



TESINA

Presentada para acceder al título de grado de la carrera de

LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

Título: “Efectos del Método Pilates en pacientes con esclerosis múltiple”

Autor/res:

Có, Paula. 37797276

Director/a:

Dr. Jorge Barragán

Lugar:

Rosario, Santa Fe

Fecha de presentación

06/10/2022

Firma autor/es

A handwritten signature in blue ink is located below the text 'Firma autor/es'. The signature is stylized and appears to be the name 'Paula C.'.

RESÚMEN

Introducción: La Esclerosis Múltiple (EM) es una enfermedad autoinmune progresiva que afecta al Sistema Nervioso Central (SNC). Constituye la principal causa de discapacidad neurológica no traumática entre los adultos jóvenes. Se caracteriza por tener síntomas variados durante su curso, es una enfermedad neurodegenerativa inflamatoria y crónica.

Objetivo: Analizar, a través de una Revisión Bibliográfica, la evidencia científica seleccionada sobre la eficacia y/o efectividad del Método Pilates sobre el entrenamiento de la fuerza y el equilibrio en pacientes con esclerosis múltiple.

Materiales y Métodos: Para alcanzar los objetivos propuestos, se llevó a cabo una revisión de la bibliografía consultando los motores de búsqueda y sus respectivas bases de datos en PubMed, Biblioteca Virtual en Salud (BVS), Scielo, Redalyc, Google Académico y la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MinCyT. El periodo de publicación estará comprendido entre los años 2012 hasta el año 2022. Mediante la búsqueda realizada, y tras el proceso de exclusión se utilizaron un total de 8 artículos para realizar este trabajo de investigación.

Resultados: A partir de la revisión bibliográfica realizada los resultados arrojaron que son múltiples los beneficios del ejercicio de pilates en relación al equilibrio, la fuerza y la resistencia. Resultan ser aconsejables por los beneficios que brindan a pacientes con EM.

Conclusión: Como resultado de esta investigación, se demostró que en la mayoría de los artículos analizados, el Método Pilates (MP) tiene beneficios en la mejora de variables del ámbito físico en personas que sufren EM. MP alcanza mejoras en el equilibrio, la fuerza muscular, la marcha, el control postural, en la fatiga, como en el deterioro cognitivo y la depresión.

Palabras claves: Esclerosis múltiple- Método Pilates – Pilates – Técnicas de movimiento.

Índice

I.	Introducción	1
II.	Objetivos	4
II.a	Objetivo general	4
II.b	Objetivos específicos	4
III.	Marco Teórico	5
III.a.	Esclerosis Múltiple	5
III.b.	Método Pilates	10
IV.	Justificación	17
V.	Metodología	18
V.a.1.	Criterios de inclusión y exclusión	19
V.b.2.	Diagrama de flujo del proceso de selección de artículos	20
VI.	Resultados	21
VII.	Discusión	29
VIII.	Conclusión	31
IX.	Referencias Bibliográficas	32

I. Introducción

La esclerosis múltiple (EM) constituye la principal causa de discapacidad neurológica no traumática entre los adultos jóvenes. Se caracteriza por tener síntomas variados durante su curso ⁽¹⁾, es una enfermedad neurodegenerativa inflamatoria, crónica, autoinmune, que afecta al sistema nervioso central (SNC) provocando lesiones inflamatorias en la sustancia blanca cerebral, desmielinización con preservación de los axones en la fase inicial, que luego se ven afectados en las fases finales. ⁽¹⁻³⁾

Ésta enfermedad, como describe Domínguez Moreno ⁽⁴⁾ en su trabajo de revisión bibliográfica, se encuentra presente en 2 millones de personas alrededor del mundo. Teniendo una prevalencia de 590 casos cada 100,000 habitantes en Norteamérica, Australia, Nueva Zelanda y Europa, y en Latinoamérica 2 a 13 casos cada 100.000 habitantes, siendo las mujeres más afectadas que los hombres con una proporción 3:19.

Según el sitio de desmielinización del SNC, suelen presentarse gran variabilidad de síntomas. Entre la clínica está presente la neuritis óptica como síntoma inicial (en el 25% de los pacientes), ataxia, fatiga, nistagmo, vértigo, vejiga neurogénica, disartria. En relación a los trastornos sensitivos existen diversas combinaciones, como la hipoestesia táctil, térmica o dolorosa o disminución de la sensibilidad profunda, como la aparición de Romberg positivo; suelen cursar con parestesias o acortamiento de uno o más miembros debido a alteraciones del haz espinotalámico. Además son comunes los trastornos motores unilaterales o bilaterales especialmente en los miembros inferiores, produciendo una marcha en la que apenas se elevan las piernas, similar al movimiento de tipo arrastre (se presenta en el 50% de los pacientes). ⁽²⁻⁴⁾ Cuando se producen los eventos inflamatorios el desarrollo de síntomas agudos suelen durar varios días, que van disminuyendo hasta que se resuelven a lo largo de semanas a meses. ⁽⁴⁾

Respecto a los primeros fenotipos de EM, fueron formalmente definidos por la Sociedad Nacional de Esclerosis Múltiple de EE.UU en el año 1996. Se clasificaron en EM recurrente recidivante, EM progresiva primaria, EM progresiva secundaria y EM benigna (fue la última en agregarse). ⁽¹⁾ Las mismas pueden detallarse brevemente de la siguiente manera:

- Forma recurrente recidivante (RR): recurrente en un 83-90% de los casos, por ello suele ser la más usual. Se caracteriza por episodios de disfunción neurológica que puede ser reversible y que se reitera a lo largo del tiempo dejando secuelas. ^(1,2)

- Forma primaria progresiva (PP): sólo se presenta en un 10% de los pacientes, iniciándose con brotes invalidantes, sin que responda al tratamiento.
- Forma progresiva recurrente (PR): exacerbaciones o agravamientos ocasionales tras un curso progresivo.
- Forma benigna (FB): El paciente puede mantener su capacidad funcional, al haber pasado 10 a 15 años de la presentación de la enfermedad. ^(1, 3)

En referencia a lo expuesto, son varios los artículos y estudios que han demostrado los beneficios de realizar ejercicio físico como mejora de la salud mental, social y física. Resulta primordial para éste estudio aquellos artículos científicos que aluden a enfermedades crónicas como la EM, entre los cuales se menciona al método pilates. ^(2, 5)

El ejercicio de Pilates fue desarrollado por Joseph Pilates en 1920. Tiene como objetivo aumentar la fuerza y la resistencia de los músculos y equilibrio. Pone énfasis en el control de la posición y el movimiento del cuerpo, como sugiere su nombre original "Contrología". Los ejercicios se realizan en el piso (Pilates Mat) o involucran el uso de equipos especializados que brindan resistencia de resorte ajustable (Pilates, Reformer). Los principios tradicionales del ejercicio de Pilates incluyen el centrado, la concentración, el control, la precisión, la fluidez y la respiración. ^(5, 6)

El método pilates ha dejado de ser utilizado por bailarines profesionales como en su origen sino que se ha convertido en un deporte, y además se lo emplea en el campo de la kinesiología realizando ejercicios convencionales y de rehabilitación. Incorpora la respiración, el movimiento, la estabilidad central, la postura, la fuerza muscular y la flexibilidad en su ejecución, cuya intensidad se adapta a las capacidades y limitaciones de cada paciente, pudiendo ser implementado de manera individual o grupal. ^(7, 8)

Se han demostrado múltiples beneficios del ejercicio de pilates en relación al equilibrio, la fuerza y la resistencia. El equilibrio es una materia de estudio de la física definido como la posición de un cuerpo con fuerzas iguales y contrarias. Se clasifica en equilibrio dinámico y equilibrio estático. Según esta definición, de manera constante y en todo cuerpo actúan diversos tipos de fuerzas que ayudan a realizar determinados movimientos para mantenerse en equilibrio. ⁽⁸⁻¹¹⁾

Por otra parte, cabe destacar, el desequilibrio afecta la calidad de vida y el desempeño de casi todas las actividades, está presente en el 75% de los pacientes con esclerosis múltiple. Se encuentra desde las etapas iniciales volviéndose más pronunciado a medida que avanza la EM volviéndose un factor de riesgo de caídas. ⁽⁹⁾

Dentro de este orden de ideas, las personas con EM tienen 3 anomalías que están relacionadas con el control del equilibrio: menor capacidad para lograr mantener la posición en bipedestación, movimiento restringido y lento cuando se intentan inclinar o alcanzar algo, respuestas posturales automáticas disminuidas cuando se perturba o desplazan. Debido a la alta prevalencia del desequilibrio y sus consecuencias es de vital importancia reconocer, cuantificar y tratarlo. ^(9, 10) Respecto a la generación de la fuerza se sostiene que es imprescindible para el desarrollo del ser humano dentro del medio que lo rodea, necesaria para la ejecución de las actividades de la vida diaria como también trabajos que requieren de mayor esfuerzo. ⁽¹¹⁾

La producción de fuerza está basada en las capacidades de contracción de la musculatura, lo que se logra gracias a la coordinación de proteínas contráctiles como la actina y la miosina dentro de los sarcómeros. Sin embargo la relación entre la tensión muscular y la resistencia están determinadas por las formas de contracción y producción de la fuerza. Estos tipos de contracción diferenciados van a dar como resultado los siguientes tipos de fuerzas.

- Fuerza estática: resultado de una contracción isométrica, donde se genera un aumento de la tensión contráctil sin manifestarse cambios de longitud en la estructura muscular, no existe trabajo físico, ya que el producto de la fuerza por la distancia recorrida es nulo.
- Fuerza dinámica: se produce como resultado de una contracción isotónica, en la cual, hay un aumento de la tensión en los elementos contráctiles y se genera cambios de longitud en la estructura muscular, llamada fuerza dinámica concéntrica, donde la fuerza muscular interna supera la resistencia a vencer. ⁽¹¹⁾

En concordancia con lo descrito anteriormente se presentan los siguientes interrogantes:

¿Qué efectos tiene el Método Pilates en personas con esclerosis múltiple? ¿Es efectivo para mejorar la fuerza y el equilibrio en pacientes con EM?

II. Objetivos

II.a Objetivo general

- Analizar la evidencia científica seleccionada sobre la eficacia y/o efectividad del Método Pilates sobre el entrenamiento de la fuerza y el equilibrio en pacientes con esclerosis múltiple.

II.b Objetivos específicos

- Conocer las principales características y fisiopatología de los sujetos con esclerosis múltiple.
- Describir el protocolo de ejercicio del método pilates.
- Indagar sobre la influencia del método pilates en la mejoría de los síntomas en individuos con esclerosis múltiple.

III. Marco Teórico

III.a. Esclerosis Múltiple

La EM se define como una enfermedad progresiva autoinmune crónica que afecta al SNC, frecuente en sujetos de 20 a 50 años, siendo para este grupo etario, la principal causa de discapacidad. Clasificada como una enfermedad desmielinizante por afectar la sustancia blanca y la pérdida de mielina. En la sustancia blanca cerebral aparecen placas o lesiones inflamatorias, lo que produce la desmielinización (pérdida de mielina). Dichas lesiones suelen ser múltiples, y se distribuyen por todo el SNC. Las placas de desmielinización son de dos tipos: placas de lesión aguda y placas de lesión crónica, que deriva en una degeneración axonal y de gliosis. ^(1, 4, 12)

En cuanto a la epidemiología, después de los accidentes cerebrovasculares, la EM, es la segunda enfermedad neurológica más prevalente, y la tercera causa de discapacidad en los adultos jóvenes. La EM afecta a 2 millones de personas, aproximadamente, en el mundo. Los estudios epidemiológicos han arrojado algunos datos importantes tales como, que es más común en las mujeres, en una proporción de 3/1, comparada con los hombres, quienes tienen menor posibilidad de padecerla. Aparece entre los 15 y los 50 años, es mayormente frecuente en poblaciones de raza blanca caucásica europea, siendo el grupo étnico más vulnerable, entre 100 y 200/100.000. ⁽⁴⁾

En lo que respecta a América del Sur comunican prevalencias entre 4 y 22 casos/100.000. Mientras que la preeminencia en zonas de Norteamérica, Europa, Australia y Nueva Zelanda es de 590/100.000 siendo menos frecuente en Asia, India, África y Sudamérica. Los afroamericanos un 40% menos de riesgo en comparación con individuos de raza blanca. ^(4,13)

En lo que atañe a la etiología exacta de la EM sigue siendo desconocida, pero se acepta la hipótesis de que es producto de varios factores asociados, como por ejemplo, la predisposición genética y los factores ambientales, estos pueden originar en el sujeto alteraciones en la respuesta inmunitaria, causando inflamación en las lesiones existentes (placas) en esta enfermedad. Dentro de los factores de riesgo se pueden mencionan las infecciones virales: principalmente el virus de Epstein-Barr (casi el 100% de los pacientes con EM son seropositivos), virus del moquillo canino, sarampión, varicela zóster, encefalitis por garrapatas, infección por HTVL- 1, LM-7, virus del herpes 6, se han relacionado con la etiología de la EM, sexo femenino (con un curso clínico remitente –recurrente), poca exposición a luz solar (deficiencia de vitamina D), tabaquismo (el humo del cigarrillo empeora la enfermedad), historia familiar/genética (los familiares de primer grado de un

paciente con EM tienen de 15 a 25 veces más riesgo de desarrollarla), vivir en latitudes altas (con mayor frecuencia en el norte y sur del Ecuador). (1, 4, 12, 13)

Respecto a la fisiopatología de la EM se caracteriza por el deterioro progresivo de la mielina, inflamación perivenosa, desmielinización y gliosis. El proceso de desmielinización produce una alteración en la conducción nerviosa, lo que la vuelve más lenta, dando lugar a la aparición de los síntomas de la enfermedad. La mielina posee proteínas que se liberan cuando la mielina es destruida, durante una infección, por ejemplo.

Los síntomas inalterables de la EM obedecen a bloqueos permanentes en la conducción de los estímulos nerviosos, en tanto que los signos transitorios reflejan un descenso de la velocidad de conducción por debajo del umbral de seguridad.

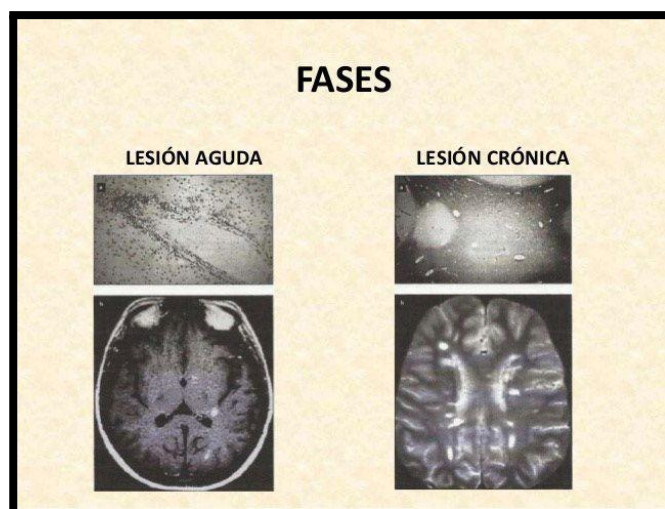
Son cuatro los tipos de patrones fisiopatológicos en la EM, en dos de ellos se afecta la mielina, y en los otros, se afectan los oligodendrocitos (células que en el SNC forman y/o producen la mielina). (4, 12-14)

Las placas de desmielinización se las clasifica en dos tipos:

- Lesión aguda (inflamación).
- Lesión crónica (desmielinización y luego, de manera progresiva, degeneración axonal y de gliosis).

Se muestra a continuación una imagen de RMN sobre cómo se observan las lesiones y donde se aprecian áreas de desmielinización.

Figura 1



Nota: Hernández Morfa (2017) (14)

Las placas desmielinizadas son lesiones que se distinguen por una pérdida de mielina, axones medianamente preservados y que poseen cicatrices en los astrocitos. Tienen especial afinidad por los nervios ópticos, la sustancia blanca periventricular del cerebro, cerebelo y de la médula espinal y se presenta como una morfología de tipo redondeado y oval, aunque a menudo muestran formas alargadas, que llegan a infiltrar vasos sanguíneos medianos y pequeños.

En relación con el cuadro clínico de la EM, las muestras clínicas son variadas en cuanto a presentación, gravedad y duración, pero si hay coincidencia en que dichas expresiones están asociadas a la afección de las vías. Los síntomas primarios o iniciales más frecuentes son variaciones y alteraciones en la sensibilidad, funciones motoras y en menor medida comienzan presentando síntomas visuales. ^(4, 12 -14)

Dentro de los síntomas visuales se mencionan: una visión borrosa y/o doble, neurosis óptica, movimientos oculares involuntarios, molestia en los ojos, y algunos casos de pérdida total de visión. Dentro de los síntomas musculares que ocasionan problemas de coordinación y equilibrio se mencionan: inestabilidad al caminar, vértigos, mareos, falta de coherencia al realizar pequeños movimientos, contracciones involuntarias y dolorosas de los músculos, temblores en las extremidades, debilidad en las piernas y al caminar, músculos tensos y rígidos. En cuanto a los síntomas de alteraciones de sensibilidad se encuentran: el dolor facial, sensibilidad al calor, cosquilleos, entumecimiento y sensación de quemazón/ardor en diversas zonas del cuerpo. Entre los síntomas intestinales y problemas de vejiga, se mencionan: estreñimiento, dificultad para orinar, micciones frecuentes, falta de control de esfínteres.

También se mencionan problemas de sexualidad. Por otra parte, los trastornos del habla y la deglución, se refieren al hablar lento, arrastrar palabras, problemas para masticar y deglutir.

Dentro de los trastornos cognitivos se hace referencia a los problemas de memoria a corto plazo, de concentración y de razonamiento, depresión, incapacidad para escuchar sonidos, falta de energía y fatiga. ^(1, 3, 4, 12 - 14)

En la siguiente tabla se puede visualizar una clasificación de los síntomas principales de la EM en primarios, secundarios y terciarios para una mejor comprensión de los mismos.

Tabla N° 1

Síntomas primarios	Más frecuentes	Alteraciones sensitivas: entumecimiento, parestesias hipoestesia, picazón, ardor. Alteraciones de la marcha: por la fatiga, debilidad, inestabilidad, temblores. Alteraciones visuales: diplopía, borrosa, dolores en los movimientos oculares. Disfunciones intestinales: estreñimiento y problemas urinarios. Deterioro cognitivo y emocional: depresión, incapacidad para aprender, mareos, vértigo. Problemas sexuales.
	Menos frecuentes	Disfagia. Disartria. Problemas respiratorios. Hipoacusia. Convulsiones. Cefaleas.
Síntomas secundarios	Infecciones del tracto urinario. Inactividad. Inmovilidad.	
Síntomas terciarios	Alteraciones sociales y laborales. Complicaciones psicológicas. depresión y trastornos afectivos	

Nota: Có, P. (2022) Elaboración Propia (adaptado de: Ghasemi N, Razavi S, Nikzad E.) ⁽¹⁵⁾

En consideración a la evolución de la EM, se puede sostener que el curso de la enfermedad tiene cinco formas de progreso diferentes según sus manifestaciones clínicas.

- Esclerosis múltiple recurrente recidivante (EMRR): se da entre el 80 y 85 % de los casos, por lo tanto es la más común. Los episodios de los síntomas neurológicos son repetidos, llamados brotes, recaída o exacerbación (aparición de síntomas nuevos). Después de estas exacerbaciones aparecen periodos de recuperación completa o parcial, conocidas como remisiones.

- Esclerosis múltiple secundaria progresiva (EMPS): es la evolución de la fase anterior, no depende del desarrollo de un brote, si de la incapacidad progresiva producida por la afectación de la mielina del SNC. Un 50 % de los pacientes progresan a la forma EMPS.
- Esclerosis múltiple primaria progresiva (EMPP): representan un 15 % de los casos, van desarrollando la incapacidad de manera progresiva, basados en un empeoramiento continuo sin responder a tratamiento.
- Esclerosis múltiple progresiva recurrente (PR): representa un 5 % de los casos, siendo la menos frecuente.
- Esclerosis múltiple forma benigna (FB), es la forma de EM que permite al paciente conservar su capacidad funcional en todo el sistema neurológico hasta aproximadamente 10 años tras presentar la enfermedad. En algunas ocasiones puede derivar en la forma PS. ^(1, 3, 4, 12- 14)

Por otra parte, en cuanto al diagnóstico de la EM se fundamenta en los criterios de McDonald ⁽¹⁶⁾ los cuales se asientan en demostrar placas desmielinizantes en el SNC. Para llegar al mismo es necesario realizar estudios neurológicos, cómo por ejemplo, una resonancia magnética nuclear (RMN), análisis del líquido cefalorraquídeo (LCR) y en la actualidad se utiliza también la Tomografía de Coherencia Óptica (OCT) para comprobar las capas de fibras nerviosas de la retina, si es que están disminuidas. De igual manera es fundamental realizar análisis y estudios diferenciales con otras enfermedades y/o patologías. ^(1, 4)

En lo que concierne al tratamiento de la EM está enfocado en prevenir la discapacidad, reducir la frecuencia, la gravedad, la duración de las recaídas, mejorar los síntomas y restablecer la funcionalidad. ⁽⁴⁾

Un tratamiento ideal sería aquel que proporcione todas estas ventajas y a la vez tenga mínimos efectos secundarios.

Existen tres líneas o grupos de tratamiento, ellos son:

- Tratamiento de los brotes o exacerbaciones.
- Tratamiento modificador de la enfermedad.
- Tratamiento sintomático. ^(4, 17, 18)

Para el tratamiento de los brotes se administran glucocorticoides por vía intravenosa en dosis altas durante 3 a 5 días, para reducir la intensidad y la duración de dichos brotes o ataques.

El tratamiento modificador de la enfermedad busca enlentecer el progreso de la enfermedad, disminuir la cantidad de ataques, y que sus secuelas sean mínimas. Los fármacos más usados son: Interferón beta (IFN-), Acetato de glatiramer, Natalizumab, Mitoxantrona (inmunosupresores).

Los tratamientos sintomáticos intentan paliar los síntomas. El tratamiento rehabilitador apunta a disminuir la discapacidad, mejorar el estado general del paciente, incorporar ayudas técnicas modificando su entorno para que los sujetos puedan tener una vida sin tantas alteraciones. Por lo cual se hace imprescindible contar con un equipo interdisciplinario que elabore estrategias para cada paciente y realice un seguimiento a los síntomas y secuelas que van quedando luego de cada brote y debido al progreso de la EM.

(4, 17, 18)

Las limitaciones en el tratamiento farmacológico hacen necesario que se busquen otras modalidades terapéuticas. Varios estudios advierten sobre la actividad física aeróbica y sus beneficios en pacientes de EM y los beneficios del método pilates diseñados por un kinesiólogo/a respecto a la mejora de la flexibilidad, el equilibrio, la coordinación, la funcionalidad y en la movilidad articular de los sujetos con EM. (7, 8)

III.b. Método Pilates

Se hace menester hacer un repaso sobre la historia del MP y su fundador. Joseph Pilates fue el creador del método pilates, nació en 1880 en Mönchengladbach (Alemania). Durante su infancia padeció raquitismo, fiebres reumáticas y asma, en su juventud practicó muchos deportes como boxeo, yoga, natación, gimnasia para tratar de superar los déficits asociados a sus dolencias. Lo que motivó su interés por el estudio de las disciplinas que practicaba y por el conocimiento de las técnicas orientales y occidentales, en las filosofías griega y romana, que se asentaban sobre la perfección física y mental.

Finalizada la Primera Guerra Mundial se traslada a Nueva York donde consolida su primer estudio “Cronología”, como denomina su método, un sistema de ejercicios señalado como la ciencia y el arte del desarrollo coordinado de tres dimensiones: mente, cuerpo y espíritu. Lo que se realiza mediante movimientos naturales realizados a voluntad, es decir sin someter a este último a una tensión excesiva. En un principio, utilizó las camas de los enfermos, puntualmente los muelles, adaptándolos para que los pacientes puedan ejercitarse. Posteriormente, creó sus propios aparatos, los que en la actualidad siguen

teniendo utilidad, aunque han sufrido ciertas modificaciones y les han añadidos complementos.

En 1918, una epidemia de gripe azota Inglaterra, donde murieron miles y miles de personas, pero ninguna de las personas que practicaba su método de rehabilitación falleció. Estos fueron los primeros indicios de que su método era eficaz. Sus primeros clientes fueron bailarines los que se acercaban por el boca a boca. Tras su muerte, en 1967, el estudio sobre el MP paso a manos de su mujer, quien continuó su legado hasta su muerte en 1977, y a partir de ese momento asume el control una de sus alumnas. Lo cierto es que para el año 1989, el método pilates había sido eliminado del mercado. Luego de una serie de litigios se permite el uso genérico de Pilates lo que facilitó que fuera conocido y que cualquiera pudiera utilizarlo. ^(5-8, 18)

Su mayor expansión fue en 1995, y en los últimos años es un método que está en auge a razón de la publicidad que le dan personas famosas y algunas ideas se han vuelto a modificar atendiendo los nuevos avances en anatomía y fisiología. ^(6, 18)

En síntesis, el método pilates fue diseñado para crear una conexión entre la mente y el cuerpo, mediante un trabajo combinado de fuerza y flexibilidad, sin someter al cuerpo a una tensión excesiva. ⁽¹⁸⁾

Pilates, se define como un sistema de ejercicio basado en la relación entre la mente y el cuerpo, para que el cuerpo utilice la mayor ventaja mecánica para lograr un óptimo equilibrio, fuerza y salud. Creando una conexión tal que el sujeto sea capaz de estar de pie, moverse, realizar actividades diarias con facilidad y control. Relación, que a la vez, está influenciado por otras disciplinas como la danza, el boxeo, la gimnasia. Posee varios niveles de intensidad que se adaptan a cada sujeto, a sus diversas capacidades, lo que hace que sea apto e indicado para la población en general y en cualquier etapa de la vida, como también a la población deportista y la rehabilitación de ciertas patologías. Es un sistema de entrenamiento físico y mental que influye en la mejora integral de la salud. Se centra en el trabajo/activación de los músculos profundos para mantener el equilibrio corporal y brindar estabilidad y firmeza a la columna. Sus bases son el control mental del cuerpo (autoconciencia del movimiento), la respiración y la precisión del movimiento.

El MP se compone de más de 500 ejercicios que pueden realizarse en suelo con ayuda de materiales e implementos, o en máquinas especialmente diseñadas. Estas actividades se realizan a través de repeticiones breves acompañadas de la respiración. Las mismas poseen una serie de principios que rigen y dan cohesión a las diferentes características orientales y occidentales que en ellos confluyen. ^(18, 19)

Para una correcta ejecución del MP, es necesario seguir estos principios durante la ejecución de dicha práctica.

Los que se detallan a continuación:

- Respiración: inspiración y espiración consciente, lo que hace fluir con naturalidad el movimiento. La respiración desarrolla la resistencia y la energía, además de favorecer la relajación.
- Centralización: se activa la musculatura profunda que estabiliza la pelvis y la columna. La fuente de energía o fuerza motriz procedente de los músculos abdominales, lumbares y glúteos se conoce como el centro.
- Control: el cuerpo debe ser controlado por la mente (cronología). Todo ejercicio debe ser intervenido, todo movimiento tiene importancia y se debe realizar de forma eficaz e inspeccionada en todo momento, fundamental para prevenir lesiones.
- Alineación postural: para que desaparezcan las tensiones musculares para funcionar de manera más armoniosa.
- Concentración: prestar atención a la ejecución de los movimientos que se realizan para que la mente y el cuerpo trabajen de manera coordinada, para así lograr un mejor reclutamiento de fibras musculares. La concentración es el elemento necesario para conseguir movimientos de calidad.
- Alargamiento axial: organiza la columna en su orientación óptima para que el movimiento sea más eficiente, activando el músculo transverso del abdomen y estabilice el tronco.
- Precisión: se ejercita el cuerpo con movimientos cadenciosos. Es necesario ejecutar cada movimiento con precisión, para que de esta forma prime la calidad sobre la cantidad.
- Movimiento fluido: de la forma más natural, ni muy lentos ni muy rápidos. Los ejercicios se enlazan unos con otros de una manera continua y armoniosa, a través de movimientos ágiles y sutiles, que permiten ahorrar energía y por lo tanto resistir sesiones de trabajo más intensas y prolongadas en el tiempo. ^(18, 19)

El MP se compone de un sistema de ejercicios que buscan estirar y fortalecer los músculos del cuerpo, y se dividen en dos grupos, los ejercicios se pueden llevar a cabo en el suelo o con ayuda de materiales y complementos que observamos en las figuras 3 y 4 respectivamente:

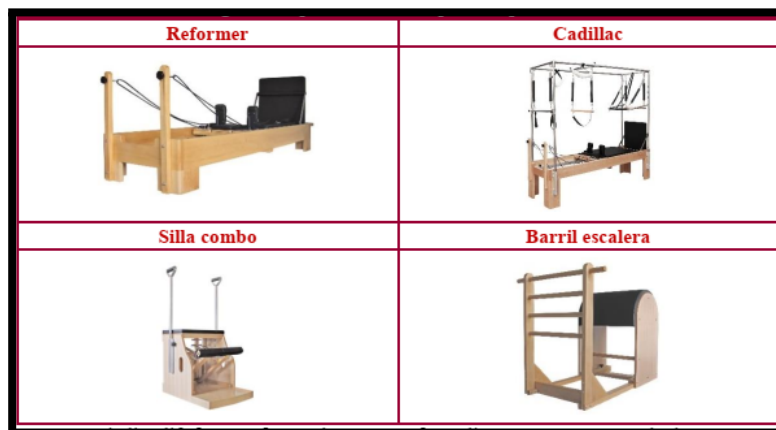
“Efectos del Método Pilates en pacientes con esclerosis múltiple”

- Mat Pilates: o suelo donde la técnica se lleva a cabo sólo en una colchoneta, utilizando como resistencia el peso del propio cuerpo.
- Ejercicios de máquinas: aparatos mediante el uso de resortes y poleas.

Las máquinas diseñadas por Pilates fueron diseñadas para rehabilitación como el reformer y el cadillac, también inventó otros como la silla y el barril (como se muestran en las figuras 2 y 3).^(18 - 20)

En la siguiente figura se observan los aparatos creados por Joseph Pilates.

Figura 2



Nota: Internet

Para realizar la modalidad Mat Pilates se utiliza como ya se mencionó una colchoneta, además, se pueden sumar algunos complementos como la pelota de Pilates, el fitball o aro, steps, arm weights, y las bandas elásticas que incrementan la intensidad de los ejercicios.^(18 - 20)

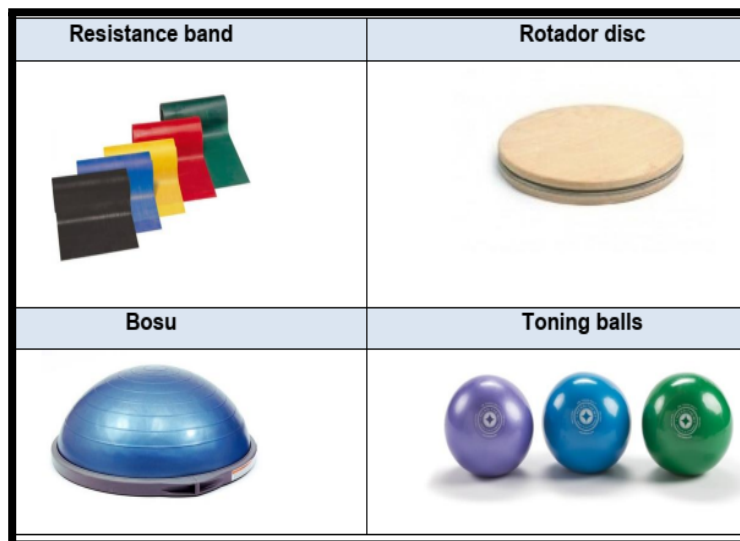
En la figura 3 y 4 que se muestran a continuación se observan materiales complementarios utilizados en el Método Pilates

Figura 3: Materiales y complementos utilizados en el método pilates



Nota: Internet

Figura 4: Materiales y complementos utilizados en el método pilates



Nota: Internet

A través de los estudios y metaanálisis se ha demostrado que el pilates tiene beneficios no solo a nivel físico sino también a nivel afectivo y psicológico. ^(2, 5-7)

Entre los que se encuentran los siguientes:

- Aumenta la flexibilidad, la agilidad y la coordinación de los movimientos.

- Corrección postural y disminuye el dolor de espalda.
- Aporta vitalidad y fuerza.
- Previene lesiones musculares y ayuda en procesos de rehabilitación.
- Combate el estrés y la ansiedad a través del control de la respiración y de la concentración.
- Ayuda a mejorar el sistema sanguíneo y sistema linfático.
- Tonifica los músculos.⁽²⁰⁾

Los mismos se desarrollan en el apartado de resultados para su posterior discusión.

Algunos ejercicios que se realizan con las máquinas se observan en la figura 5:

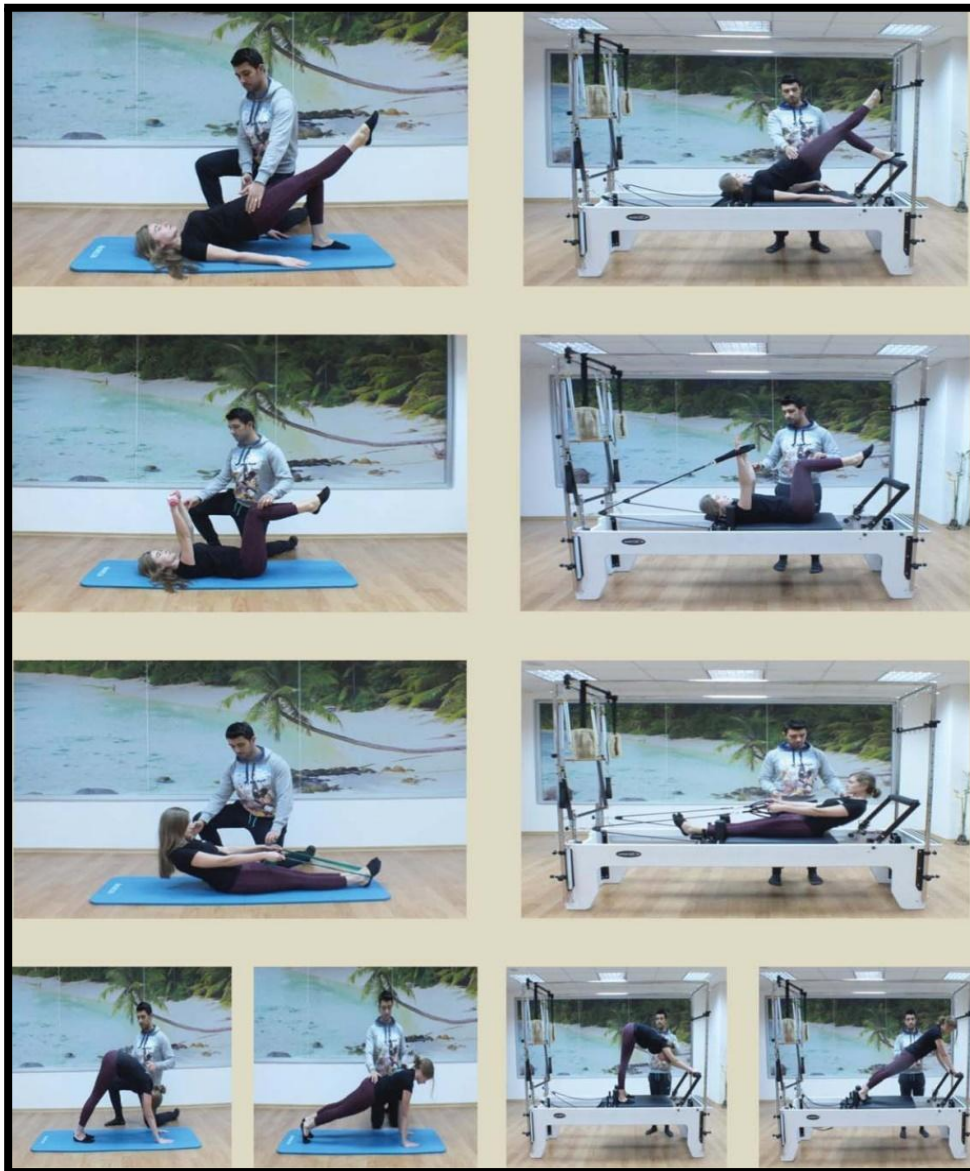
Reformer: Es un aparato inspirado en una cama rectangular, de 30 centímetros de altura, dos metros de longitud por 80 centímetros de ancho. Compuesto de una plataforma acolchada deslizante que encaja sobre unos raíles que le permite desplazarse a lo largo de todo el marco. Se acompaña de una serie de accesorios (poleas, muelles, etc.) que permiten variar la resistencia y combinar ejercicios.

Cadillac: Es una plataforma con forma de banco rodeada por un marco metálico del que cuelgan diferentes elementos: cuerdas, poleas, etc. Permite colgarse y trabajar el equilibrio y la reeducación postural. Mediante las barras, de empuje y deslizantes, se pueden sujetar resortes de diferentes resistencias y longitudes para trabajar piernas y brazos.

Silla: Es un taburete que va acompañado de unos pedales que permiten aumentar o disminuir la resistencia mediante muelles y consta de unos apoyos para poder subirse sobre ella. Los ejercicios en la silla se pueden realizar sentado, de pie o acostado.

Barril: Es un aparato que no tiene muelles, por lo que tolera un trabajo contra la fuerza de la gravedad. Sus formas facilitan la realización de los ejercicios ya que cuenta con una pequeña escalera que permite variar la distancia de la misma al barril.^(18- 20)

Figura 5: Algunos ejemplos de Mat pilates y Reformer pilates



Nota: Bulguroglu et al. ⁽⁵⁾

En resumen, el MP tiene como objetivo trabajar los músculos abdominales y paravertebrales, fortaleciendo la zona o región que Joseph Pilates denominó núcleo. La técnica se origina bajo la intención de sostener al cuerpo, mantener su aptitud frente a un entorno desfavorable. Este método se caracteriza por el trabajo del sistema muscular a través de cadenas musculares en lugar de músculos aislados. Las herramientas de las que se vale para lograr este objetivo son la contracción de los músculos y la respiración, para, de esta manera, tomar conciencia de partes del cuerpo que suelen pasar inadvertidas. En cada movimiento se realiza un trabajo compuesto de fuerza y flexibilidad, de manera que se habitúa al cuerpo a realizar un esfuerzo controlado en un amplio rango de movilidad articular. ^(14, 18, 19)

IV. Justificación

La esclerosis múltiple es una de las enfermedades neurológicas más comunes, teniendo el tercer puesto de discapacidad neurológica en adultos jóvenes (entre 18-50 años). En dicha enfermedad se hacen visibles déficits motores, sensitivos, cerebelosos, como también alteraciones de nervios craneales y alteraciones autonómicas, causando pérdida de autonomía e independencia. La misma es progresiva y no se conoce hasta el momento ningún tratamiento curativo. Visto que sus efectos son devastadores y los tratamientos tienen costos muy elevados, se hace hincapié en las terapias y/o actividad física para paliar algunos de sus síntomas.

El método pilates se basa en un trabajo postural combinando ejercicios de fuerza y flexibilidad, que desde la kinesiología resulta interesante conocer y analizar para aplicar como tratamiento de rehabilitación en estos pacientes.

A partir de este trabajo de revisión bibliográfica se pretende conocer los efectos del MP respecto a la funcionalidad (fuerza –equilibrio) de los pacientes con EM, y por ende, su calidad de vida.

V. Metodología

Se realizará un trabajo de revisión bibliográfica de la literatura seleccionada consultando y analizando artículos científicos publicados desde el año 2012 hasta el año 2022, en los motores de búsqueda y sus respectivas bases de datos en PubMed, Biblioteca Virtual en Salud (BVS), Scielo, Redalyc, Google académico y la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MinCyT. Para ello, se utilizan los siguientes términos libres, DeCS y MeSH para realizar la búsqueda y sus respectivas combinaciones los que se mencionan a continuación.

Tabla N° 2: Términos DeCS, MeSH y términos libres

# 1	Esclerosis Múltiple	Esclerosis Múltiple	Múltiple Sclerosis	
# 2	Técnicas de Ejercicio con Movimientos	Técnicas de Ejercicio con Movimientos	Exercise Movement Techniques	
# 3	Fuerza Muscular	Fuerza Muscular	Muscle Strength	
# 4	Equilibrio Postural	Equilibrio Postural	Postural Balance	
# 5				Pilates
# 6				Equilibrio

Nota: Có, P. (2022) Elaboración Propia

Se realizaron las siguientes combinaciones de términos:

#1 AND #2

#1 AND #2 AND #3

#1 AND #2 AND #4

#2 AND #3

#1 AND #5

#1 AND #6

V.a.1. Criterios de inclusión y exclusión

Se excluyeron aquellos artículos publicados anteriores al año 2012, aquellos que no describían las variables planteadas anteriormente y los que se encontraban repetidos, recolectándose un total de 8 artículos. Los mencionados criterios se exponen en la siguiente tabla.

Tabla N° 3

Artículos que traten sobre: Esclerosis Múltiple, Técnicas de Ejercicio con Movimientos, Fuerza Muscular, Equilibrio Postural, Pilates, Equilibrio.	Artículos sobre dichos temas que no hayan estado completos es decir que sean presentaciones.
Sujetos de estudio: personas con esclerosis múltiple	Artículos que excluyan los términos presentados
Artículos cuya fecha sea desde el año 2012 hasta el 2022 inclusive.	Artículos anteriores al año 2012
Artículos en idioma inglés o castellano.	Artículos que no sean de difusión libre.
	Artículos repetidos

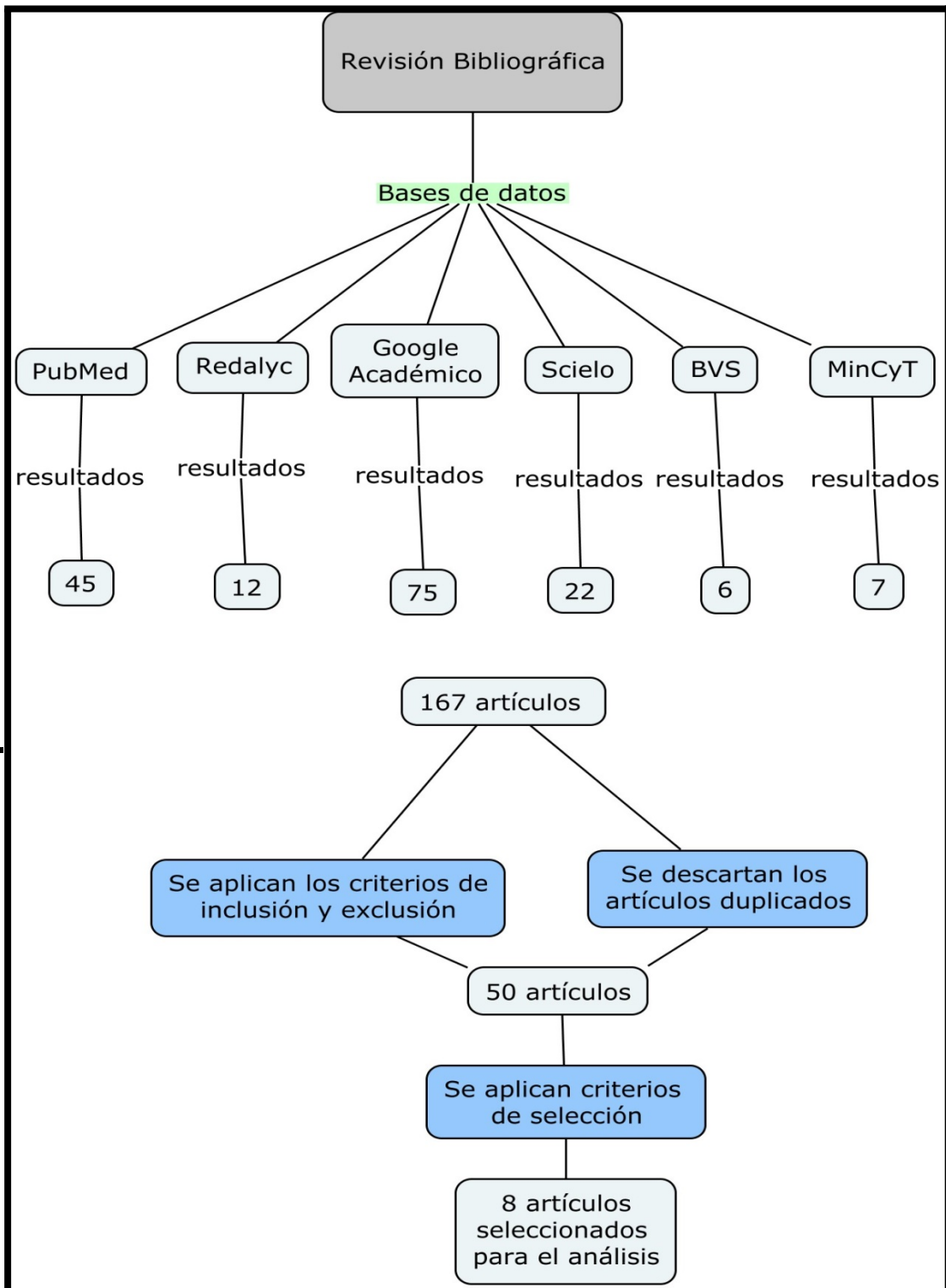
Nota: Có, P. (2022) Elaboración Propia

Como resultado de la revisión bibliográfica, un total de 167 artículos fueron localizados al inicio de la búsqueda. Estos pueden desglosarse de la siguiente manera. En la base de datos de PubMed se encontraron 45 artículos, en Redalyc se localizaron 12 artículos, en Google Académico se notaron 75 artículos, en SciELO se vieron 22 artículos, en la base de datos de BVS se hallaron 6 artículos y en MinCyT los resultados fueron de 7 artículos.

Luego de la búsqueda inicial y de aplicarse los filtros, que se mencionan en la tabla 3, se seleccionaron 50 artículos de los cuales, según criterios de inclusión y exclusión, se decide admitir 8 de ellos. Las pautas de selección comprenden que el texto esté completo y disponible, que sea de circulación libre, que los ensayos involucren sujetos con esclerosis múltiple, en cuanto al idioma, pueden ser de habla inglés y/o español. Después de la revisión bibliográfica se procede a su posterior análisis y discusión.

A continuación se observa el diagrama de flujo de la respectiva revisión bibliográfica.

V.b.2. Diagrama de flujo del proceso de selección de artículos



Nota: Có, P. (2022) Elaboración Propia

VI. Resultados

A continuación, serán analizados los ocho artículos seleccionados, para su posterior discusión en el presente trabajo de investigación. Se realizan tablas donde se muestran los datos más relevantes.

Tablas de análisis de estudio

Tabla N°4

Autor	Küçük, Bilge Kara, Esra Çoşkuner Poyraz, Egemen İdiman. ⁽²⁾				
Título y año	Improvements in cognition, quality of life, and physical performance with clinical Pilates in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. (2016) Mejoras en la cognición, calidad de vida y rendimiento físico con Pilates clínico en la Esclerosis Múltiple: un ensayo clínico aleatorizado.				
Tipo de estudio	Ensayo clínico controlado aleatorizado.				
Objetivos	Sujetos	Intervención	Variables	Resultados	Conclusión
Usar el MP para mejorar el control postural, el equilibrio, la fatiga, la calidad de vida y el estado cognitivo.	Se reunieron 37 pacientes con EM que viven en Izmir. 17 abandonaron por cuestiones de salud, transporte, u otros.	N=20 sujetos con EM Grupo control=9 (ejercicio tradicional). Grupo experimental (Pilates)=11 13 son mujeres y 9 son hombres. Se sometieron durante 45 a 60 minutos semanales, 2 días por semana, durante 8 semanas.	Cognición: MSFC (25-FWT, NHPT, PASAT). Discapacidad, Equilibrio: BBS, TUG, TIS. Coordinación y movilidad. Rendimiento físico: giro D a I, tumbarse y levantarse, sentarse y levantarse de la silla repetidas veces, T50-FW Fatiga: MFIS. Depresión: BDI. Calidad de vida: MusiQoL	Hubo diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo pilates ($p < 0,05$) en equilibrio, rendimiento, cansancio. El Pilates clínico mejoró las funciones cognitivas y la calidad de vida en comparación con el ejercicio tradicional.	El pilates clínico mejoró el equilibrio, las condiciones físicas, la fatiga y la función cognitiva en las personas con EM. MP tiene efectos positivos en las personas con EM. Es recomendable utilizar Pilates clínico como un enfoque holístico en el tratamiento de los pacientes con dicha enfermedad.

Tabla N°5

Autor	I. Bulguroglu, A. Guclu-Gunduz, G. Yazici, C. Ozkul, C. Irkec, B. Nazliel and H.Z. Batur-Caglayan ⁽⁵⁾				
Título y año	The effects of Mat Pilates and Reformer Pilates in patients with Multiple Sclerosis: a randomized controlled study. (2017) Efectos del Pilates suelo y Pilates con reformer en pacientes con esclerosis múltiple: un estudio clínico aleatorizado.				
Tipo de estudio	Ensayo clínico controlado aleatorizado.				
Objetivos	Sujetos	Intervención	Variabes	Resultados	Conclusión
Analizar y comparar los efectos del MP en suelo -MAP como el MP con aparatos, sobre el equilibrio, la estabilidad del tronco, la movilidad y la calidad de vida en los pacientes con EM.	La muestra inicial contaba con 59 pacientes con EM pero fueron seleccionados, Se reclutaron 38 pacientes con EM.	N=38 sujetos con EM Grupo control=13 Grupo experimental (Pilates suelo)=12 Grupo experimental (Pilates máquinas)=13 El grupo control realizó un programa de relajación y respiración en el domicilio dos veces por semana durante 8 semanas. Los grupos de MP entrenaron dos veces a la semana durante una hora o una hora y media hasta completar 8 semanas, realizando ejercicios enfocados en el tronco e incrementando las repeticiones y la intensidad de los mismos con diferentes posiciones y, en el caso del grupo de MP suelo, también con bandas elásticas.	Se midió el equilibrio estático con el test SLS, el equilibrio dinámico con el test TUG y también la ABC, la resistencia del tronco (central) con el puente lateral y la plancha, el test MBST y la flexión de tronco, la potencia con los test situps y push-ups modificado, la fatiga con la FSS y la calidad de vida con la versión turca de la MSQoL-54.	En todos los parámetros medidos se obtuvieron diferencias significativas tanto en el grupo de MP suelo ($p<0,04$) como en el grupo de MP con reformer ($p<0,05$) tras la aplicación de la intervención. En ambos grupos de MP las mejoras sobre todas las variables medidas fueron similares ($p>0,05$), excepto sobre la flexión del tronco, que fue mayor en el grupo de MP en reformer ($p<0,05$). En tanto el grupo control solo mostró mejoras en la salud física del MSQoL-54 ($p=0,023$).	Los ejercicios de MP pueden modificar hasta el nivel de discapacidad y se pueden utilizar para desarrollar el control postural y balance. Reformer Pilates es costosa por los materiales que se usan en cambio los materiales y herramientas usados en la práctica de MAT Pilates, como la pelota y las bandas, son de menor costo y por lo tanto accesibles. El MP en reformer y el MP suelo, en colchoneta, aportan beneficios similares en los pacientes con EM.

Tabla N°6

Autor	Guclu-Gunduz, Citaker, Irkec, Nazliel y Batur-Caglayan ⁽²¹⁾				
Título y año	The effects of pilates on balance, mobility and strength in patients with multiple sclerosis. (2014) Los efectos del pilates sobre el equilibrio, la movilidad y fuerza en pacientes con esclerosis múltiple.				
Tipo de estudio	Ensayo clínico controlado aleatorizado. Simple ciego.				
Objetivos	Sujetos	Intervención	Variables	Resultados	Conclusión
Utilizar el MP para mejorar: -Equilibrio -Movilidad -Fuerza	Fueron 40 pacientes con EM remitidos desde la Universidad Hospital, departamento de Neurología al departamento de fisioterapia y rehabilitación kinesiológica. De los cuales 16 fueron excluidos, 6 pacientes no continuaron y 18 pacientes completaron el programa.	N=26 sujetos con EM se dividieron en dos grupos experimentales (n = 18) y de control (n = 8) durante un período de 8 semanas. El programa de tratamiento consistió en el grupo experimental se sometió a Pilates y el grupo control hizo respiración abdominal y ejercicios en casa. Durante 1 hora/día; 2 veces/semana; 8 semanas.	El equilibrio y la movilidad se midieron con Berg Balance Scale y Timed up and go test, superior e inferior fuerza muscular con dinamómetro de mano. La confianza en las habilidades de equilibrio al realizar las actividades diarias se evaluó con Escala de Confianza en el Equilibrio Específico de Actividades.	Se observaron mejoras en el equilibrio, la movilidad y la fuerza muscular de las extremidades superiores e inferiores en el grupo de Pilates (p < 0,05). No se observaron diferencias significativas en ninguna de las medidas de resultado en el grupo control (p > 0,05).	Por su estructura compuesta por ejercicios de equilibrio y fortalecimiento, el entrenamiento de Pilates desarrolla equilibrio, movilidad y fuerza muscular de pacientes con EM resultando ser beneficiosos. Se puede recomendar el entrenamiento para programas de fisioterapia.

Tabla N°7

“Efectos del Método Pilates en pacientes con esclerosis múltiple”

Autor	Hosseini-Sisi SZ, Sadeghi H, Nabavi SM ⁽²²⁾				
Título y año	The effects of 8 weeks of rebound therapy and Pilates practices on static and dynamic balances in males with multiple sclerosis. (2013) Los efectos de 8 semanas de terapia de rebote y prácticas de Pilates en estática y dinámica equilibrios en varones con esclerosis múltiple.				
Tipo de estudio	Ensayo clínico controlado aleatorizado.				
Objetivos	Sujetos	Intervención	VARIABLES	Resultados	Conclusión
Aplicar el MP para mejorar: - Equilibrio dinámico - Equilibrio estático. Evaluar el efecto de 8 semanas de terapia de rebote y prácticas de Pilates sobre equilibrios estáticos y dinámicos en varones con EM.	Se someten a estudio un total de 45 hombres entre 30 y 38 años.	N=45 sujetos con EM (Hombres) Grupo control=15 Grupo experimental (Pilates)=15 Grupo experimental (Ejercicio terapéutico sobre trampolín)=15 G.E (Pilates): Duración: 30 minutos/sesión; 1 hora/día; 3 sesiones/semana; 8 semanas. G.C: sin información. G.E. (trampolín): Duración: 30 minutos/sesión; 1 hora/día; 3 sesiones/semana; 8 semanas - Se realizaron los mismos ejercicios que en el grupo experimental de Pilates con la diferencia de que lo hacían sobre un mini-trampolín.	El equilibrio dinámico de los participantes fue medido por el T.G.U.G. Se utilizó un cronómetro para cronometrar las pruebas de equilibrio y los resultados de todos los registros, pretest y postest, fueron monitoreados en un cuestionario. Un reboteador con una barra de estabilidad ajustable también fue para entrenar a los participantes y se realizó el test de Berg.	Los resultados mostraron que el equilibrio estático y dinámico en ambos grupos de terapia de rebote y Pilates aumentaron significativamente en pacientes con EM ($p < 0.01$), sin embargo, no se observaron mejoras significativas en el grupo control. Los hallazgos de este estudio no indican una diferencia significativa entre los dos ejercicios métodos.	La terapia y los ejercicios de Pilates mejoran igualmente el equilibrio estático y dinámico en los pacientes con EM. Sin embargo, se encontró que los ejercicios de terapia de rebote eran más efectivos para mejorar el equilibrio dinámico mientras que los ejercicios de Pilates fueron más efectivos en la mejora del equilibrio estático. La terapia y los ejercicios de Pilates son métodos efectivos para mejorar el equilibrio en la rehabilitación de pacientes con EM con trastornos del equilibrio.

Tabla N°8

Autor	Soysal Tomruk, Muhammed Zahid Uz b, Bilge Kara a, Egemen İdiman. ⁽²³⁾				
Título y año	Effects of Pilates exercise on sensory interaction, postural control and fatigue in patients with multiple sclerosis. (2016) Efectos de los ejercicios de Pilates en la interacción sensorial, control postural y fatiga en pacientes con esclerosis múltiple.				
Tipo de estudio	Ensayo clínico controlado. Simple ciego.				
Objetivos	Sujetos	Intervención	Variables	Resultados	Conclusión
Examinar el efecto de los ejercicios clínicos modificados de Pilates sobre la interacción sensorial y el equilibrio, control postural y fatiga en pacientes con EM.	Un total de 23 sujetos se incorporaron para este estudio, once pacientes con esclerosis múltiple ambulatorios y doce personas sanas.	N=23 sujetos (11 sujetos con EM, 12 sujetos sanos) Grupo control=12 Grupo experimental=11 G.C: No reporta información. G.E: realiza Pilates durante 1 hora/ día, 2 días/semana, 10 semanas - Se practicaron ejercicios clínicos modificados de Pilates que se realizaron frente al espejo (feedback visual) y en diferentes posiciones (decúbito supino, decúbito lateral, decúbito prono y bipedestación).	Se utilizaron pruebas de límites de estabilidad y estabilidad postural para evaluar el control postural por parte de Biodex. Evaluación del sistema de equilibrio y la interacción sensorial. La fatiga se evaluó mediante la Escala de Impacto de Fatiga Modificada.	El control postural y la fatiga (excepto el parámetro psicossocial) de los pacientes con EM fueron significativamente peores que los controles sanos (po0.05). Se produjeron mejoras significativas en la interacción sensorial (ojos abiertos, superficie de espuma) y puntajes totales, físicos y cognitivos de fatiga después de 10 semanas de Pilates clínico modificado entrenamiento (po0.05). No se detectaron cambios significativos en el control postural tras los ejercicios de pilates (p40.05).	El entrenamiento de Pilates de diez semanas es efectivo para mejorar la interacción sensorial y disminuir la fatiga. Los ejercicios de Pilates se pueden aplicar de forma segura en pacientes con EM ambulatoria para mejorar la interacción sensorial y el equilibrio además de combatir la fatiga.

Tabla N°9

Autor	Van der Linden, Bulley, Geneen, Hooper, Cowan, and Mercer. ⁽²⁴⁾				
Título y año	Pilates for people with multiple sclerosis who use a wheelchair: feasibility, efficacy and participant experiences. (2014). Pilates para personas con esclerosis múltiple que utilizan silla de ruedas: viabilidad, eficacia y experiencias de los participantes.				
Tipo de estudio	Ensayo clínico.				
Objetivos	Sujetos	Intervención	Variables	Resultados	Conclusión
Explorar la viabilidad, la eficacia y la experiencia de los participantes de un programa de Pilates para personas con EM que usan silla de ruedas.	Fueron incorporados para el análisis 15 personas de las cuales 14 participaron en el programa de Pilates de 12 semanas. Personas con un diagnóstico clínico confirmado de cualquier tipo de EM. Se incluyeron en el estudio si tenían 18 años o más, utilizando una silla de ruedas pero capaz de transferirse de forma independiente o con la asistencia de otra persona y ser capaz de seguir los consejos de un instructor.	N= 14 sujetos con EM en silla de ruedas. Se evaluaron dos grupos focales. Diez participantes formaron parte de dos grupos focales dentro de las seis semanas posteriores a la finalización del programa. Duración: 12 semanas -Primeras 6 semanas: 1 hora/sesión; 2 sesiones/semana -Últimas 6 semanas: 1 hora/sesión, 1 sesión/semana.	La estabilidad en sedestación fue evaluada en una prueba de alcance funcional. Escalas analógicas visuales (EVA) para registrar el dolor en el cuello, espalda y brazos y hombros. Capacidad Vital Forzada (FVC) y Volumen Espiratorio Forzado se midieron usando un Vitalograph Espirómetro Alpha. La Escala de Impacto de Esclerosis Múltiple-29 (MSIS-29) es un instrumento que mide lo físico y el impacto psicológico. La Medida Canadiense de Desempeño Ocupacional (COPM) se utilizó para evaluar la función en las actividades de la vida diaria.	Se encontraron mejoras significativas en la evaluación de 12 semanas en COPmax (p ¼ 0,046), postura sentada (p ¼ 0,004), dolor en hombros (p ¼ 0,005) y espalda (p ¼ 0,005) y MSIS29 (p ¼ 0,006). La mayoría de los participantes describieron varios problemas físicos, beneficios funcionales, psicológicos y sociales de la participación que reflejaron una mayor confianza en las actividades de la vida diaria. Todos expresaron el disfrute de las clases, y la mayoría deseaba continuar participando.	Pilates parece ser eficaz para mejorar la estabilidad y la postura al sentarse y la disminución del dolor y también fue bien tolerado por la silla de ruedas usuarios con EM.

Tabla N°10

Autor	Kara, Küçük, Çoşkuner Poyraz, Tomruk e Idiman. ⁽²⁵⁾				
Título y año	Different types of exercise in multiple sclerosis: Aerobic exercise or Pilates, a single-blind clinical study (2016). Diferentes tipos de ejercicio en múltiples esclerosis: Ejercicio aeróbico o Pilates, un estudio clínico simple ciego.				
Tipo de estudio	Ensayo clínico. Simple ciego.				
Objetivos	Sujetos	Intervención	Variables	Resultados	Conclusión
Examinar los efectos de los ejercicios aeróbicos y de Pilates sobre la discapacidad, la cognición, la rendimiento, equilibrio, depresión y fatiga en pacientes con esclerosis múltiple (EM) remitente-recurrente e en comparación con pacientes sanos.	Fueron alistados para el estudio 56 sujetos (21) sujetos sanos y 35 sujetos con EM.	Los sujetos se dividieron en Grupo experimental-ejercicio aeróbico (n = 26), Grupo experimental- Pilates (n = 9) y el grupo de control saludable (n = 21). GC: No reportado GE (Pilates) - Duración: 45-60 min/sesión; 2 días/semana, 8 semanas - Se realizaron en cadena cinética cerrada Progresando hacia cadena cinética abierta. Empezaron en el nivel 1, avanzando hasta el nivel 3. GE (Entrenamiento aeróbico): 35-60 min/sesión; 2 días/semana, 8 semanas. Trabajaron al 60-80% de la frecuencia cardíaca máxima. Los ejercicios iban aumentando en duración e intensidad.	Utilizamos MSFC, rendimiento físico, escala de equilibrio de Berg, escala de depresión de Beck, escala de impacto de fatiga. Todas las evaluaciones fueron realizadas antes y después del entrenamiento físico. Variables físicas: -Estabilidad central de tronco - Equilibrio - Fatiga - Rendimiento físico Variables psíquicas: - Depresión - Estado cognitivo	Hay diferencias significativas entre las pruebas de nueve hoyos, PASAT 3, rendimiento físico y fatiga. Escala de impacto antes y después del ejercicio aeróbico. También encontramos diferencias significativas para el rendimiento físico en el grupo de Pilates. No hay diferencias significativas en las medidas de la escala de impacto de fatiga y depresión entre el grupo de ejercicio aeróbico y el grupo control. Encontramos diferencias significativas entre Pilates y el grupo de control después de las mediciones, excepto depresión. Hubo diferencias significativas entre el grupo de Pilates y aeróbico para las pruebas cognitivas a favor del Pilates grupo.	El ejercicio aeróbico y los ejercicios clínicos de Pilates revelaron cambios moderados en los niveles de desarrollo cognitivo, físico rendimiento, equilibrio, depresión, fatiga en pacientes con EM.

Tabla N°11

Autor	Duff, Andrushko, Renshaw, Farthing, Danielson, Evans. ⁽²⁶⁾				
Título y año	Impact of Pilates Exercise in Multiple Sclerosis. (2018) Impacto del ejercicio de Pilates en Esclerosis múltiple.				
Tipo de estudio	Ensayo controlado aleatorio				
Objetivos	Sujetos	Intervención	Variables	Resultados	Conclusión
Determinar el efecto de Pilates en rendimiento de la marcha en personas con EM.	30 personas con EM y con una media de edad de 45,4 años (77% mujeres), fueron reclutadas entre el 20 de noviembre de 2016 y el 20 de enero de 2017.	N=30 sujetos con EM Grupo control=15, recibió una sesión de masaje semanal de 60 minutos durante 12 semanas. Grupo experimental (pilates)=15, realizó ejercicio en aparatos y MP suelo de dificultad progresiva.	Para valorar la capacidad para la marcha se usa los 6MWT. Para valorar la capacidad funcional el TUG, el equilibrio la FAB, la flexibilidad el test Sit and Reach, la composición corporal la DXA, la resistencia del core el test de la plancha mantenida (plank-hold test), para analizar la fuerza del cuádriceps y la fatigabilidad se realiza la máxima contracción voluntaria (en la fatigabilidad de forma mantenida), para valorar la activación voluntaria del músculo la técnica de contracción interpolada, para valorar la actividad física diaria o semanal se usa un acelerómetro y para valorar la calidad de vida el MSQoL-54.	Los análisis mostraron diferencias estadísticamente significativas en la medida primaria (6MWT, $p=0,01$) y únicamente en la TUG dando la vuelta hacia la izquierda ($p=0,03$) de las medidas secundarias, entre el grupo de MP y el grupo control tras la intervención, a favor del primero. En el grupo de MP hubo mejoras en todos los parámetros desde el inicio hasta el final de la intervención, excepto en el test de la plancha, fuerza de contracción de la pierna izquierda antes y después del ejercicio y activación de la pierna derecha antes del ejercicio y de ambas piernas después del ejercicio.	Pilates mejoró el rendimiento de la marcha y la capacidad funcional en personas con EM y es una opción de ejercicio viable para ayudar a controlar la enfermedad.

VII. Discusión

El objetivo principal de la presente revisión ha sido analizar la evidencia científica seleccionada sobre la eficacia y/o efectividad del Método Pilates sobre el entrenamiento de la fuerza y el equilibrio en pacientes con esclerosis múltiple. Para lo cual se llevó a cabo una búsqueda y posterior selección bibliográfica de textos y/o artículos asociados con el respectivo tema de investigación. El volumen de artículos encontrados sobre el tema de estudio no es muy elevado, pero sus resultados prueban que el MP es una herramienta útil, que reporta mejoras en el estado físico y cognitivo de los sujetos/personas que padecen dicha patología.

Tras analizar los 8 artículos seleccionados se ha llegado a la conclusión de que el MP es una herramienta y un recurso terapéutico favorable para ser utilizado en sujetos/pacientes con EM. En esta misma línea, y, en la mayoría de las investigaciones analizadas, cobra gran notabilidad estudios realizados por Hosseini Sisi et al. ⁽²²⁾ (2013), Guclu-Gunduz et al. ⁽²¹⁾ (2014), Van der Linden et al. ⁽²⁴⁾ (2014), Soysal Tomruk et al. ⁽²³⁾ (2016), en los que predomina el trabajo y mejora de variables físicas tales como el equilibrio, la movilidad, la fuerza y el control postural. Van der Linden et al. ⁽²⁴⁾ (2014) demostraron que Pilates mejoró la estabilidad y postura sentada y postura decreciente en pacientes con EM con mayor nivel de discapacidad. También cabe destacar los estudios de Kara et al. ⁽²⁵⁾ (2016) y Küçük et al. ⁽²⁾ (2016) donde analizan si el MP además de influir sobre variables físicas, tiene algún efecto sobre variables psíquicas como depresión y el estado cognitivo, donde se llega a concluir que se producen algunos cambios en los valores de rendimiento cognitivo y depresión mediante el MP, de gran notabilidad en cuanto a mejorar la calidad de vida en pacientes con EM.

Küçük et al. ⁽²⁾ (2016) en su estudio expone que el MP en 8 semanas produce mejoras en la cognición, en el equilibrio, en el rendimiento físico y la fatiga en pacientes con EM. Mientras que el ejercicio estándar en 8 semanas mejora el rendimiento físico, equilibrio en la marcha y destreza del brazo en la EM. Por su parte, Guclu-Gunduz et al. ⁽²¹⁾ (2014) manifiesta que la fuerza muscular de las extremidades superiores e inferiores aumentó realizando Pilates. Los pacientes con EM toleraron satisfactoriamente el entrenamiento, lo que implica la adaptación a un programa de formación que se ocupa tanto del fortalecimiento y el equilibrio de manera conjunta. A la vez, Soysal Tomruk et al. ⁽²³⁾ (2016) expresan que el entrenamiento de ejercicios de Pilates durante diez semanas mejora el control postural y la integración central, asimismo es eficaz para mejorar interacción sensorial y disminuir la fatiga.

Hosseini Sisi et al. ⁽²²⁾ (2013) en cuanto a cuál es el medio más eficaz como terapia

para sujetos con EM, concluye que la terapia de rebote como los ejercicios de Pilates mejoran por igual el equilibrio estático y dinámico en pacientes con EM. Sin embargo, se descubrió que los ejercicios de terapia de rebote eran más efectivos para mejorar el equilibrio dinámico y los ejercicios de Pilates eran más efectivos para mejorar el equilibrio estático.

En tanto, estudios de Bulguroglu et al. ⁽⁵⁾ (2017) y Duff et al. ⁽²⁶⁾ (2018) resaltan los beneficios que el MP tiene sobre el equilibrio, la movilidad de tronco y sobre la fatiga, aspectos importantes que van a influir en la mejora de la calidad de vida de las personas/pacientes con EM. Duff et al. ⁽²⁶⁾ (2018) sostienen que la terapia con ejercicios físicos basados en el movimiento de todo el cuerpo tiene aspectos beneficiosos sobre el rendimiento físico y la calidad de vida en pacientes con EM, en su ensayo se determinó que luego de 12 semanas de estar ejercitándose con el MP, los sujetos mejoraron la capacidad y velocidad para caminar, como también el equilibrio, sin embargo, no produce mejoras sobre la fuerza muscular y la fatiga. Bulguroglu et al. ⁽⁵⁾ (2017) expresan que tanto Mat Pilates como Reformer Pilates mejoran el equilibrio, la estabilidad, la movilidad, la fatiga y la calidad de vida en pacientes con EM, y que entre ambos métodos no hay una diferencia significativa estadísticamente.

Respecto a la existencia de un protocolo de pilates específico para sujetos con EM se concluye, luego de analizar la bibliografía seleccionada, que el mismo no se encuentra, no existe. Se infiere e interpreta que se realiza un protocolo de acuerdo a las necesidades de cada individuo con EM es decir que cada sesión de rehabilitación debe estar adaptada a los requerimientos, particularidades y etapas en las que se encuentran los sujetos tratantes.

En cambio, si se evidencia que los ejercicios del MP se enfocan en trabajos de movilización articular, potenciación, activación de la musculatura profunda para estabilizar el tronco, como también el trabajo de control motor y activación muscular analítica de suelo pélvico, transversal del abdomen y diafragma.

En cuanto a las limitaciones en el desarrollo de la revisión fue la escasez de artículos científicos que relacionen el MP con la EM, que permitan evidenciar cambios y mayor heterogeneidad en las muestras.

VIII. Conclusión

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad neurodegenerativa crónica del sistema nervioso central que causa déficits en el equilibrio y la marcha, espasticidad, mayor riesgo de caídas, disfunción cognitiva y respiratoria, y fatiga. El manejo más satisfactorio y óptimo de la EM requiere la suma de los tratamientos farmacológicos y no farmacológicos para mantener y mejorar la calidad de vida relacionada con la salud en la EM. Las personas con EM tienen problemas para caminar y equilibrarse.

En esta revisión, de un total de 8 ensayos clínicos, donde se aplica el Método Pilates a sujetos con EM se ha observado que resulta ser una herramienta y un complemento muy útil que reporta mejoras en el equilibrio, la fuerza muscular, la marcha, el control postural, en la fatiga, como en el deterioro cognitivo y la depresión aunque en menor importancia. Contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los sujetos que padecen EM. Por lo que es recomendable como una terapia más en las sesiones de tratamiento de estos pacientes puesto que se ha comprobado la influencia del método pilates en la mejoría de los síntomas en pacientes con dicha patología (EM).

En cuanto a los protocolos de ejercicio y entrenamiento que forman parte del sistema de actividades del MP se enfocan en tomar conciencia del manejo de los músculos del tronco para estabilizar la zona lumbo-pélvica, fortalecer e impulsar la musculatura profunda que estabiliza el tronco. Es a razón de estos ejercicios de equilibrio y fortalecimiento, que el entrenamiento de Pilates desarrolla equilibrio, movilidad y fuerza muscular de pacientes con EM. Todo protocolo del MP tiene como objetivo, movilizar: columna, pelvis, cintura, articulaciones; fortalecer: musculos centrales y musculaturas; como también flexibilizar los músculos.

Con base en los artículos analizados se demuestran los beneficios del Pilates en sujetos con EM tanto en grupos que utilizaban silla de ruedas, de ambos sexos, hombres y mujeres, como también en aquellos individuos con distintas capacidades para la marcha.

IX. Referencias Bibliográficas

1. Klineova S, Lublin FD. Clinical course of multiple sclerosis. Cold Spring Harb Perspect Med 2018; 8:a028928.
2. Küçük F, Kara B, Poyraz EÇ, İdiman E. Improvements in cognition, quality of life, and physical performance with clinical Pilates in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. J Phys Ther Sci. [citado 2022 Mayo 10] 2016; 28(3):761-8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27134355/>
3. Carretero Ares J. L., Bowakim Dib W., Acebes Rey J. M. Actualización: esclerosis múltiple. Medifam [Internet]. 2001 Nov [citado 2022 Mayo 27]; 11(9): 30-43. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113157682001000900002&lng=es
4. Domínguez Moreno Rogelio, Morales Esponda Mario, Rossiere Echazarreta Natalia Lorena, Olan Triano Román, Gutiérrez Morales José Luis. Esclerosis múltiple: revisión de la literatura médica. Rev. Fac. Med. (Méx.) [revista en la Internet]. 2012 Oct [citado 2022 Mayo 27]; 55(5): 26-35. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422012000500005&lng=es
5. Bulguroglu I, Guclu-Gunduz A, Yazici G, Ozkul C, Irkec C, Nazliel B, Batur-Caglayan HZ. The effects of Mat Pilates and Reformer Pilates in patients with Multiple Sclerosis: A randomized controlled study. NeuroRehabilitation. 2017; 41(2):413-422. [citado 2022 Mayo 25] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28946576/>
6. Gómez Lillo S. Equilibrio y organización de la rutina diaria. Rev. Chil. Ter. Ocup. [Internet]. 29 de diciembre de 2021 [citado 2022 Mayo 27]; 22(2):169-76. <https://revistaterapiaocupacional.uchile.cl/index.php/RTO/article/view/111>
7. Wells C, Kolt GS, Bialocerkowski A. Defining Pilates exercise: A systematic review. Complement Ther Med. agosto de 2012; 20(4):253-62.
8. Abasıyanık Z, Ertekin Ö, Kahraman T, Yigit P, Özakbaş S. The effects of Clinical Pilates training on walking, balance, fall risk, respiratory, and cognitive functions in persons with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. Explore (NY). [citado 2022 mayo 26] 2020; 16(1):12-20. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31377306/>
9. Moreno-Verdu M, Ferreira-Sánchez MR, Cano-de-la-Cuerda R, Jimenez-Antona C. Eficacia de la realidad virtual sobre el equilibrio y la marcha en esclerosis múltiple. Revisión sistemática de ensayos controlados aleatorizados. Rev. Neurol. 2019 May 1; [citado 2022 Mayo 25] 68(9):357-368. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31017288/>

10. Cameron MH, Nilsagard Y. Balance, gait, and falls in multiple sclerosis. En: Handbook of Clinical Neurology [Internet]. Elsevier; 2018 [citado 2022 Mayo 19]. p. 237-50. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B978044463916500015X>
11. Rodríguez García, P.L., (1997). Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. Selección, 6/142, (4), 24-36
12. Villoslada P. Esclerosis Múltiple. 1ªed.Barcelona: Marge; 2010
13. Fernández D. Epidemiología de la esclerosis múltiple. En: Jiménez MD, Fernández O. Esclerosis Múltiple. España: Ars Medica; 2007: 13-25
14. Hernández Morfa, M. Fisiopatología de la esclerosis múltiple: qué sucede cuando se une el sistema nervioso central y el sistema inmunológico. INFOTITI. (2017) [citado 2022 Junio 5]. Disponible en: <https://infotiti.com/2017/12/fisiopatologia-la-esclerosis-multiple/>
15. Ghasemi N, Razavi S, Nikzad E. Multiple Sclerosis: Pathogenesis, Symptoms, Diagnoses and Cell-Based Therapy. Cell J. 2017; 19(1):1-10
16. McDonald WI, Compston A, Edan G, Goodkin D, Hartung HP, Lublin FD, et al. Recommended diagnostic criteria for multiple sclerosis: Guidelines from the International Panel on the diagnosis of multiple sclerosis. Ann Neurol. 2001; 50:121-7
17. Martínez-Altarriba MC, Ramos-Campoy O, Luna-Calcaño IM, Arrieta-Antón E. Revisión de la esclerosis múltiple (2). Diagnóstico y tratamiento. Semergen. 2015; 41(6):324-8.
18. Boix-Vilella, S., León-Zarceño, E., & Serrano-Rosa, M. Á. (2017). Evidence of Pilates practice on the mental health of healthy people. Universidad y Salud, 19(2), 301-308.
19. Boix Vilella, S. Efectos de la práctica del método Pilates sobre la Salud Psicosocial: Un estudio longitudinal. [Tesis doctoral]. Elche: Universidad Miguel Hernández; 2016. Recuperado a partir de: <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/3020/1/TD%20Boix%20Vilella%2C%20Salvador.pdf>
20. Díaz López, Á. Utilización del método pilates en el abordaje de pacientes con esclerosis múltiple: revisión sistemática. [Tesis de grado]. La Coruña: Universidade Da Coruña, 2019. Recuperado a partir de: https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/25188/DiazLopez_Aurea_TFG_2019.pdf?sequence=2&isAllowed=y
21. Guclu-Gunduz, A., Citaker, S., Irkec, C., Nazliel, B., & Batur-Caglayan, H. Z. (2014). The effects of pilates on balance, mobility and strength in patients with multiple sclerosis. *NeuroRehabilitation*, 34(2), 337-342.
22. Hosseini-Sisi SZ, Sadeghi H, Nabavi SM. The effects of 8 weeks of rebound therapy and Pilates practices on static and dynamic balances in males with multiple sclerosis.

Adv. Environ. Biol. 2013;7:4290-93

23. Soysal Tomruk M, Uz MZ, Kara B, Idiman, E. Effects of Pilates exercises on sensory interaction, postural control and fatigue in patients with multiple sclerosis. *Mult. Scler. Relat. Disord.* 2016; 7:70-73.
24. Van der Linden ML, Bulley C, Geneen LJ, Hooper JE, Cowan P, Mercer TH. Pilates for people with multiple sclerosis who use a wheelchair: feasibility, efficacy and participant experiences. *Disabil. Rehabil.* 2014; 36:932-39.
25. Kara B. Küçük F, Poyraz EC, Tomruk MS, Idiman E. Different types of exercise in multiple sclerosis: aerobic exercise or Pilates, a single-blind clinical study. *J. Back Musculoskeletal Rehabil.* 2016; 30:565-73
26. Duff WRD, Andrushko JW, Renshaw DW, Chili Beck PD, Farthing JP, Danielson J, Evans CD. Impact of Pilates Exercise in Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. *Int J MS Care.* 2018; 20(2):92-100

