Durante las **últimas 4 semanas**, ¿ha experimentado alguno de los siguientes problemas en su trabajo o con otras actividades cotidianas **a causa de su salud física**? (Rodee con un círculo un número en cada línea)

	SÍ	NO
13. Ha reducido el <u>número de horas</u> que podía dedicar al trabajo o a otras actividades	1	2
14. <u>Ha realizado menos</u> de lo que hubiera querido hacer	1	2
15. Ha estado limitado en el <u>tipo</u> de trabajo u otras actividades	1	2
16. Ha tenido <u>dificultad</u> para llevar a cabo el trabajo u otras actividades (por ej., le costó un mayor esfuerzo)	1	2

17-19. Durante las **últimas 4 semanas**, ¿ha experimentado alguno de los siguientes problemas en su trabajo o con otras actividades cotidianas **a causa de algún problema emocional** (por ej., sentirse deprimido o preocupado)?
(Rodee con un círculo un número en cada línea)

	SÍ	NO
17. Ha reducido el <u>número de horas</u> que podía dedicar al trabajo o a otras actividades	1	2
18. <u>Ha realizado menos</u> de lo que hubiera querido hacer	1	2
19. No ha trabajado ni ha hecho otras actividades <u>con el cuidado</u> habitual	1	2

20. Durante las **últimas 4 semanas**, ¿en qué medida han afectado su salud física o los problemas emocionales a sus actividades sociales normales con la familia, los amigos, los vecinos o en grupo?
(Rodee un número con un círculo)

- Nada 1
- Ligeramente 2
- Moderadamente 3
- Bastante 4
- Muchísimo 5

Dolor

21. ¿Cuánto dolor **corporal** tuvo durante las **4 últimas semanas**?
(Rodee un número con un círculo)

- Ninguno 1
- Muy leve 2
- Leve 3
- Moderado 4
- Intenso 5
- Muy intenso 6

22. Durante las **últimas 4 semanas**, ¿en qué medida interfirió el **dolor** en su trabajo normal (incluidos tanto el trabajo fuera de casa como las tareas domésticas)?
(Rodee un número con un círculo)

- Nada 1
- Un poco 2
- Moderadamente 3
- Bastante 4
- Muchísimo 5

23-32. Las preguntas que siguen se refieren a cómo se siente y cómo le han ido las cosas **durante las 4 últimas semanas**. En cada pregunta, ofrezca la respuesta que más se aproxime a cómo se ha sentido.

¿Cuánto tiempo durante las **4 últimas semanas**... (Rodee con un círculo un número en cada línea)

	Siempre	Muchas veces	Bastantes veces	A veces	Pocas veces	Nunca
23. ...se ha sentido lleno de vitalidad?	1	2	3	4	5	6
24. ...ha estado muy nervioso?	1	2	3	4	5	6
25. ...se ha sentido tan bajo de moral que nada podía animarle?	1	2	3	4	5	6
26. ...se ha sentido calmado y tranquilo?	1	2	3	4	5	6
27. ...ha tenido mucha energía?	1	2	3	4	5	6
28. ...se ha sentido desanimado y triste?	1	2	3	4	5	6
29. ...se ha sentido agotado?	1	2	3	4	5	6
30. ...se ha sentido feliz?	1	2	3	4	5	6
31. ...se ha sentido cansado?	1	2	3	4	5	6
32. ...se ha sentido descansado al despertarse por la mañana?	1	2	3	4	5	6

33. Durante las **últimas 4 semanas**, ¿con qué frecuencia han afectado su **salud física o los problemas emocionales** a sus actividades sociales (por ej., visitar a amigos, familiares, etc.)?

(Rodee un número con un círculo)

- Siempre 1
- Muchas veces 2
- A veces 3
- Pocas veces 4
- Nunca 5

Salud en general

34-37. ¿Hasta qué punto es CIERTO o FALSO lo siguiente para usted?

(Rodee con un círculo un número en cada línea)

	Completa- mente cierto	En gran parte cierto	No estoy seguro	En gran parte falso	Completa- mente falso
34. Parece que enfermo con más facilidad que otras personas	1	2	3	4	5
35. Estoy igual de sano que las personas que conozco	1	2	3	4	5
36. Preveo que mi salud va a empeorar	1	2	3	4	5
37. Mi salud es excelente	1	2	3	4	5

Ansiedad por la salud

¿Cuánto tiempo durante las **4 últimas semanas**...
(Rodee con un círculo un número en cada línea)

	Siempre	Muchas veces	Bastantes veces	A veces	Pocas veces	Nunca
38. ...le han desanimado sus problemas de salud?	1	2	3	4	5	6
39. ...se ha sentido frustrado por su salud?	1	2	3	4	5	6
40. ...ha sido la salud una preocupación en su vida?	1	2	3	4	5	6
41. ...se ha sentido abrumado por sus problemas de salud?	1	2	3	4	5	6

Función cognitiva

¿Cuánto tiempo durante las **4 últimas semanas**...
(Rodee con un círculo un número en cada línea)

	Siempre	Muchas veces	Bastantes veces	A veces	Pocas veces	Nunca
42. ...ha tenido dificultades para concentrarse y pensar?	1	2	3	4	5	6
43. ...le ha costado centrar la atención en una actividad durante bastante tiempo?	1	2	3	4	5	6
44. ...ha tenido problemas de memoria?	1	2	3	4	5	6
45. ...han notado otras personas, como familiares o amigos, que tiene problemas de memoria o concentración?	1	2	3	4	5	6

Función sexual

46-50. El siguiente grupo de preguntas hace referencia a su función sexual y a su satisfacción con dicha función sexual. Responda con la mayor precisión posible a las preguntas sobre su función **solo durante las últimas 4 semanas**.

¿Hasta qué punto ha sido un problema cada uno de los siguientes puntos **durante las últimas 4 semanas**?

(Rodee con un círculo un número en cada línea)

HOMBRES	Nada problemático	Un poco problemático	Bastante problemático	Muy problemático
46. Falta de interés sexual	1	2	3	4
47. Dificultad para lograr o mantener una erección	1	2	3	4
48. Dificultad para tener un orgasmo	1	2	3	4
49. Capacidad para satisfacer a su pareja sexual	1	2	3	4

(Rodee con un círculo un número en cada línea)

MUJERES	Nada problemático	Un poco problemático	Bastante problemático	Muy problemático
46. Falta de interés sexual	1	2	3	4
47. Lubricación inadecuada	1	2	3	4
48. Dificultad para tener un orgasmo	1	2	3	4
49. Capacidad para satisfacer a su pareja sexual	1	2	3	4

50. En general, ¿hasta qué punto ha estado satisfecho con su función sexual **durante las últimas 4 semanas**?

(Rodee un número con un círculo)

- Muy satisfecho 1
- Algo satisfecho 2
- Ni satisfecho ni insatisfecho 3
- Algo insatisfecho 4
- Muy insatisfecho 5

51. Durante las **últimas 4 semanas**, ¿en qué medida han afectado sus problemas con la función intestinal o urinaria a sus actividades sociales normales con la familia, los amigos, los vecinos o en grupo?

(Rodee un número con un círculo)

Nada	1
Ligeramente	2
Moderadamente	3
Bastante	4
Muchísimo	5

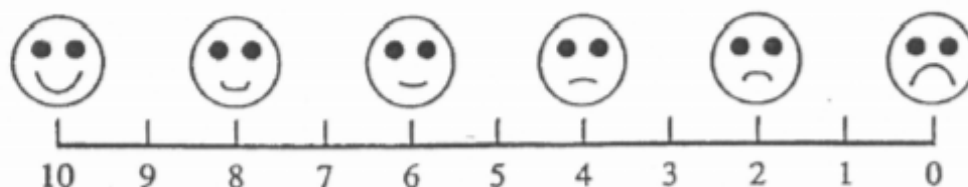
52. Durante las **últimas 4 semanas**, ¿en qué medida afectó el *dolor* a su capacidad para disfrutar de la vida?

(Rodee un número con un círculo)

Nada	1
Ligeramente	2
Moderadamente	3
Bastante	4
Muchísimo	5

53. En general, ¿cómo valoraría usted su calidad de vida?

Rodee con un círculo un número en la escala siguiente:



La mejor calidad de vida posible

La peor calidad de vida posible
Tan mala o peor que estar muerto

54. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor cómo se siente con su vida en general?

(Rodee un número con un círculo)

Terrible	1
Infeliz	2
En general insatisfecho	3
Mezcla: satisfecho e insatisfecho por igual	4
En general satisfecho	5
Contento	6
Encantado	7

Anexo VI

FAMS

FAMS

A continuación se le presentan una lista de afirmaciones sobre situaciones muy comunes en personas con su misma enfermedad. **Dependiendo de lo cierto que haya sido para usted cada afirmación durante los últimos siete días, por favor, indíquenos sólo uno de los números que aparecen en cada línea.**

Escala:

0. Nada	1. Un poco	2. Algo
3. Bastante	4. Mucho	

MOVILIDAD

	Nada	Un poco	Algo	Bastante	Mucho
1. A causa de su estado físico tiene problemas para atender a las necesidades de su familia	4	3	2	1	0
2. Puede trabajar (incluido el trabajo en casa)	0	1	2	3	4
3. Tiene dificultad para caminar	4	3	2	1	0
4. Ha limitado su actividad social a de su estado de salud	4	3	2	1	0
5. Tiene fuerza en las piernas	0	1	2	3	4
6. Tiene dificultad para desplazarse a sitios públicos	4	3	2	1	0
7. Tiene que organizarse en función de su estado de salud	4	3	2	1	0

SÍNTOMAS

	Nada	Un poco	Algo	Bastante	Mucho
8. Tiene nauseas	4	3	2	1	0
9. Tiene dolor	4	3	2	1	0
10. Se siente enfermo/a	4	3	2	1	0
11. Siente debilidad en todo el cuerpo	4	3	2	1	0
12. Tiene dolor en sus articulaciones	4	3	2	1	0
13. Se siente molesto/a con los dolores de cabeza	4	3	2	1	0
14. Se siente molesto/a con los dolores musculares	4	3	2	1	0
15. Está satisfecho con su vida sexual	0	1	2	3	4
16. Duerme bien	0	1	2	3	4
17. Siente que empeoran los síntomas de su enfermedad con el calor	4	3	2	1	0
18. Tiene dificultad para controlar su orina	4	3	2	1	0
19. Orina con más frecuencia que normalmente	4	3	2	1	0
20. Se siente molesto/a con los espasmos musculares	4	3	2	1	0
21. Le molestan los efectos secundarios del tratamiento	4	3	2	1	0

ESTADO EMOCIONAL

	Nada	Un poco	Algo	Bastante	Mucho
22. Se siente triste	4	3	2	1	0
23. Está perdiendo la esperanza de lucha contra la enfermedad	4	3	2	1	0
24. Puede disfrutar de la vida	0	1	2	3	4
25. Se siente prisionero/a por su estado de salud	4	3	2	1	0
26. Se siente deprimido/a por su estado de salud	4	3	2	1	0
27. Se siente inútil	4	3	2	1	0
28. Se siente agobiado/a por su estado de salud	4	3	2	1	0

ESTADO DE ANIMO GENERAL

	Nada	Un poco	Algo	Bastante	Mucho
29. Le satisface su trabajo (incluido el trabajo en casa)	0	1	2	3	4
30. Ha aceptado su enfermedad	0	1	2	3	4
31. Disfruta con sus pasatiempos de siempre	0	1	2	3	4
32. Está satisfecho/a con su vida (calidad de vida) actual	0	1	2	3	4
33. Está frustrado/a por su condición (por su estado de salud)	4	3	2	1	0
34. Siente que su vida tiene sentido	0	1	2	3	4
35. Se siente motivado/a para hacer cosas	0	1	2	3	4
36. Está satisfecho de como Ud. está afrontando su enfermedad	0	1	2	3	4

ACTIVIDAD MENTAL Y FATIGA

	Nada	Un poco	Algo	Bastante	Mucho
37. Le falta energía	4	3	2	1	0
38. Se siente cansado/a	4	3	2	1	0
39. Tiene dificultad para comenzar las cosas porque está cansado/a	4	3	2	1	0
40. Tiene dificultad para terminar las cosas porque está cansado/a	4	3	2	1	0
41. Necesita descansar durante el día	4	3	2	1	0
42. Tiene dificultad para recordar las cosas	4	3	2	1	0
43. Tiene dificultad para concentrarse	4	3	2	1	0
44. Su actividad mental es más lenta que antes	4	3	2	1	0
45. Tiene dificultad para aprender cosas nuevas o recordar instrucciones	4	3	2	1	0

AMBIENTE FAMILIAR Y SOCIAL

	Nada	Un poco	Algo	Bastante	Mucho
46. Se siente cercano/a a sus amistades	0	1	2	3	4
47. Tiene el apoyo emocional de su familia	0	1	2	3	4
48. Tiene el apoyo de sus amistades	0	1	2	3	4
49. Su familia ha aceptado su enfermedad	0	1	2	3	4
50. Se siente satisfecho/a con la manera en que se comunica con su familia acerca de su enfermedad	0	1	2	3	4
51. A su familia le cuesta entender que su estado empeore	4	3	2	1	0
52. Siente que le marginan	4	3	2	1	0

OTRAS PREOCUPACIONES

	Nada	Un poco	Algo	Bastante	Mucho
53. Necesita estar acostado/a	4	3	2	1	0
54. Se siente cercano/a a su pareja (o a la persona que le da su principal apoyo)	0	1	2	3	4
55. Su médico atiende satisfactoriamente sus dudas	0	1	2	3	4
56. Se siente nervioso/a	4	3	2	1	0
57. Le preocupa que su enfermedad empeore	4	3	2	1	0
58. Le molestan los escalofríos	4	3	2	1	0
59. Tiene episodios de fiebre que le molestan	4	3	2	1	0

Anexo VII

CUESTIONARIO DE SALUD SF-36

Marque una sola respuesta:

1. En general, usted diría que su salud es:
 - a) Excelente
 - b) Muy buena
 - c) Buena
 - d) Regular
 - e) Mala

2. ¿Cómo diría que es su salud actual, comparada con la de hace un año?
 - a) Mucho mejor ahora que hace un año
 - b) Algo mejor ahora que hace un año
 - c) Más o menos igual que hace un año
 - d) Algo peor ahora que hace un año
 - e) Mucho peor ahora que hace un año

Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal:

3. Su salud actual, ¿le limita para hacer esfuerzos intensos, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores?
 - a. Sí , me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada

4. Su salud actual, ¿le limita para hacer esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?
 - a. Sí , me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada

5. Su salud actual, ¿le limita para coger o llevar la bolsa de la compra?
 - a. Sí , me limita mucho

- b. Sí, me limita un poco
- c. No, no me limita nada

6. Su salud actual, ¿le limita para subir varios pisos por la escalera?

- a. Sí, me limita mucho
- b. Sí, me limita un poco
- c. No, no me limita nada

7. Su salud actual, ¿le limita para subir un solo piso por la escalera?

- a. Sí, me limita mucho
- b. Sí, me limita un poco
- c. No, no me limita nada

8. Su salud actual, ¿le limita para agacharse o arrodillarse?

- a. Sí, me limita mucho
- b. Sí, me limita un poco
- c. No, no me limita nada

9. Su salud actual, ¿le limita para caminar un kilómetro o más?

- a. Sí, me limita mucho
- b. Sí, me limita un poco
- c. No, no me limita nada

10. Su salud actual, ¿le limita para caminar varias manzanas (varios centenares de metros)?

- a. Sí, me limita mucho
- b. Sí, me limita un poco
- c. No, no me limita nada

11. Su salud actual, ¿le limita para caminar una sola manzana (unos 100 metros)?

- a. Sí, me limita mucho
- b. Sí, me limita un poco
- c. No, no me limita nada

12. Su salud actual, ¿le limita para bañarse o vestirse por sí mismo?

- a. Sí , me limita mucho
- b. Sí, me limita un poco
- c. No, no me limita nada

Las siguientes preguntas se refieren a problemas en su trabajo o en sus actividades diarias:

13. Durante las últimas 4 semanas, ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas a causa de su salud física?

- a. Sí
- b. No

14. Durante las últimas 4 semanas, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de su salud física?

- a. Sí
- b. No

15. Durante las últimas 4 semanas, ¿tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

- a. Sí
- b. No

16. Durante las últimas 4 semanas, ¿tuvo dificultad para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal), a causa de su salud física?

- a. Sí
- b. No

17. Durante las últimas 4 semanas, ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

- a. Sí
- b. No

18. Durante las últimas 4 semanas, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

- a. Sí
- b. No

19. Durante las últimas 4 semanas, ¿no hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan cuidadosamente como de costumbre, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

- a. Sí
- b. No

20. Durante las últimas 4 semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

- a. Nada
- b. Un poco
- c. Regular
- d. Bastante
- e. Mucho

21. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

- a. No, ninguno
- b. Sí, muy poco
- c. Sí, un poco
- d. Sí, moderado
- e. Si, mucho
- f. Sí, muchísimo

22. Durante las últimas 4 semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

- a. Nada
- b. Un poco
- c. Regular
- d. Bastante
- e. Mucho

Las siguientes preguntas se refieren a cómo se ha sentido y como le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta, responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted.

23. Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió lleno de vitalidad?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Sólo alguna vez
- f. Nunca

24. Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo estuvo muy nervioso?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Sólo alguna vez
- f. Nunca

25. Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Sólo alguna vez
- f. Nunca

26. Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Sólo alguna vez
- f. Nunca

27. Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo tuvo mucha energía?

- a. Siempre

- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Sólo alguna vez
- f. Nunca

28. Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió desanimado y triste?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Sólo alguna vez
- f. Nunca

29. Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió agotado?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Sólo alguna vez
- f. Nunca

30. Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió feliz?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Sólo alguna vez
- f. Nunca

31. Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió cansado?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces

- e. Sólo alguna vez
- f. Nunca

32. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a amigos o familiares)?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Sólo alguna vez
- f. Nunca

Por favor, diga si le parece cierta o falsa cada una de las siguientes frases

33. Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas

- a. Totalmente cierta
- b. Bastante cierta
- c. No lo sé
- d. Bastante falsa
- e. Totalmente falsa

34. Estoy tan sano como cualquiera

- a. Totalmente cierta
- b. Bastante cierta
- c. No lo sé
- d. Bastante falsa
- e. Totalmente falsa

35. Creo que mi salud va a empeorar

- a. Totalmente cierta
- b. Bastante cierta
- c. No lo sé
- d. Bastante falsa
- e. Totalmente falsa

36. Mi salud es excelente

- a. Totalmente cierta
- b. Bastante cierta
- c. No lo sé
- d. Bastante falsa
- e. Totalmente falsa

Anexo VIII

Hoja de registro de la plataforma de fuerzas

PLATAFORMA DE FUERZAS FECHA _____

Longitud de desplazamiento (mm)	antero-posterior	1º MEDICIÓN
		2º MEDICIÓN
		3º MEDICIÓN
		4º MEDICIÓN
		5º MEDICIÓN
	lateral	1º MEDICIÓN
		2º MEDICIÓN
		3º MEDICIÓN
		4º MEDICIÓN
		5º MEDICIÓN
Área de desplazamiento (mm²)	1º MEDICIÓN	
	2º MEDICIÓN	
	3º MEDICIÓN	
	4º MEDICIÓN	
	5º MEDICIÓN	
Balaceo o velocidad (mm.s⁻¹)	antero-posterior	1º MEDICIÓN
		2º MEDICIÓN
		3º MEDICIÓN
		4º MEDICIÓN
		5º MEDICIÓN
	Lateral	1º MEDICIÓN
		2º MEDICIÓN
		3º MEDICIÓN
		4º MEDICIÓN
		5º MEDICIÓN
		1º MEDICIÓN

Radio distancia del COP al centro de gravedad (mm)		2º MEDICIÓN
		3º MEDICIÓN
		4º MEDICIÓN
		5º MEDICIÓN
Rango como la diferencia respectivamente entre el valor máximo y mínimo del balanceo de COP (mm)	Antero-posterior en los ejes X e Y	1º MEDICIÓN
		2º MEDICIÓN
		3º MEDICIÓN
		4º MEDICIÓN
		5º MEDICIÓN
	Lateral en los ejes X e Y	1º MEDICIÓN
		2º MEDICIÓN
		3º MEDICIÓN
		4º MEDICIÓN
		5º MEDICIÓN

Anexo IX

Escala de Equilibrio de Berg

Nombre: _____ Fecha de la prueba: _____

1. En sedestación, levantarse.

Instrucciones: «Por favor, póngase de pie. No use las manos para apoyarse.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda moderada a máxima para levantarse.
- 1 Necesita ayuda mínima para levantarse o estabilizarse.
- 2 Capaz de levantarse usando las manos tras varios intentos.
- 3 Capaz de levantarse con independencia usando las manos.
- 4 Capaz de levantarse sin usar las manos y de estabilizarse sin ayuda.

2. Bipedestación sin apoyo.

Instrucciones: «Por favor, permanezca de pie 2 minutos sin cogerse a nada.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Incapaz de permanecer de pie 30 segundos sin ayuda.
- 1 Necesita varios intentos para mantenerse 30 segundos sin apoyarse.
- 2 Capaz de mantenerse 30 segundos sin apoyarse.

- () 3 Capaz de mantenerse de pie 2 minutos con supervisión.
 - () 4 Capaz de mantenerse de pie con seguridad durante 2 minutos.
- Si la persona puede estar de pie 2 minutos con seguridad, anota todos los puntos por sentarse sin apoyo (ítem 3). Pase al ítem 4.

3. Sentarse sin apoyar la espalda con los pies en el suelo o en un escabel.

Instrucciones: «Siéntese con los brazos cruzados sobre el pecho durante 2 minutos».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- () 0 Incapaz de sentarse sin apoyo durante 10 segundos.
- () 1 Capaz de sentarse 10 segundos.
- () 2 Capaz de sentarse 30 segundos.
- () 3 Capaz de sentarse 2 minutos con supervisión.
- () 4 Capaz de sentarse con seguridad durante 2 minutos.

4. En bipedestación, sentarse.

Instrucciones: «Por favor, siéntese».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- () 0 Necesita ayuda para sentarse.
- () 1 Se sienta sin ayuda pero el descenso es incontrolado.
- () 2 Usa el dorso de las piernas contra la silla para controlar el descenso.
- () 3 Controla el descenso usando las manos.
- () 4 Se sienta con seguridad y un uso mínimo de las manos.

5. Transferencias.

Instrucciones: «Por favor, pase de una a otra silla y vuelta a la primera.» (La persona pasa a una silla con brazos y luego a otra sin ellos.) Las sillas se disponen para pivotar en la transferencia.

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- () 0 Necesita dos personas para ayudar o supervisar.
- () 1 Necesita una persona para ayudar.
- () 2 Capaz de practicar la transferencia con claves verbales y/o supervisión.
- () 3 Capaz de practicar la transferencia con seguridad usando las manos.
- () 4 Capaz de practicar la transferencia con seguridad usando mínimamente las manos.

6. *Bipedestación sin apoyo y con los ojos cerrados.

Instrucciones: «Cierre los ojos y permanezca de pie parado durante 10 segundos».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- () 0 Necesita ayuda para no caerse.
- () 1 Incapaz de cerrar los ojos 3 segundos pero se mantiene estable.
- () 2 Capaz de permanecer de pie 3 segundos.
- () 3 Capaz de permanecer de pie 10 segundos con supervisión.
- () 4 Capaz de permanecer de pie 10 segundos con seguridad.

7. *Bipedestación sin apoyo con los pies juntos.

Instrucciones: «Junte los pies y permanezca de pie sin apoyarse en nada».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- () 0 Necesita ayuda para mantener el equilibrio y no aguanta 15 segundos.
- () 1 Necesita ayuda para mantener el equilibrio, pero aguanta 15 segundos con los pies juntos.
- () 2 Capaz de juntar los pies sin ayuda, pero incapaz de aguantar 30 segundos.
- () 3 Capaz de juntar los pies sin ayuda y permanecer de pie 1 minuto con supervisión.

() 4 Capaz de juntar los pies sin ayuda y permanecer de pie 1 minuto con seguridad. Los ítems siguientes deben practicarse de pie sin apoyo alguno.

8. *Estirarse hacia delante con el brazo extendido.

Instrucciones: «Levante el brazo hasta 90°. Extienda los dedos y estírese hacia delante todo lo posible». (El examinador sitúa una regla al final de las yemas de los dedos cuando el brazo adopta un ángulo de 90°. Los dedos no deben tocar la regla mientras el practicante se estira. La medida registrada es la distancia que alcanzan los dedos en sentido anterior mientras la persona se inclina hacia delante.)

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- () 0 Necesita ayuda para no caerse.
- () 1 Se estira hacia delante pero necesita supervisión.
- () 2 Puede estirarse hacia delante más de 5 cm con seguridad.
- () 3 Puede estirarse hacia delante más de 12,7 cm con seguridad.
- () 4 Puede estirarse hacia delante con confianza más de 25 cm.

9. *Coger un objeto del suelo en bipedestación.

Instrucciones: «Por favor, recoja el zapato/zapatilla situada delante de sus pies».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- () 0 Incapaz de intentarlo/necesita ayuda para no perder el equilibrio o caerse.
- () 1 Incapaz de recoger la zapatilla y necesita supervisión mientras lo intenta.
- () 2 Incapaz de recoger la zapatilla, pero se acerca a 2,5-5 cm y mantiene el equilibrio sin ayuda.
- () 3 Capaz de recoger la zapatilla pero con supervisión.
- () 4 Capaz de recoger la zapatilla con seguridad y facilidad.

10. *En bipedestación, girar la cabeza hacia atrás sobre los hombros derecho e izquierdo.

Instrucciones: «Gire el tronco para mirar directamente sobre el hombro izquierdo. Ahora pruebe a mirar por encima del hombro derecho».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- () 0 Necesita ayuda para no caerse.
- () 1 Necesita supervisión en los giros.
- () 2 Gira sólo de lado, pero mantiene el equilibrio.
- () 3 Mira sólo hacia atrás por un lado; el otro lado muestra un desplazamiento menor del peso.
- () 4 Mira hacia atrás por ambos lados y practica un buen desplazamiento del peso.

11. *Giro de 360°.

Instrucciones: «Dé una vuelta completa en círculo. Haga una pausa, y luego trace el círculo de vuelta en la otra dirección».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- () 0 Necesita ayuda mientras gira.
- () 1 Necesita estrecha supervisión u órdenes verbales.
- () 2 Capaz de girar 360° con seguridad pero con lentitud.
- () 3 Capaz de girar 360° con seguridad sólo por un lado en menos de 4 segundos.
- () 4 Capaz de girar 360° con seguridad en menos de 4 segundos por ambos lados.

12. *Subir alternativamente un pie sobre un escalón o escabel en bipedestación sin apoyo.

Instrucciones: «Coloque primero un pie y luego el otro sobre un escalón (escabel). Continúe hasta haber subido ambos pies cuatro veces». (Recomendamos el uso de un escalón de 15 cm.)

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para no caer/incapaz de intentarlo.
- 1 Capaz de completar menos de dos pasos; necesita ayuda mínima.
- 2 Capaz de completar cuatro pasos sin ayuda pero con supervisión.
- 3 Capaz de estar de pie sin ayuda y completar los ocho pasos en más de 20 segundos.
- 4 Capaz de estar de pie sin ayuda y con seguridad, y completar los ocho pasos en menos de 20 segundos.

13. *Bipedestación sin apoyo con un pie adelantado.

Instrucciones: «Ponga un pie justo delante del otro. Si le parece que no puede ponerlo justo delante, trate de avanzar lo suficiente el pie para que el talón quede por delante de los dedos del pie atrasado». (Haga una demostración.)

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Pierde el equilibrio mientras da el paso o está de pie.
- 1 Necesita ayuda para dar el paso, pero aguanta 15 segundos.
- 2 Capaz de dar un pasito sin ayuda y aguantar 30 segundos.
- 3 Capaz de poner un pie delante del otro sin ayuda y aguantar 30 segundos.
- 4 Capaz de colocar los pies en tándem sin ayuda y aguantar 30 segundos.

14. *Monopedestación.

Instrucciones: «Permanezca de pie sobre una sola pierna todo lo que pueda sin apoyarse en nada».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Incapaz de intentarlo o necesita ayuda para no caerse.
- 1 Intenta levantar la pierna; es incapaz de aguantar 3 segundos, pero se mantiene de pie sin ayuda.
- 2 Capaz de levantar la pierna sin ayuda y aguantar 3 segundos.
- 3 Capaz de levantar la pierna sin ayuda y aguantar 5 a 10 segundos.
- 4 Capaz de levantar la pierna sin ayuda y aguantar más de 10 segundos.

Puntuación total /56

Nota. Practicar sólo 6 ítems de los 14 (*) en la versión modificada de la escala. La puntuación máxima de la versión modificada es 36 puntos.

De FallProof de Debra J. Rose, 2003, Champaign, IL: Human Kinetics. Reproducido de Berg, 1992.

Anexo X

Test de Tinetti

PAUTA DEL TEST DE TINETTI

Apellido _____ Nombre _____ Edad _____ Fecha test _____

EQUILIBRIO	
<i>Instrucciones:</i> Se sienta al sujeto en una silla dura sin brazos y luego se miden las siguientes maniobras	
1.- Equilibrio al sentarse: - Se inclina o se desliza en la silla - Firme, seguro	0 1
2.- Incorporación: - Incapaz sin ayuda - Capaz, pero usa los brazos como ayuda - Capaz sin usar los brazos	0 1 2
3.- Intento de incorporación: - Incapaz sin ayuda - Capaz, pero necesita más de un intento - Capaz al primer intento	0 1 2
4.- Equilibrio inmediato al levantarse (primeros 5 segundos): - Inseguro (tambalea, mueve los pies, inclinación marcada de tronco) - Firme, pero usa bastón o se afirma de otros objetos - Firme sin bastón u otra ayuda	0 1 2
5.- Equilibrio en bipedestación: - Inseguro - Firme, pero con separación > 8 cm entre los talones o usa bastón u otro apoyo - Leve separación de pies y sin apoyo	0 1 2
6.- Recibe un ligero empujón (sujeto con sus pies lo más cerca que pueda, examinador lo empuja suavemente por la espalda con la palma de la mano 3 veces): - Empieza a caer - Tambalea, se afirma - Se mantiene firme	0 1 2
7.- Con los ojos cerrados (sujeto con los pies lo más cercano posible): - Inseguro - Firme	0 1
8.- Giro en 360°: a) - Pasos discontinuos - Pasos continuos b) - Inseguro (se agarra, se tambalea) - Seguro	0 1 0 1
9.- Sentarse: - Inseguro (calcula mal la distancia, cae en la silla) - Usa los brazos o se mueve bruscamente - Seguro, se mueve suavemente	0 1 2
PUNTAJE DEL EQUILIBRIO (Menos que 10 = Alto riesgo de caída)	.../16

MARCHA	
<i>Instrucciones:</i> El sujeto se mantiene de pie con el examinador, caminan por la habitación primero a paso "normal" y luego a paso "rápido" pero seguro, utilizando los apoyos habituales para caminar (bastón o andador)	
10.- Inicio de la marcha (inmediatamente después de la orden)	
- Con vacilación o múltiples intentos para empezar	0
- Sin vacilación	1
11.- Longitud y altura del paso:	
a) <i>Oscilación del pie derecho</i>	
a.1. - No sobrepasa pie izquierdo	0
- Sobrepasa pie izquierdo	1
a.2. - Pie derecho no se levanta completamente del suelo al caminar	0
- Pie derecho se levanta completamente del suelo al caminar	1
b) <i>Oscilación del pie izquierdo</i>	
b.1. - No sobrepasa pie derecho	0
- Sobrepasa pie derecho	1
b.2. - Pie izquierdo no se levanta completamente del suelo al caminar	0
- Pie izquierdo se levanta completamente del suelo al caminar	1
12.- Simetría de los pasos:	
- La longitud del paso derecho y del izquierdo son diferentes (estimado)	0
- La longitud del paso derecho y del izquierdo parecen iguales	1
13.- Continuidad de los pasos:	
- Paradas o discontinuidad entre los pasos	0
- Pasos continuos	1
14.- Trayectoria (estimada en relación a las baldosas, observe la trayectoria de uno de los pies en una distancia de 3 metros de recorrido):	
- Marcada desviación	0
- Desviación moderada o usa ayuda al caminar	1
- Recta sin ayuda	2
15.- Tronco:	
- Marcado balanceo o usa ayuda para caminar	0
- Sin balanceo, pero flexiona las rodillas, arquea la espalda o extiende los brazos al caminar	1
- Sin balanceo, no flexiona ni emplea los brazos ni usa ayudas para caminar	2
16.- Separación de los tobillos al caminar:	
- Tobillos separados	0
- Tobillos casi tocándose	1
PUNTAJE DE LA MARCHA (Menos que 9 = Alto riesgo de caída)	.../12
PUNTAJE TOTAL (puntaje equilibrio + puntaje marcha) (Menos que 19 = Alto riesgo de caída)	
	.../28

Anexo XI

Formulario 10 Meter Walk Testing

Código: _____

Ayuda técnica empleada: _____

Valoración inicial

Fecha: _____

Tiempo empleado para recorrer 10 metros (medidos solo los 6 metros del medio)

Velocidad habitual: Intento nº 1 _____ s. Velocidad rápida: Intento nº1 _____ s

Velocidad habitual: Intento nº 2 _____ s. Velocidad rápida: Intento nº2 _____ s

Velocidad habitual: Intento nº 3 _____ s. Velocidad rápida: Intento nº3 _____ s

Velocidad habitual: Media _____ s. Velocidad rápida: Media _____ s

Velocidad real: Dividir entre 6 la media de segundos

Velocidad habitual media: _____ m/s

Velocidad rápida media: _____ m/s

Número de pasos: _____

Cadencia: _____ pasos/minuto

Longitud de paso: _____ centímetros

Valoración intermedia

Fecha: _____

Tiempo empleado para recorrer 10 metros (medidos solo los 6 metros del medio)

Velocidad habitual: Intento nº 1 _____ s. Velocidad rápida: Intento nº1 _____ s

Velocidad habitual: Intento nº 2 _____ s. Velocidad rápida: Intento nº2 _____ s

Velocidad habitual: Intento nº 3 _____ s.

Velocidad rápida: Intento nº3 _____ s

Velocidad habitual: Media _____ s.

Velocidad rápida: Media _____ s

Velocidad real: Dividir entre 6 la media de segundos

Velocidad habitual media: _____ m/s

Velocidad rápida media: _____ m/s

Número de pasos: _____

Cadencia: _____ pasos/minuto

Longitud de paso: _____ centímetros

Valoración final

Fecha: _____

Tiempo empleado para recorrer 10 metros (medidos solo los 6 metros del medio)

Velocidad habitual: Intento nº 1 _____ s.

Velocidad rápida: Intento nº1 _____ s

Velocidad habitual: Intento nº 2 _____ s.

Velocidad rápida: Intento nº2 _____ s

Velocidad habitual: Intento nº 3 _____ s.

Velocidad rápida: Intento nº3 _____ s

Velocidad habitual: Media _____ s.

Velocidad rápida: Media _____ s

Velocidad real: Dividir entre 6 la media de segundos

Velocidad habitual media: _____ m/s

Velocidad rápida media: _____ m/s

Número de pasos: _____

Cadencia: _____ pasos/minuto

Longitud de paso: _____ centímetros

Valoración de seguimiento tras dos semanas

Fecha: _____

Tiempo empleado para recorrer 10 metros (medidos solo los 6 metros del medio)

Velocidad habitual: Intento nº 1 _____ s.

Velocidad rápida: Intento nº1 _____ s

Velocidad habitual: Intento nº 2 _____ s.

Velocidad rápida: Intento nº2 _____ s

Velocidad habitual: Intento nº 3 _____ s.

Velocidad rápida: Intento nº3 _____ s

Velocidad habitual: Media _____ s.

Velocidad rápida: Media _____ s

Velocidad real: Dividir entre 6 la media de segundos

Velocidad habitual media: _____ m/s

Velocidad rápida media: _____ m/s

Número de pasos: _____

Cadencia: _____ pasos/minuto

Longitud de paso: _____ centímetros

Valoración de seguimiento tras cuatro semanas

Fecha: _____

Tiempo empleado para recorrer 10 metros (medidos solo los 6 metros del medio)

Velocidad habitual: Intento nº 1 _____ s.

Velocidad rápida: Intento nº1 _____ s

Velocidad habitual: Intento nº 2 _____ s.

Velocidad rápida: Intento nº2 _____ s

Velocidad habitual: Intento nº 3 _____ s.

Velocidad rápida: Intento nº3 _____ s

Velocidad habitual: Media _____ s.

Velocidad rápida: Media _____ s

Velocidad real: Dividir entre 6 la media de segundos

Velocidad habitual media: _____ m/s

Velocidad rápida media: _____ m/s

Número de pasos: _____

Cadencia: _____ pasos/minuto

Longitud de paso: _____ centímetros

Anexo XII

Formulario de Timed Up and Go

Código: _____

Ayuda técnica empleada: _____

Valoración inicial

Fecha: _____

Tiempo: _____ segundos

Valoración intermedia

Fecha: _____

Tiempo: _____ segundos

Valoración final

Fecha: _____

Tiempo: _____ segundos

Valoración de seguimiento tras dos semanas

Fecha: _____

Tiempo: _____ segundos

Valoración de seguimiento tras cuatro semanas

Fecha: _____

Tiempo: _____ segundos

Anexo XIII

Hoja de trabajo Prueba de caminata de 6 minutos

Nombre: _____

Apellido paterno
Apellido materno
Nombre (s)

Fecha de Nacimiento: _____ No. Expediente: _____ Fecha: _____ Edad: _____ Peso: _____ (kg)

(AAAA/MM/DD)
(AAAA/MM/DD)

Talla: _____ (cm) Género: _____ Técnico: _____ Diagnóstico: _____ FC Máx: _____

Prueba «A»

	FC	SpO ₂	BORG Disnea	BORG Fatiga	TA
Reposo					
Vuelta 1					
Vuelta 2					
Vuelta 3					
Vuelta 4					
Vuelta 5					
Vuelta 6					
Vuelta 7					
Vuelta 8					
Vuelta 9					
Vuelta 10					
Vuelta 11					
Vuelta 12					

Final					
Minuto 1					
Minuto 3					
Minuto 5					

Prueba «B»

	FC	SpO ₂	BORG Disnea	BORG Fatiga	TA
Reposo					
Vuelta 1					
Vuelta 2					
Vuelta 3					
Vuelta 4					
Vuelta 5					
Vuelta 6					
Vuelta 7					
Vuelta 8					
Vuelta 9					
Vuelta 10					
Vuelta 11					
Vuelta 12					

Final					
Minuto 1					
Minuto 3					
Minuto 5					

Distancia: _____ Metros

Se detuvo: Sí No

Motivo: Mareo: _____ Disnea: _____ Angina: _____
 Dolor: _____ Otros: _____

Distancia: _____ Metros

Se detuvo: Sí No

Motivo: Mareo: _____ Disnea: _____ Angina: _____
 Dolor: _____ Otros: _____

Comentarios: _____

Figura 5. Hoja de recolección de datos para la PC6M.