

Tesis doctoral internacional  
*International PhD thesis*

Programa oficial de doctorado en medicina clínica y salud pública  
Departamento de fisioterapia - Universidad de Granada



## **Valoración e intervención de terapia ocupacional en patología neurodegenerativa**

ENERO 2017

- Araceli Ortiz Rubio -

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales  
Autora: Araceli Ortiz Rubio  
ISBN: 978-84-9163-155-2  
URI: <http://hdl.handle.net/10481/45494>





Universidad de Granada

El doctorando/The doctoral candidate Araceli Ortiz Rubio y los directores de la tesis/ and the thesis supervisor/s: Marie Carmen Valenza y Waldo Fajardo Contreras

Garantizamos al firmar esta tesis doctoral, que el trabajo ha sido realizado por el doctorando bajo la dirección de los directores de la tesis y hasta donde nuestro conocimiento alcanza, en la realización del trabajo, se han respetado los derechos de otros autores a ser citados, cuando se han realizado sus resultados o publicaciones.

*Guarantee, by signing this doctoral thesis, that the work has been done by the doctoral candidate under the direction of the thesis supervisor/s and, as far as our knowledge reaches, in the performance of the work, the rights of the other authors to be cited (when their results or publications have been used) have been respected.*

En Granada, 30 de enero del 2017  
Director/es de la Tesis/ *Thesis supervisor/s;*

Fdo.: Marie Carmen Valezma:

Fdo.: Waldo Fajardo Contreras:

A blue ink signature, appearing to be 'Marie Carmen Valezma', written in a cursive style.

A blue ink signature, appearing to be 'Waldo Fajardo Contreras', written in a cursive style.

Doctorando/*Doctoral candidate:*

Fdo. Araceli Ortiz Rubio



*A todas las personas que han hecho  
posible la realización de esta tesis.*



## AGRADECIMIENTOS

---

En primer lugar quiero agradecer a mis directores de tesis a la Prof. Dra. Carmen Valenza y al Prof. Dr. Waldo Fajardo, gracias por confiar en mí, por vuestros consejos y por guiar mis pasos durante esta tesis. En especial, a Carmen Valenza, por darme la oportunidad de comenzar este viaje que hoy cierra una etapa e ilusionarme con que todo es posible con ganas y esfuerzo, por dedicarme tiempo cuando no existe, por tu disponibilidad permanente sin importar el momento o el lugar, por cada uno de los cafés a primera hora de la mañana que me dan el impulso para el día, por tus consejos tanto académicos como personales que con tanto cariño me brindas, por transmitirme tu energía, tu ganas, tu positivismo y por tirar de cada uno de nosotros con tanta fuerza. TE ADMIRO. Junto a ti formamos una gran familia.

Quiero agradecer de manera especial y sincera al Prof. Dr. G. Valenza, por su gentileza, altruismo, amabilidad, paciencia y afecto y cariño que me brinda cada día.

Quiero dar las gracias de una manera muy especial a mis dos Irenes, con quienes comparto mis preocupaciones y alegrías. Irene C, gracias por estar siempre disponible, por ayudarme siempre que lo necesito sin tener que decirlo, por compartir conmigo tus conocimientos y tu tiempo, tus ganas por seguir aprendiendo, por tu cariño, amistad... esta tesis es tuya también. Irene Torres, mi compañera de aventuras, eres un ejemplo a seguir, gracias por tu constancia, ganas, energía, capacidad de trabajo incansable, por tu ayuda incondicional, gracias por el cariño que me transmites cada día, por tu dulzura y amistad.



A M<sup>a</sup> Paz, Jesús y Jeanette por sus sonrisas, amistad, carisma, energía y ayuda; junto a vosotros todo es más fácil.

Agradecer de manera especial a las personas que han hecho posible este trabajo, a la Asociación Granadina de Esclerosis Múltiple y a la Asociación de Parkinson de Granada, muchas gracias por abrirme vuestras puertas. Gracias a cada una de las personas por participar, por dejarme entrar en vuestras casas, por confiar en este proyecto y enseñarme tantas cosas.

A mi familia, a mis padres que cada día me permiten evolucionar como persona, a mis tíos, Isidoro e Isabel, por su forma de ser, a mis primas/os que son como los hermanas/os que no tengo, Pepe eres como mi hermano mayor, gracias por estar en los momentos que más lo necesito, por darme diferentes puntos de vista de las cosas y por apoyarme. A Inma e Isa, por impulsarme y creer en mí.

A mis amigas/os por entenderme y comprenderme por estar ahí siempre, a los que a pesar de las distancias y las diferencias horarias están presentes cada día. Soy una afortunada por tener vuestra amistad.

A Marta Aldarias por su esfuerzo, su ayuda y recomendaciones, tu sello está impreso en este trabajo.

A mis compañeras/os del departamento a quienes les agradezco sus recomendaciones y buenos ratos que me permiten aprender cada día algo nuevo.

Agradecer a todo el personal de la Facultad de Ciencias de la Salud, por todo el cariño que nos dais cada día.

A cada una de las personas que conocí en Bruselas por su paciencia y ayuda en mi proceso de aprendizaje. En “Cliniques Universitaires Saint-Luc” me he sentido como en casa, una más de gran la familia de Saint-Luc. Allí he hecho grandes amiga/os, he vivido una gran aventura muy especial y he aprendido de la mano de grandes profesionales y pacientes.

Agradecer al tribunal de esta tesis doctoral por haber aceptado formar parte del mismo y por haber aceptado también el evaluar mi propuesta investigadora doctoral.

Finalmente, quiero agradecer a todas y cada una de las personas que de una u otra manera han colaborado en esta tesis doctoral. Os agradezco de corazón vuestro apoyo, animo, colaboración y sobre todo el cariño y la amistad.



# ÍNDICE

---

<b>Resumen/Abstract</b>	pág. 13
<b>I. Introducción</b>	pág. 27
Enfermedades neurológicas	
I.I. Esclerosis múltiple	pág. 31
- Clasificación de la esclerosis múltiple	
- Manifestaciones clínicas	
- Tratamiento	
I.II. Enfermedad de Parkinson	pág. 47
- Clasificación/estadios de la enfermedad de Parkinson	
- Manifestaciones clínicas	
- Tratamiento	
<b>III. Hipótesis y justificación</b>	pág. 59
<b>IV. Objetivos</b>	pág. 65
Principales	
Secundarios	
<b>V. Metodología</b>	pág. 73
V.I. Metodología estudio 1. Enfermedad Esclerosis Múltiple	pág. 77
V.II. Metodología estudio 2. Enfermedad de Parkinson	pág. 97
<b>VI. Resultados</b>	pág. 109
VI.I. Resultados estudio 1. Enfermedad Esclerosis Múltiple	pág. 113
VI.II. Resultados estudio 2. Enfermedad de Parkinson	pág. 123
<b>VII. Discusión</b>	pág. 131
VII.I. Discusión estudio 1. Enfermedad Esclerosis Múltiple	pág. 135
VII.II. Discusión estudio 2. Enfermedad de Parkinson	pág. 143
<b>VIII. Conclusiones</b>	pág. 153
<b>IX. Bibliografía</b>	pág. 159
<b>X. Publicaciones relacionadas con la tesis</b>	pág. 175



# RESUMEN/ABSTRACT



## RESUMEN

**Introducción:** Las enfermedades neurodegenerativas tienen una gran importancia a nivel mundial debido al incremento de su incidencia. Estas representan una serie de condiciones heterogéneas caracterizadas por una degeneración progresiva del sistema nervioso. Entre las enfermedades neurodegenerativas que han presentado un aumento de la incidencia y prevalencia se encuentran la esclerosis múltiple y la enfermedad de Parkinson. Estos datos epidemiológicos sitúan a ambas patologías como un importante problema de salud debido a las consecuencias sobre la independencia funcional. En las enfermedades neurodegenerativas, el tratamiento proporcionado por el terapeuta ocupacional se encuentra centrado en el entrenamiento y ejecución de las actividades de la vida diaria de manera autónoma. La esclerosis múltiple es una enfermedad neurodegenerativa caracterizada por una inflamación crónica que causa un proceso desmielinizante en el sistema nervioso central. La etiología de la esclerosis múltiple es desconocida. La enfermedad de Parkinson es una patología degenerativa, progresiva que afecta a los ganglios basales y a la sustancia negra. Se desconoce la causa de la muerte de las células nerviosas encargadas de la producción de dopamina en la sustancia negra.

Las personas con una enfermedad neurodegenerativa como la esclerosis múltiple o la enfermedad de Parkinson pueden experimentar



una alteración de los miembros superiores. Más de la mitad de las personas con esclerosis múltiple presentan una disfunción unilateral o bilateral de miembros superiores, incluso en estadios tempranos de la enfermedad. La enfermedad de Parkinson se manifiesta clínicamente por los síntomas motores cardinales y se reconoce como el segundo trastorno neurodegenerativo más común después de la enfermedad de Alzheimer. Los síntomas motores de la enfermedad de Parkinson empeoran progresivamente a medida que avanza la enfermedad.

La debilidad muscular, la pérdida de coordinación, la reducción de la independencia funcional y los trastornos sensoriales de los miembros superiores pueden ocurrir tanto en personas con esclerosis múltiple como en personas con enfermedad de Parkinson. La función de los miembros superiores es crucial para realizar de manera independiente las actividades de la vida diaria como comer, autocuidado, llevar y manipular objetos. Por tanto, una alteración de las extremidades superiores puede tener un impacto importante en la calidad de vida de las personas y su nivel de independencia. Sin embargo, son escasos los estudios centrados en la función de los miembros superiores en enfermedades neurodegenerativas en comparación con el número de investigaciones realizadas en otras enfermedades neurológicas.

**Objetivos:** Los objetivos de esta Tesis Doctoral Internacional se

clasifican en objetivo principal y objetivos secundarios. El objetivo principal fue evaluar la efectividad de un programa de terapia ocupacional en patología neurodegenerativa y los objetivos secundarios han sido divididos por estudios.

Un estudio llevado a cabo en personas con diagnóstico de esclerosis múltiple que tuvo como objetivos describir el perfil clínico de los participantes, el deterioro motor y funcional en miembros superiores y diseñar, implementar y evaluar la efectividad de un programa de terapia ocupacional focalizado en la alteración motora y funcional de miembros superiores en pacientes con esclerosis múltiple.

Un segundo estudio en personas con diagnóstico de enfermedad de Parkinson que tuvo como objetivos describir el perfil clínico de los participantes, el deterioro motor y funcional de los miembros superiores y diseñar, implementar y evaluar la efectividad de un programa de terapia ocupacional focalizado en el deterioro motor y funcional de los miembros superiores en pacientes con enfermedad de Parkinson.

**Método:** Dos ensayos clínicos, controlados, aleatorizados y ciegos. Un primer estudio con personas con diagnóstico de esclerosis múltiple y segundo estudio con personas con diagnóstico de enfermedad de Parkinson.

En el estudio realizado con personas con diagnóstico de esclerosis múltiple los criterios de inclusión fueron: pacientes con un diagnóstico clínico de esclerosis múltiple que presentaran una alteración subjetiva en al menos una de la mano, los participantes fueron aleatorizados en 2 grupos. El grupo experimental recibió un programa de entrenamiento focalizado en los miembros superiores en el domicilio durante 8 semanas dos veces por semana. Los pacientes del grupo de control recibieron información en forma de un folleto con un horario de ejercicio de miembros superiores. La medida de cambio principal fue la funcionalidad del miembro superior (la función motora fue evaluada mediante finger tapping test y la variable función con el Action Research Arm Test). Las medidas de cambios secundarias fueron la destreza manual evaluada con el instrumento Purdue Pegboard y la fuerza de agarre y de pinza, fueron evaluadas con dinamometría.

En el estudio realizado en personas con diagnóstico de enfermedad de Parkinson se incluyeron 50 pacientes, los criterios de inclusión fueron diagnóstico clínico de enfermedad de Parkinson, estadio Hoehn-Yahr y la presencia de una alteración en la destreza manual percibida y objetiva. Los participantes fueron asignados al azar en dos grupos. Los pacientes del grupo experimental (n=25) fueron incluidos en una intervención de 4 semanas de duración focalizada en la consecución de metas desempeñadas con el miembro superior. Los pacientes del grupo de control (n = 25)

recibieron una intervención estándar de miembro superior. La medida de cambio primaria fue el logro de metas relacionadas con las tareas de los miembros superiores. Se evaluó mediante Goal attainment scale. Las variables secundarias fueron la destreza manual evaluada con Purdue Pegboard Test y la fuerza de agarre de la mano y la fuerza de prensión de dedos mediante dinamometría.

**Resultados:** El estudio realizado en personas con diagnóstico de esclerosis múltiple mostró una mejoría significativa entre grupos ( $p < 0,05$ ) en la medida Action Research Arm Test bilateralmente y la medida finger Tapping test en la extremidad superior más afectada. Las variables secundarias también mejoraron en la extremidad más afectada en el grupo experimental.

Los resultados obtenidos en el estudio con personas con diagnóstico de enfermedad de Parkinson, puso de manifiesto que un programa de intervención de terapia ocupacional de 4 semanas, demuestra diferencias significativas entre grupos, el grupo experimental mejoró (en la variable consecución de metas  $17,36 \pm 7,48$  vs  $4,03 \pm 6,43$ ,  $p < 0,001$ ). Además, se encontró una mejora significativa ( $p < 0,05$ ) en la destreza manual y en la fuerza de la pinza en ambos miembros superiores en los pacientes incluidos en el grupo experimental.

**Conclusiones:** Un programa de intervención domiciliaría de terapia ocupacional realizado en pacientes con esclerosis múltiple durante 8 semanas, dos veces por semana centrado en miembros superiores mejora la función del miembro superior y variables fisiológicas en el miembro superior más afectado en comparación con el grupo control. Un programa de intervención de terapia ocupacional de 4 semanas de duración centrado en tareas de miembros superiores en la enfermedad de Parkinson mejora la consecución de metas, la destreza manual y la fuerza de la pinza en pacientes con Parkinson.

Por tanto, se puede concluir que una intervención de terapia ocupacional en patología neurodegenerativa es efectiva puesto que mejora la independencia funcional y la calidad de vida. Adicionalmente mejora la destreza, y la fuerza.

## ABSTRACT

**Introduction:** Neurodegenerative diseases are of great relevance worldwide due to their increased incidence. Neurodegenerative diseases represent a group of heterogeneous conditions that are characterized by progressive degeneration of the nervous system. Among the neurodegenerative diseases that present an increase in its incidence and prevalence are multiple sclerosis and Parkinson's disease. These epidemiological rates place both pathologies as an important health problem due to the consequences of disease progression on functional independence. In neurodegenerative diseases, the treatment of occupational therapy has focused on perform of activities of daily living independently. Multiple sclerosis is a neurodegenerative disease characterized by a chronic inflammatory demyelinating process in the central nervous system. The etiology of multiple sclerosis is still uncertain. Parkinson's disease is a degenerative, progressive disorder that affects nerve cells in deep parts of the brain called the basal ganglia and the substantia nigra. For reasons not yet understood, the dopamine-producing nerve cells of the substantia nigra begin to die off in some individuals.

People with a neurodegenerative disease such as multiple sclerosis or Parkinson's disease may experience upper limb dysfunction. More of

half the people with multiple sclerosis report to have unilateral or bilateral upper limb dysfunction, even in early stage of the disease. Parkinson's disease is clinically manifested by cardinal motor symptoms and it is recognized as the second most common neurodegenerative disorder after Alzheimer's disease. The motor symptoms of Parkinson disease become progressively worse as the disease advances. Muscle weakness, loss of coordination, reduction of functional independence and sensory disorders of the upper limbs may occur in both pathologies, multiple sclerosis and people with Parkinson's disease. An adequate upper limbs function is crucial to independent perform activities of daily living as eating, self-care, carrying and manipulating objects. Consequently, upper limb dysfunction may have a major impact on patients' quality of life and their level of independence. However, rehabilitation research focusing on the upper limb function in neurodegenerative disease is limited compared to research performed in other neurological diseases.

**Aims:** Aims of these Doctoral International Thesis are classified in principal and secondary aims. Principal aim is to evaluate the effectiveness of an occupational therapy programme in neurodegenerative disease and secondary aims are divided by studies.

On the one hand a study in people with multiple sclerosis to describe clinical profile of patients with multiple sclerosis, motor and

functional impairment in upper limb and to design, implement and evaluate effectiveness of an occupational therapy programme in motor and functional impairment in upper limb in patients with multiple sclerosis. By another hand to describe clinical profile of patients with Parkinson' disease, motor and functional impairment in upper limb and to design, implement and evaluate effectiveness of an occupational therapy programme in motor and functional impairment focused in upper limb in patients with Parkinson' disease.

**Method:** Two randomized controlled trial, blinded studies. A study in multiple sclerosis and other in Parkinson's disease.

In the study in people with diagnostic of multiple sclerosis, inclusion criteria was patients with a clinical diagnosis of multiple sclerosis acknowledging impaired manual ability were randomized into 2 groups. Patients in the experimental group were included in a supervised home-based upper limb training program for 8 weeks twice a week. Patients in the control group received information in the form of a leaflet with a schedule of upper limb exercise training. The primary outcome measure was arm function (motor functioning assessed using the finger tapping test and a functional measure, the Action Research Arm Test). The secondary outcome measures were manual dexterity assessed with the Purdue Pegboard Test and handgrip strength and finger prehension force



evaluated with a handgrip and a pinch dynamometer, respectively.

In the study in people with diagnostic of Parkinson's disease, 50 patients with a clinical diagnosis of Parkinson's disease, stage II-III of disease progression as defined by the Hoehn and Yahr scale, acknowledging impaired manual ability were randomized into two groups. Those patients in the experimental group (n=25) were included in an upper limb intervention involving those goals proposed by participants during 4 weeks twice a week. Those patients in the control group (n=25) received a standard upper limb intervention. Primary outcome measure was goals achievement related to upper limb tasks. It was assessed using the Goal attainment scale. Secondary outcomes were manual dexterity evaluated with Purdue Pegboard Test and handgrip strength and finger prehension force using a dynamometer.

**Results:** The study in people with diagnostic of multiple sclerosis showed a significant between-group improvement ( $p < .05$ ) was found on the Action Research Arm Test bilaterally and the finger tapping test in the most affected upper limb. The secondary outcomes also improved in the most affected limb in the experimental group. The study in people with diagnostic of Parkinson's disease after 4 weeks, significant between-group improvement on goals was found in the experimental group (goal attainment change  $17.36 \pm 7.48$  vs  $4.03 \pm 6.43$ ,  $p < 0.001$ ). In addition, a

significant improvement ( $p < 0.05$ ) was found on manual dexterity and finger prehension force in both upper limbs in patients included in the experimental group.

**Conclusions:** By one hand an 8-week home-based of an occupational therapy intervention programme focused on upper limbs twice a week in people with improved arm function and physiologic variables with a primary focus on the more affected extremity in patients with sclerosis multiple compared with the control group. By another hand, a 4-week home-based an occupational therapy intervention programme focused on upper limb tasks in people with Parkinson disease improves goals attainment, manual dexterity and finger prehension force in patients with PD.

It can be concluded that an occupational therapy intervention programme in neurodegenerative disease is effective due to improve functional independence and quality of life. Additionally, it improves strength and manual dexterity



# I. INTRODUCCIÓN



## INTRODUCCIÓN

### ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS

Las enfermedades neurodegenerativas han alcanzado una gran relevancia a nivel mundial debido al aumento de su incidencia, estimándose en más de seiscientos tipos de enfermedades neurodegenerativas diferentes.

Las enfermedades neurodegenerativas representan un gran grupo de condiciones heterogéneas, incurables y debilitantes que se caracterizan por degeneración progresiva y/o muerte de las células del sistema nervioso<sup>1</sup>. Las enfermedades neurodegenerativas afectan a millones de personas a nivel mundial convirtiéndose en un problema de salud.

Las enfermedades neurodegenerativas provocan un impacto sobre la funcionalidad del paciente, el estado cognitivo y emocional, lo cual reduce la calidad de vida y su nivel de independencia. Entre las enfermedades neurodegenerativas que presentan un aumento de su incidencia y prevalencia en los últimos años se encuentran la enfermedad de Parkinson<sup>1</sup> y la esclerosis múltiple<sup>2</sup>.

Tanto la esclerosis múltiple como la enfermedad de Parkinson presentan una disfunción progresiva causando una discapacidad de carácter permanente debido a una afectación de las capacidades motoras

y no motoras<sup>3</sup>. Como consecuencia, tiene lugar una alteración en el desempeño ocupacional produciendo una reducción de la calidad de vida. Una disfunción en el desempeño ocupacional se ha relacionado con una mayor demanda de atención sanitaria<sup>4</sup>. Hasta el momento no existe cura para ambas patologías; no obstante, se ha considerado al tratamiento farmacológico fundamental e imprescindible pero insuficiente para reducir la discapacidad a causa de la evolución de la patología<sup>5,6</sup>.

Dentro de los profesionales que forman los equipos de salud se encuentran los terapeutas ocupacionales. Entre las funciones del terapeuta ocupacional se encuentran la evaluación de las diferentes áreas ocupacionales (actividades de la vida diaria, actividades instrumentales de la vida diaria, descanso, sueño educación, trabajo, juego, ocio-tiempo libre y la participación social) mediante el análisis de la ocupación y la proporción de un tratamiento y entrenamiento de aquellas áreas que se encuentren alteradas<sup>7</sup>. En patología neurodegenerativa el tratamiento proporcionado por el terapeuta ocupacional debe centrarse en entrenamiento de la ejecución de las actividades de la vida diaria de manera independiente, la adaptación de las actividades de la vida diaria o en caso necesario, la realización de una adaptación o recomendar la utilización de dispositivos de apoyo, férulas y otros dispositivos que faciliten el desempeño ocupacional<sup>8</sup>.

# I.I. ESCLEROSIS MÚLTIPLE





## I. ESCLEROSIS MÚLTIPLE

La esclerosis múltiple (EM) o también denominada esclerosis en placas es una enfermedad inflamatoria crónica, desmielinizante y neurodegenerativa que afecta al sistema nervioso centra<sup>9,10</sup>. En 1983, Poser y cols.<sup>11</sup> establecieron que el desarrollo de la esclerosis múltiple se caracteriza por la aparición de una triada de signos, los cuales son la inflamación, desmielinización y gliosis (formación de tejido cicatricial). La aparición de esta triada de signos da lugar a que ocurran lesiones en el sistema nerviosos central o también llamadas placas<sup>12,13</sup>. Estas placas o lesiones pueden tener diferentes diámetros que oscilan entre 1 y 2mm hasta varios centímetros y se caracterizan por la aparición de al menos dos episodios desmielinizantes, focales, agudos y progresivo que afectan al sistema nervioso central y que se producen separados en el tiempo. Se trata de la principal enfermedad neurodegenerativa que causa discapacidad en jóvenes adultos en América y Europa<sup>14</sup>.

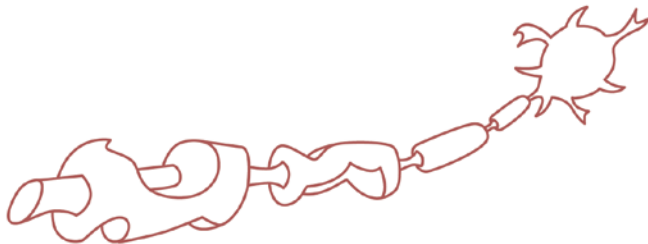


Fig. 1. Vaina de mielina afectada por Esclerosis Múltiple

Fuente: Elaboración propia

Su etiología es desconocida, no obstante, se ha asociado a la presencia de factores genéticos, ambientales e inmunológicos<sup>14,15</sup>. Aunque su etiología es incierta, la teoría más aceptada es que las lesiones o placas que se producen en el sistema nervioso central surgen como consecuencia a una respuesta celular inmune inadecuada y dirigida específicamente a las vainas de mielina que recubren los nervios. Son por tanto, los componentes del sistema de inmunización quienes desarrollan los mecanismos inmunes en la destrucción de la mielina<sup>15</sup>. La EM es el trastorno inflamatorio más común del sistema nervioso central, y además es la segunda causa de discapacidad no traumática permanente en adultos jóvenes<sup>16</sup>. El número de personas que presentan EM a nivel mundial se estima entre 2-2.5 millones de personas, considerándola de gran relevancia<sup>17</sup>. No obstante, la incidencia como la prevalencia de la enfermedad se presentan en una distribución geográfica desigual en todo el mundo<sup>17</sup>. Se ha sugerido que tanto factores geográficos, genéticos como factores ambientales podrían jugar un papel clave en su distribución<sup>18</sup>. Según un estudio llevada a cabo Koch-Henriksen et col.<sup>20</sup> no existen factores geográficos que influyan en una mayor prevalencia en unas zonas que otras. Este estudio pone de manifiesto que son los factores ambientales los que influyen en la incidencia de la EM.

Aunque su etiología es desconocida, se ha asociado a la presencia de factores genéticos, ambientales e inmunológicos<sup>15,16</sup>. La teoría más

aceptada es que las lesiones o placas que se producen en el sistema nervioso central surgen como consecuencia a una respuesta celular inmune inadecuada y dirigida específicamente a las vainas de mielina que recubren los nervios. Son, por tanto, los componentes del sistema de inmunización quienes desarrollan los mecanismos inmunes en la destrucción de la mielina<sup>16</sup>. La EM es el trastorno inflamatorio más común del sistema nervioso central, y además es la segunda causa de discapacidad no traumática permanente en adultos jóvenes a nivel mundial<sup>17</sup>.

El número de personas que presentan EM a nivel mundial se estima entre 2-2.5 millones de personas, considerándola de gran relevancia en el sistema sanitario, teniendo en cuenta que con el curso del tiempo la patología avanza reduciendo el desempeño ocupacional<sup>18</sup>. Tanto la incidencia como la prevalencia de la enfermedad presentan una distribución geográfica<sup>19</sup> desigual en todo el mundo (Figura 2). Se ha sugerido que tanto factores geográficos, genéticos como factores ambientales podrían jugar un papel clave en su distribución geográfica . Según un estudio llevada a cabo por Koch-Henriksen y cols.<sup>20</sup> no existen factores geográficos que influyan en una mayor prevalencia en unas zonas que otras. Sin embargo, este mismo estudio pone de manifiesto la existencia de factores ambientales que influyen en la incidencia de la EM.

Se ha demostrado que la prevalencia es mayor en mujeres que en hombres, siendo la proporción 3:1<sup>21</sup> sin embargo, se desconoce la causa que provoca la diferencia entre ambos sexos. El pico de aparición de las tasas más altas se ha situado entre la tercera y cuarta década de vida, aproximadamente a partir de los 35 años de edad<sup>22,23</sup>. El número de casos oscila en una horquilla de entre 100 y 200 casos por cada 100.000 habitantes en las zonas con climas templados, como Europa. En España su prevalencia se ha situado entre 45 y 120 casos por cada 100.000 personas<sup>23,24,25</sup> (Figura 3).

La evolución clínica de los signos y síntomas de la EM es muy diversa y puede seguir diferentes patrones dependiendo de la progresión, tipo y nivel de localización de la lesión desmielinizante.

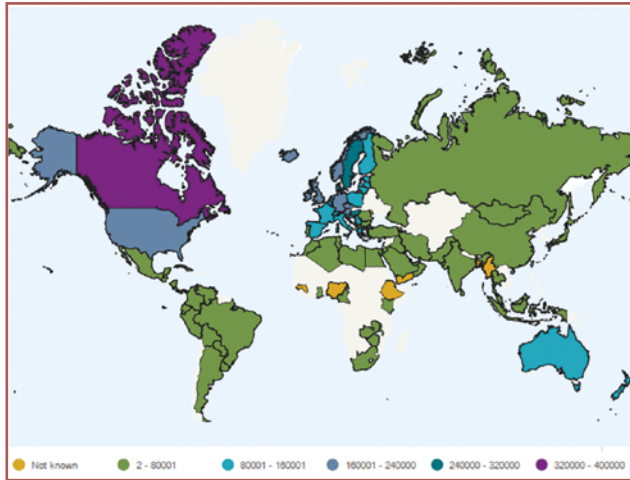


Fig. 2. Geografía global de la esclerosis múltiple: prevalencia por 100.000 habitantes. (Recuperado de Atlas multiple sclerosis resources in the world 2013, Organización Mundial de la Salud<sup>26</sup>.)

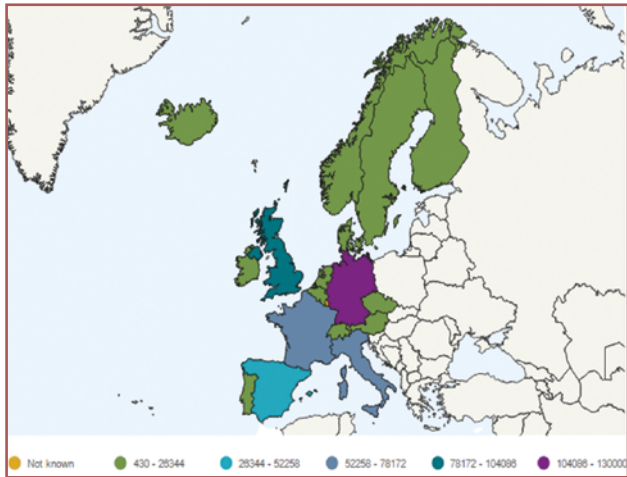


Fig. 3. Geografía de Europa del este de la esclerosis múltiple: prevalencia por 100.000 habitantes. (Recuperado de Atlas multiple sclerosis resources in the world 2013, Organización Mundial de la Salud<sup>26</sup>.)

## Clasificación de la esclerosis múltiple

El tipo de evolución de la EM puede incluir recaídas-remisiones, una progresión continua sin brotes y en algunos casos extraños una combinación de ambas<sup>26,27,28</sup>. La EM se ha clasificado según su manifestación y evolución a lo largo del tiempo en:

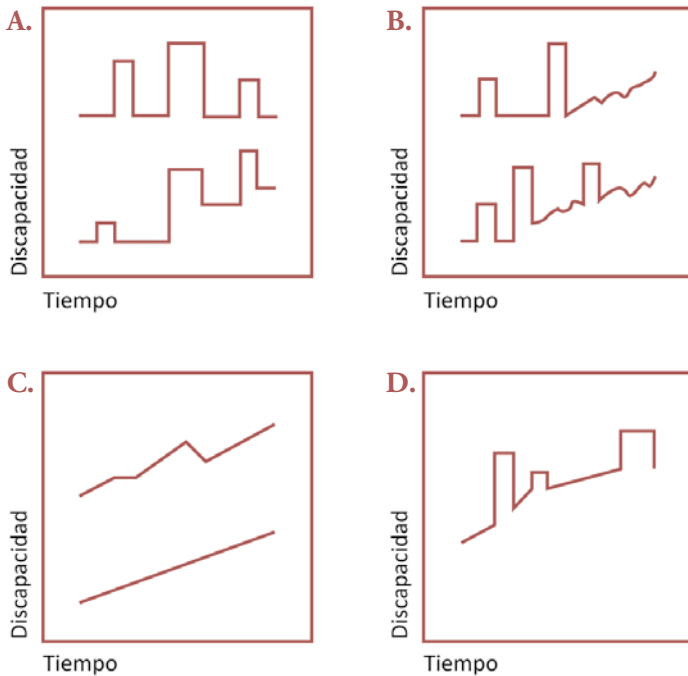


Fig. 4. Distintos tipos de evolución de la Esclerosis Múltiple. Fuente: Elaboración propia

**A.** Esclerosis múltiple recidivante-remitente o también llamada esclerosis múltiple recurrente-remitente (EMRR), se trata del tipo más común y ocurre aproximadamente en un 55% de los casos diagnosticados. Clínicamente se caracteriza por la aparición de recidivas o brotes seguidos por una recuperación total o parcial de los síntomas. A nivel del sistema nervioso central, se caracteriza por la aparición de áreas focales de inflamación y desmielinización, La lesión causada por la inflamación puede ocurrir que sea parcialmente reversible.

**B.** Esclerosis múltiple secundaria progresiva (EMSP), es el segundo tipo de EM más común, aproximadamente un 30% de los casos. Se caracteriza por un inicio de recidivas, presentándose como una EMRR, las cuales con el curso de la enfermedad, son remplazadas por una progresión continua de la discapacidad. Las personas que presentan EMSP comienza con una discapacidad reversible (EMRR), pero por razones desconocidas, la degeneración axonal pasa a causar daños irreversibles, presentándose así una clínica de discapacidad progresiva y pasando a ser EMSP.

**C.** Esclerosis múltiple primaria progresiva (EMPP), ocurre aproximadamente en un 10% de los casos diagnosticados. Se caracteriza por una progresión continua de la discapacidad sin la aparición de recidivas o brotes a lo largo de su evolución. Las personas que presentan este tipo de clínica presentan numerosas lesiones en el sistema nervioso



central, la cuales son irreversibles. Esta acumulación de lesiones causan una progresión lenta o escalonada teniendo como resultado un aumento de la discapacidad con poco o ningún alivio de los signos y síntomas.

**D.** Esclerosis múltiple progresiva-recurrente (EMPR), se presenta cerca de un 5%. Este tipo de esclerosis múltiple se caracteriza por un inicio progresivo de la discapacidad con el inicio de los primeros síntomas, similar a la EMPP, pero por razones desconocidas en algún momento de su evolución este tipo de esclerosis múltiple presenta recidivas o brotes de carácter agudo. La mayor parte del proceso biológico que tiene lugar en el sistema nervioso central es clínicamente silencioso. Además el tipo de lesión no siempre se correlaciona con la cantidad o intensidad de discapacidad. Este tipo de diagnóstico es difícil de encontrar dadas la variabilidad neurológica.

## **Manifestaciones clínicas**

---

La clasificación de los diversos tipos de EM permite conocer cuáles son los diferentes formas de evolución de esta patología, no obstante se debe destacar que la evolución es diferente en cada persona, afectando de manera desigual sobre el desempeño ocupacional. La heterogeneidad de los signos y síntomas se encuentran influidos por los diferentes fenotipos de esclerosis, el momento aparición y el patrón de evolución, el cuál es muy variable entre individuos<sup>29</sup>. Esto sitúa a la EM en una enfermedad clínicamente compleja. El curso y progresión de la EM varía entre pacientes, por lo que el futuro de un paciente es difícil de predecir<sup>30</sup>. La variedad de signos y síntomas es infinita, siendo su curso impredecible. Estos signos y síntomas dependerán del tipo, número y localización de las lesiones producidas por la pérdida de mielina en el sistema nervioso central. No obstante, el inicio de la EM suele manifestarse por la presencia de signos y síntomas comunes en los 4 tipos de evolución. Estos signos y síntomas se pueden clasificar en motores, sensitivos, emocionales y cognitivos, y se pueden presentar de manera individual o combinada.

Entre las manifestaciones más frecuentes en las personas afectadas de EM se encuentran la fatiga, espasticidad, debilidad muscular, trastornos del equilibrio, entumecimiento, pérdida de la coordinación, trastornos sensoriales así como déficits visuales<sup>31</sup> que repercuten en aspectos

vitales de la vida diaria como son el trabajo, la actividad física o las relaciones familiares y sociales<sup>32</sup>. La fatiga se observa en todo el progreso neurodegenerativo desde el inicio de la enfermedad. Se trata de uno de los síntomas más incapacitantes en la EM y se define como un cansancio extremo a nivel físico y/o mental<sup>33</sup>. La fisiopatología de la fatiga en la EM es poco clara y la experiencia en cada individuo es diferente y variable en función del curso de la enfermedad. La presencia de fatiga incrementa la dificultad para llevar a cabo diversas actividades, conduciendo a una pérdida de la independencia funcional y a un aumento de la discapacidad.

Aproximadamente un 65% de las personas diagnosticadas sufren una limitación funcional a causa de la fatiga<sup>34,35</sup> y casi un 40% de las personas la clasifican como el síntoma más incapacitante<sup>36</sup>. La espasticidad tienen lugar como consecuencia del daño en las neuronas motoras superiores de la vía corticoespinal presentando anomalías en los reflejos espinales y afectando al 34% de las personas con diagnóstico de EM<sup>37</sup>. Se caracteriza por un aumento del tono muscular causado por la hiperexcitabilidad del reflejo de estiramiento o reflejo miotático<sup>38</sup>. La espasticidad suele acompañarse de debilidad muscular, trastornos del equilibrio, dolor y movimientos bruscos involuntarios denominados espasmos.

La alteración motora es una de las más tempranas, comunes y visibles disfunciones neurológicas que aparecen en EM<sup>39</sup>. La alteración motora

puede manifestarse a través diferentes signos y síntomas, afectando tanto a nivel de las extremidades inferiores como de las extremidades superiores causando una disminución de la independencia funcional<sup>40,41</sup>. Se ha demostrado que aproximadamente un 75% de las personas diagnosticadas de EM presentan una reducción de la funcionalidad de los miembros superiores<sup>13</sup> relacionada con déficits motores y/o sensoriales que afectaría a la realización de las actividades de la vida diaria, tales como comer, abotonarse una camisa, desenroscar un tapón etc. debido a la implicación funcional de los síntomas motores<sup>42</sup> unido a la presencia de altos niveles de la fatiga<sup>43</sup>.

Una reducción de la funcionalidad de los miembros superiores puede presentarse tanto de manera bilateral como unilateral<sup>44</sup>. La afectación de los miembros superiores se ha relacionado con una reducción de la destreza, coordinación y fuerza<sup>45</sup>. La destreza manual ha sido definida como capacidad para ejecutar movimientos finos y voluntarios usados para manipular objetos pequeños<sup>46</sup>. La destreza manual ha sido considerada un predictor del estado de discapacidad en personas con diagnóstico de EM<sup>47</sup>.

Por lo tanto, la presencia de una disfunción en la destreza manual puede influir en los niveles de participación social y de ejecución de tareas<sup>48</sup> teniendo como consecuencia una reducción de la calidad de vida<sup>49</sup>.

## **Tratamiento**

---

Hasta el momento, no existe un tratamiento farmacológico disponible que proporcione la cura a la EM. Actualmente, las estrategias farmacológicas se focalizan en ralentizar en la medida de lo posible el curso de la enfermedad para mantener el estado funcional. Para ello las personas con un diagnóstico de EM reciben un tratamiento farmacológico en algunos de los tipos en función de la evolución de la patología y en combinación con una rehabilitación<sup>50</sup>.

### **Tratamiento farmacológico**

En la actualidad existen diversos tratamientos, no obstante se pueden clasificar según su modo de administración como medicación auto-inyectables, medicación oral o medicación intravenosa<sup>51</sup>.

### **Tratamiento rehabilitador**

En función del curso de la patología se presentan una serie de signos y síntomas que pueden ser comunes en las personas con diagnóstico de EM. Sin embargo, la manifestación de estos dependerá de cada persona, existiendo una gran variabilidad.

Se ha demostrado que las personas con diagnóstico de EM manifiestan una reducción de su independencia funcional, relaciones sociales y

calidad de vida<sup>52</sup> . Más de la mitad de las personas con diagnóstico de EM presentan una alteración en la función del miembro superior<sup>41</sup>, lo cual afecta al desempeño de las actividades básicas de la vida diaria como el vestido, aseo o el baño<sup>53,54</sup>. Los estudios centrados en mejorar la función en miembro superior son limitados . Dado que la alteración motora se mantiene y en algunos casos aumenta con la progresión de la enfermedad, un tratamiento rehabilitador domiciliario e individualizado permitiría llevar a cabo un programa de entrenamiento en aquellas personas que tiene dificultades en los desplazamientos y que presentan alteraciones en el miembro superior que mejorará los aspectos afectados a nivel individual.



## I.II. ENFERMEDAD DE PARKINSON





## II. ENFERMEDAD DE PARKINSON

La enfermedad de Parkinson (EP) se define como una enfermedad neurodegenerativa de carácter crónico cuya evolución es progresiva y de larga duración que implica una degeneración de las neuronas dopaminérgicas de la pars compacta de la sustancia negra afectando a la neurotransmisión dopaminérgica<sup>56</sup>.

El resultado de una deficiencia de dopamina en los ganglios basales, predominantemente en la parte posterior del putamen, da lugar a una serie de trastornos de movimiento caracterizados por los síntomas motores parkinsonianos clásicos<sup>57</sup>.

La causa o causas de la EP son desconocidas<sup>58</sup>, aunque un cierto número de factores entre los que se encuentran factores demográficos, medioambientales y genéticos han sido asociados con el riesgo de padecer EP. Factores demográficos como son la edad, el género y la etnia han sido asociados a una mayor probabilidad de padecer EP<sup>59</sup>. Noyce y cols.<sup>60</sup> han puesto de manifiesto que la existencia de una historia familiar de EP aumenta la probabilidad de sufrir EP en 3-4.5 veces, y aproximadamente un 10% de los pacientes diagnosticados de EP tienen un caso de EP en su familia. Sin embargo, la presencia de dos o más casos de EP en una familia no significa que haya necesariamente un factor genético, si la familia vive

en el mismo entorno. Se ha sugerido la posibilidad de que un factor medioambiental juegue un importante papel en la causa de la EP dando lugar a que varios miembros de una misma familia presente EP<sup>61</sup>. Entre los factores medioambientales que aumentan el riesgo de desarrollar EP se ha situado la vida rural, la ocupación agrícola, el consumo de agua potable tratada con un componente químico para su uso, lesiones traumáticas y la exposición a pesticidas y plaguicidas<sup>61</sup>. Existe evidencia de que hay un elevado riesgo de padecer EP en poblaciones expuestas a pesticidas y plaguicidas<sup>61</sup>. Otras sustancias potencialmente tóxicas son aquellas que tiene en su composición metales pesados como el manganeso<sup>62</sup>. Se ha observado que las personas que sufren de manera recurrente lesiones cerebrales como los jugadores de hockey o boxeo tienen mayor probabilidad de desarrollar una enfermedad neurodegenerativa entre las que se encuentra la EP<sup>63</sup>.

A pesar del reciente aumento del número de investigaciones que pretenden esclarecer si existe una relación entre los factores demográficos, medioambientales y genéticos con el desarrollo de la EP, los resultados obtenidos son incompletos<sup>64</sup>.

Se trata de la segunda enfermedad neurodegenerativa más prevalente tras la enfermedad de Alzheimer<sup>65</sup>. La EP es más común en personas ancianas, la mayoría de los casos tienen lugar después de los 50 años, se

trata de la principal causa por la que disminuye la calidad de vida y tiene lugar la presencia de morbilidad, déficit motor, demencia, mortalidad entre las personas mayores.

Su incidencia se sitúa en un rango entre 10-18 caso por 100.000 personas-año<sup>66</sup>. La prevalencia de la EP se sitúa en un 0.3% y en un 1% en las personas mayores de 60 años en una proporción hombre-mujer de 3:2<sup>67</sup>. La prevalencia estimada de EP en el oeste europeo y en los 10 países más populosos del mundo en el 2005 se cifró entre 4.1 y 4.6 millones de personas, estimándose en más del doble entre 8.7 y 9.3 millones, para el año 2030 .

En España, aproximadamente 1.7 % de las personas mayores de 65 años presentan EP<sup>68</sup>. Estos niveles de prevalencia sitúan a la EP como una patología de gran relevancia en el sistema sanitario de salud y entre los profesionales sanitarios.

## Clasificación/estadios de la enfermedad de Parkinson

---

Un diagnóstico exacto de EP suele ser difícil en etapas tempranas de la enfermedad. Los métodos de neuroimagen proporcionan información de relevancia pero en ocasiones insuficiente para determinar un diagnóstico claro de EP<sup>69</sup>.

En 1967 Hoehn & Yahr desarrollaron una escala de evaluación en Parkinson y desde entonces ha sido el instrumento de referencia para estimar la afectación, severidad y la evolución de la patología<sup>70</sup>. La escala es una simple forma de evaluación de la disfunción motora de manera bilateral, la marcha y el equilibrio en la EP. Ha sido considerado el mejor instrumento para determinar el estadio en Parkinson teniendo en cuenta la presencia de uno o más signos cardinales<sup>71</sup>.

### Estadios de Hoehn & Yahr

- 0 Asintomático.
- 1 Afectación unilateral únicamente.
- 2 Afectación bilateral sin alteración del equilibrio.
- 3 Afectación leve a moderada; cierta inestabilidad postural pero físicamente independiente; necesita ayuda para recuperarse en la “prueba del empujón”.
- 4 Discapacidad grave; todavía es capaz de caminar o permanecer

de pie sin ayuda.

5 Confinado en silla de ruedas o encamado si no tiene ayuda.

## **Manifestaciones clínicas de la enfermedad de Parkinson**

---

El curso de la enfermedad es progresivo y crónico dando lugar a la instauración lenta e insidiosa causando así un amplio rango de afectaciones. Los primeros síntomas se han relacionado con una reducción de la estimulación del córtex motor a causa de la alteración en los niveles de dopamina en los ganglios basales<sup>72</sup>.

Estas afectaciones se han clasificado en motoras y no motoras, muchas de las cuales contribuyen al incremento de la discapacidad afectando a aspectos como la calidad de vida. La EP se caracteriza clínicamente por cuatro síntomas cardinales de carácter motor: bradicinesia, temblor, rigidez e inestabilidad postural.

Bradicinesia<sup>73</sup> es lentitud en el desarrollo de un movimiento voluntario junto a una reducción progresiva de la ejecución mientras que la acinesia se trata de una pobreza de movimientos espontáneos (por ejemplo, la expresión facial también llamado cara de póker) o a movimientos asociados (por ejemplo, falta de balanceo de los brazos durante la marcha). Otras de las manifestaciones debidas a la acinesia son el congelamiento o la necesidad de mayor tiempo para iniciar un movimiento. La hipocinesia se refiere al inicio lento, la ejecución de movimientos más pequeños de los deseados como por ejemplo la micrografía durante la escritura.

El temblor es uno de los síntomas característicos de la EP<sup>74</sup>, aproximadamente un 70% de las personas sufre alguno de los tipos de temblor en alguna de las partes del cuerpo, ya sea en la mano, el pie o menos frecuente en la cara o la mandíbula. Existen diferentes tipos de temblor entre los que se encuentran el temblor en reposos, postural o de ejecución<sup>75</sup>. El temblor más común es el temblor de reposo<sup>75</sup>. En la etapa inicial el temblor en reposo suele aparecer en un dedo, se presenta a través de un movimiento de agitación o de oscilación cuando la persona se encuentra relajada o en reposo, de ahí el término de “temblor en reposo”<sup>76</sup>. La parte afectada presenta el temblor cuando no se está realizando ninguna acción. Si se trata de temblor en reposo, este cesa cuando la persona inicia una acción. El temblor puede verse incrementado por el estrés llegando a extenderse de un lado al otro del cuerpo debido al progreso de la enfermedad. Aunque el temblor es considerado el síntoma característico y más notable de la enfermedad, no todas las personas que presentan un diagnóstico de EP desarrollan temblor.

La rigidez se define como la resistencia de una articulación al movimiento pasivo causando una falta de flexibilidad en las extremidades, cuello y tronco<sup>77</sup>. En la EP, el tono muscular se encuentra aumentado, no se relaja causando una disminución de la amplitud de movimiento. Una combinación de la rigidez junto a la bradicinesia da lugar a la reducción del movimiento pendular del miembro superior<sup>78</sup>. La evaluación de la



rigidez se lleva a cabo normalmente en la sección motora (parte III) de Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS). En la parte III de UPDRS, la rigidez se puntúa en función de la resistencia percibida como 0: ausente; 1: leve; 2: leve-moderado; 3: arcada y 4: severo<sup>79</sup>. La evaluación de la rigidez mediante la UPDRS se basa en la subjetividad de los evaluadores, por lo tanto la puntuación puede diferir entre evaluadores<sup>80</sup>.

La inestabilidad postural es uno de los signos más importantes en la EP, la tendencia a la inestabilidad en bipedestación se ha relacionado con la pérdida de algunos de los reflejos necesarios para mantener una postura erguida. Algunas personas desarrollan una tendencia a balancearse cuando se levantan de la silla, se encuentra en bipedestación o cuando realizan un giro. Presentan una retropulsión llegando a causar en numerosas ocasiones una caída. La presencia de problemas de equilibrio puede dar lugar a dificultades para pivotar sobre sí mismos, realizar giros o movimientos rápidos.

No obstante, las personas que presentan EP experimentan frecuentemente una alteración motora en las cuatro extremidades. Una alteración motora en los miembros superiores afecta a la funcionalidad, amplitud del movimiento, reducción de la velocidad del movimiento, destreza<sup>82</sup>, coordinación y a la ejecución de tareas de destreza motora fina y gruesa<sup>83</sup> que pueden restringir el nivel de independencia en la ejecución de las actividades de la vida diaria, las de ocio y tareas de autocuidado<sup>84,85</sup>.

## **Tratamiento**

---

Desafortunadamente, no existe cura para la EP pero se intenta controlar mediante el uso de diversos fármacos. La terapia farmacológica pretende mejorar tanto los síntomas motores y no motores de la enfermedad, sin embargo no todos los síntomas y signos presentan una buena respuesta<sup>86</sup>. El tratamiento farmacológico solo llega a mejorar y/o paliar una parte de ellos. Son conocidos números signos y síntomas subyacentes a la patología, aunque se han clasificado como más incapacitantes a los síntomas motores. Entre las técnicas de tratamiento se encuentra el uso de fármacos y la estimulación cerebral profunda.

### **Tratamiento rehabilitador**

Las personas con un diagnóstico de EP enfrentan numerosos y variados problemas que afectan al desempeño de las actividades de la vida diaria<sup>87</sup>. El grado de repercusión de estos problemas en la independencia funcional y la calidad de vida no pueden predecirse únicamente por el estadio de la enfermedad, puesto que la salud está en continua interacción con factores personales (por ejemplo: preferencias, actitudes, estrategias de afrontamiento), con factores ambientales y con factores sociales (por ejemplo: físicos y sociales).

El terapeuta ocupacional como profesional sanitario que entrenar y educa el desempeño ocupacional debe intervenir para mejorar la independencia funcional.

Un deterioro en la sincronización e integración de los componentes del movimiento de miembro superior limita la ejecución de las actividades básicas de la vida diaria. Las actividades manuales son movimientos complejos que requieren la combinación de la coordinación, fuerza, rango de movimiento y destreza. Estudios previos han demostrado que diferentes tipos de estrategias de tratamiento que incluyan la realización ejercicio físico planeado, estructurado y repetitivo son efectivas<sup>88,89,90</sup>. En 2014 Shu y cols.<sup>90</sup> pusieron de manifiesto que el ejercicio físico mejora los síntomas motores y no motores.

Sin embargo, la mayor parte de los estudios se centran en el miembro inferior, concretamente en el equilibrio y marcha sin tener en cuenta los intereses y preferencias de los participantes. La falta de estudios aleatorizados que analicen los efectos de una intervención de terapia ocupacional sobre que la funcionalidad de miembros superiores pone de manifiesto la necesidad de profundizar en esta línea.

### III. HIPOTESIS Y JUSTIFICACIÓN



### III. HIPOTESIS Y JUSTIFICACIÓN

Las personas que sufren de una patología neurodegenerativa presentan déficit motores y no motores. Las alteraciones motoras pueden afectar tanto a miembros superiores como miembros inferiores, sin embargo la presencia de una alteración motora afecta a un adecuado desempeño ocupacional causando una disminución de la calidad de vida e independencia funcional. Se hace necesaria una valoración individualizada enfocada a detectar las alteraciones motoras en miembros superiores que causan una alteración en la ejecución de las áreas ocupacionales. Una exhaustiva valoración individualizada permite posteriormente ofrecer un tratamiento dirigido a mejorar la funcionalidad del miembro superior. Por lo tanto es de gran relevancia destacar que: a) Los valores de prevalencia de ambas patologías neurológicas (EP y EM) en nuestro país están en crecimiento; b) una valoración centrada en detectar los déficits funcionales del miembro superior facilitará la aplicación de un posterior tratamiento de carácter individualizado; c) hasta ahora en los estudios con patología neurológica prevalecen los estudios centrados en los miembros inferiores, por lo que es interesante abarcar también la valoración de miembros superiores, debido a su que su afectación tiene una importante repercusión sobre la funcionalidad y la calidad de vida; d) existe escasa información sobre estudios de intervención aleatorizados desarrollados por terapeutas ocupacionales focalizados en la funcionalidad de miembro superior en patología neurodegenerativa.

Se ha demostrado que una combinación del tratamiento farmacológico y el tratamiento rehabilitador tienen un efecto positivo mayor. La combinación de ambos tratamientos permite disminuir la repercusión de los signos y síntomas motores en ambas patologías<sup>91,92</sup>. Estudios previos han demostrado que un tratamiento rehabilitador basado en la realización de ejercicios es efectivo en patología neurológica<sup>93,94</sup>. La realización de ejercicio físico presenta saludables beneficios en ambas patologías<sup>95,96,97,98</sup>. Estudios previos han evaluado el efecto de un entrenamiento en la esclerosis múltiple y en la enfermedad de Parkinson obteniéndose como resultado que un entrenamiento basado en la repetición de ejercicios mejora la fuerza muscular y algunas de las medidas de capacidad funcional en estas patologías<sup>95,99,100</sup>. Cruickshank y cols<sup>101</sup> han llevado a cabo una revisión sistemática y un metaanálisis, donde han puesto de manifiesto que un entrenamiento de la fuerza tienen efectos positivos en la progresión clínica de la patología y en la movilidad en personas con diagnóstico de enfermedad de Parkinson y mejorar la fuerza y calidad de vida en personas con esclerosis múltiple. Sin embargo son escasos los estudios que focalizan en la funcionalidad de los miembros superiores. Teniendo en cuenta que las alteraciones motoras se encuentran presentes tanto en miembros superiores como en miembros inferiores y que la funcionalidad está estrechamente relacionada con la ejecución satisfactoria de las actividades de la vida diaria y que es el terapeuta

ocupacional quien trabaja las áreas ocupacionales. Se pone de manifiesto la necesidad de llevar a cabo una investigación exhaustiva que permita profundizar la disfunción del miembro superior en la EM y EP así como las consecuencias subyacentes con el fin de abogar nuevos enfoques de tratamiento. Para llevar a cabo un buen tratamiento de rehabilitación es necesario una evaluación completa de la función de las extremidades superiores a través de medidas objetivas y subjetivas. La hipótesis de la presente investigación es que la implementación de un programa de rehabilitación de terapia ocupacional centrado en miembros superiores en personas con diagnóstico de patología neurológica (EM y EP) tendrá efectos positivos en el desarrollo de las actividades básicas de la vida diaria y en el desempeño ocupacional.





## IV. OBJETIVOS



## **IV. OBJETIVOS**

---

El objetivo principal y los objetivos específicos de esta Tesis Internacional se exponen a continuación.

Los objetivos específicos se encuentran divididos por experimentos.



## IV. OBJETIVOS

### Objetivo principal

- Evaluar la eficacia de un programa de terapia ocupacional en patología neurodegenerativa.

### Objetivos secundarios

#### **Experimento 1. Esclerosis Múltiple.**

- Evaluar el perfil clínico y afectación funcional de personas con EM.
- Analizar la afectación motora en miembros superiores en EM.
- Diseñar un programa para la afectación funcional en EM.
- Valorar la eficacia de un programa de terapia ocupacional en la afectación motora y funcional en pacientes con EM.

#### **Experimento 2. Enfermedad de Párkinson.**

- Evaluar el perfil clínico y afectación funcional de personas con EP.
- Analizar la afectación motora en miembros superiores en EP.
- Diseñar un programa para la afectación funcional en EP.
- Valorar la eficacia de un programa de terapia ocupacional en la afectación motora y funcional en pacientes con EP.



## **IV. AIMS**

### **Principal aim**

- To evaluate the effectiveness of an occupational therapy programme in neurodegenerative disease.

### **Secondary aims**

#### **Experiment 1. Multiple Sclerosis**

- To evaluate clinical profile and functional impairment in patients with MS.
- To analyse the motor impairment of the upper limbs in patients with MS.
- To design an occupational therapy programme for the functional impairment in patients with MS.
- To evaluate effectiveness of an occupational therapy programme in motor and functional impairment in patients with MS.

#### **Experiment 2. Parkinson's disease**

- To evaluate clinical profile and functional impairment in patients with PD
- To analyse the motor impairment of the upper limbs in patients with PD.
- To design an occupational therapy programme for functional impairment in patients with PD.
- To evaluate effectiveness of an occupational therapy programme in motor and functional impairment in patients with PD.





## V. METODOLOGÍA



## **V. METODOLOGÍA**

El desarrollo de la metodología de esta Tesis Internacional se expondrá mediante 2 experimentos.

A continuación se desarrollaran de manera individual por experimento las variables incluidas en detalle.



## **V.I. METODOLOGÍA ESTUDIO 1. ESCLEROSIS MULTIPLE**



## **VI. METODOLOGÍA ESTUDIO 1. ESCLEROSIS MÚLTIPLE**

La presencia de una alteración en el miembro superior juega un importante papel en la ejecución de las actividades de la vida diaria. Aunque la manifestación de los signos y síntomas puede ser variable, entre los principales síntomas relatados se encuentran la alteración en la destreza, coordinación y reducción de la fuerza muscular. La presencia de estos síntomas reducirá la independencia funcional y la calidad de vida.

### **• Diseño**

Se llevó a cabo un ensayo clínico aleatorizado de ciego simple. El ensayo fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Granada, (Granada, España) y por la dirección de la Asociación Granadina de Esclerosis Múltiple. Durante el procedimiento que se llevó a cabo se respetaron los pronunciamientos de la Declaración de Helsinki de 1964 y su posterior ampliación de 2000 y su última revisión del 2013, en la que se declara que la finalidad de la investigación biomédica con sujetos humanos debe ser el "mejoramiento de los métodos diagnósticos, terapéuticos y profilácticos y el conocimiento de la etiología y la patogenia de la enfermedad". Además se tuvieron en cuenta las Normas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica con Sujetos Humanos de 1982, que pretenden destacar la protección de las comunidades más vulnerables, aportando para cada grupo de edades o de determinadas



patologías, la seguridad de que sus derechos serán respetados. Así, todos los participantes firmaron un consentimiento informado antes de iniciar el estudio en el que se les informo de sus derechos. de iniciar el estudio en el que se les informo de sus derechos. El estudio se encuentra registrado en [www.clinicaltrial.gov](http://www.clinicaltrial.gov) siendo el número de identificación: NCT02047825

#### • **Participantes**

Los participantes de este es estudio fueron reclutado en la Asociación Granadina de Esclerosis Múltiple entre los meses de febrero y noviembre del 2014. Un dossier detallado sobre la investigación junto a una carta de investigación fueron enviados a la junta directiva de la Asociación Granadina de Esclerosis Múltiple. Aquellas personas que mostraron un interés en participar en el estudio fueron citadas para proporcionales información más detallada sobre el diseño y los objetivos del estudio. Las personas que siguieron interesadas en participar y firmaron el consentimiento informado fueron entrevistadas por primera vez por miembros del equipo de investigación para una valoración inicial. Una vez verificados los criterios de inclusión, exclusión y firmado el consentimiento informado se les citó para una evaluación clínica.

Los participantes fueron incluidos en el estudio si presentaban un diagnóstico clínico de EM en alguna su sus formas según los criterios

de McDonald y col.<sup>102</sup>, una edad comprendida entre 18 y 65 años, una puntuación inferior a 7.5 en Expanded Disability Status Scale<sup>103</sup> y una puntuación superior a 24 en el Mini-Mental Test<sup>104</sup>. Los participantes debían presentar un deterioro del miembro superior, para detectar la afectación patológica de al menos una mano debían presentar el test Nine Hole Peg Test una desviación típica dos puntos por encima de los valores normales publicados por Oxford Grice et col. en el cribado<sup>105</sup>.

Los participantes fueron excluidos si habían presentado una exacerbación de la patología 3 meses antes de iniciar el estudio o durante la ejecución del mismo, el avance de la patología era de carácter rápido, presentaban otra patología neurológica concomitante, patología reumática, fracturas en miembro superior que afectaran a la intervención y/o problemas de compresión verbal o auditiva. Se excluyeron también aquellos participantes que presenten alteraciones musculo-esqueléticas que afectaran a la movilidad de miembro superior.

• **Aleatorización**

Los participantes fueron asignados aleatoriamente a un grupo experimental o a un grupo control. Para asegurarse que la asignación fue ciega, la aleatorización fue realizada por un evaluador ciego, quién desconocía la hipótesis y objetivos del estudio. Se utilizó un programa de generación de números aleatorios en bloques de 4 sin estratificación.

La inclusión en un grupo de tratamiento u otro fue enviada a través de correo electrónico por el evaluador ciego.

#### • **Medidas**

Tras el proceso de aleatorización se recogieron las medidas basales de los participantes. Los datos fueron recogidos por un evaluador ciego que desconocía el proceso de aleatorización, la hipótesis y los objetivos del estudio. Las medidas basales se recogieron en el laboratorio del departamento de fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud, Granada, España. Se recogieron variables antropométricas, sociodemográficas y el tipo de EM. La funcionalidad fue evaluada usando la medida de independencia funcional (Functional Independence Measure, FIM)<sup>106</sup> y la discapacidad fue medida con la escala de estado discapacidad (Expanded Disability Status Scale, EDSS)<sup>104</sup>.

El FIM<sup>107</sup> es un instrumento que actúa como indicador de funcionalidad de una persona, la funcionalidad se mide en términos de independencia en la ejecución de una actividad. Se encuentra compuesto por 18 ítems enfocados a la ejecución de las actividades de la vida diaria, las cuales son medidas en una escala de 7 niveles. El nivel 1 corresponde a una dependencia completa (asistencia total por parte de un cuidador) y el nivel 7 indica una independencia completa en el desempeño de las actividades. Las puntuaciones obtenidas en cada una de las 18 actividades

son sumados para obtener como resultado el FIM total. Los valores obtenidos oscilan entre 18 y 126 puntos. Se puede subdividir en un FIM-motor, que se trata de la suma de los 13 primeros ítems y en un FIM-cognitivo, que representa los últimos 5 ítems. El FIM-motor oscila entre 13 y 91 puntos mientras que el FIM-cognitivo entre 5 y 35 puntos. No obstante existe otra forma de subdividir a este instrumento, en función de los dominios específicos: autocuidado, control esfinteriano, transferencias, locomoción, comunicación y cognición social. Una puntuación más alta implica una mayor independencia funcional. El FIM presenta validez y fiabilidad en población con diagnóstico de EM<sup>107</sup>.

La EDSS es una escala que permite cuantificar el déficit en esclerosis múltiple. El rango de puntuación va de 0 (máxima independencia para la ambulación) a 10 (muerte por EM). Las puntuaciones obtenidas en el rango de 0 a 4.5 sitúan a la persona independiente para la ambulación mientras que las puntuaciones obtenidas entre 5.0 a 9.5 ponen de manifiesto que la persona presenta disfunción en la deambulacion. Una mayor puntuación implica una mayor discapacidad. Se trata de una escala cuyo uso es exclusivo en esclerosis múltiple<sup>104</sup>.

La principal variable fue la función del brazo (la función motora y una media de funcionalidad). Las variables secundarias fueron la destreza manual, la fuerza de agarre de la mano y la fuerza de prensión de los dedos.

• **Variable principal**

Función miembros superiores:

La principal variable fue la función del brazo, ésta fue evaluada usando una medida fisiológica de la función motora. Se utilizó la herramienta Finger Tapping Test (FTT)<sup>108</sup> y una medida de función Action Research Arm Test (ARAT)<sup>109</sup>.

El FTT evalúa el funcionamiento motor de la mano, concretamente la velocidad motora y la coordinación. El test consiste en realizar el máximo número de pulsaciones con el dedo índice lo más rápido posible en un margen de tiempo de 10 segundos. El procedimiento se realizó tres veces con cada mano, tomando el valor medio de las puntuaciones obtenidas en cada mano<sup>109</sup>. Este instrumento ha sido utilizado previamente en población con diagnóstico de EM<sup>110</sup> además se ha demostrado su validez y fiabilidad<sup>111</sup>.

El ARAT<sup>110</sup> se trata de un instrumento que determina la funcionalidad del miembro superior, a través de la evaluación de la habilidad para manipular objetos de distinto tamaño, peso y forma. Compuesto por 19 ítems agrupados en 4 subcategorías (agarre, prensión, pinza y movimiento grueso). La puntuación de cada ítem va de 0 (el movimiento es imposible) a 3 (el movimiento se desarrolla con normalidad). Si la puntuación obtenida por una persona es máxima en el primer ítem de

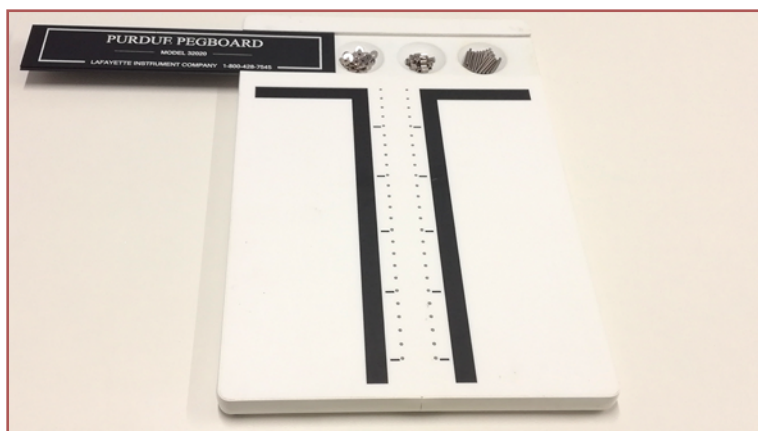
una de las categorías (ítem de mayor dificultad), se le atribuye la máxima puntuación en los ítems inferiores (3 puntos). Si la persona presenta dificultad en el ítem de máxima dificultad, se pasa al ítem más fácil de la categoría, si lo ejecuta con la máxima puntuación se solicita la ejecución del siguiente ítem de mayor dificultad. La aplicación y corrección del instrumento se realizó según el manual desarrollado por Yozbatiran y cols.<sup>112</sup> La máxima puntuación de 57 puntos. Se evaluaron ambos miembros superiores. Este instrumento presenta fiabilidad y validez en población patología neurológica<sup>113</sup> entre las que se encuentra la EM<sup>114</sup>.

• **Variables secundarias**

Las variables secundarias evaluadas fueron la destreza manual, la fuerza de prensión y la fuerza de la pinza de ambos miembros superiores.

Destreza manual:

La destreza manual fue evaluada utilizando el test Purdue Pegboard<sup>115</sup>. El test consiste en introducir el máximo número de clavijas en un tablero durante 30 segundos. El tablero se coloca delante del participante, el contenedor de las clavijas en la parte superior del tablero. Se completaron 3 subpruebas, una con la mano más afectada, otra con la mano menos afectada y otra con ambas manos (coordinación bimanual). En cada subprueba se contó el número de clavijas introducidas en el tablero. Esta herramienta presenta validez y fiabilidad test-retest en población con diagnóstico de EM<sup>116</sup> (Figura 5).



*Fig. 5. Purdue PegBoard*

#### Fuerza de prensión y fuerza de la pinza

Se utilizó el dinamómetro de mano (Figura 6) (Hand-held dynamometer, Jamar Patterson Medical) y el dinamómetro de pinza (Figura 7) (Pinchmeter, Jamar, Patterson Medical) respectivamente para evaluar la fuerza de la prensión de la mano y la fuerza de la pinza<sup>117</sup>. Se aplicó el protocolo desarrollado por la American Society of Hand Therapists<sup>118</sup>. Se realizaron tres intentos en cada mano, y se tomó el valor máximo de los tres ensayos realizados en cada mano. Las unidades de medida fueron kilogramos de fuerza. Se realizó una pausa de sesenta segundos entre mediciones para evitar la aparición de la fatiga. La dinamometría es un marcador que presenta validez y fiabilidad del estado muscular en personas con diagnóstico de EM<sup>119</sup>.



Fig. 6. Dinamómetro de mano



Fig. 7. Dinamómetro de pinza



### • **Intervención**

Los participantes del grupo experimental recibieron un programa de entrenamiento de miembro superior en su domicilio. Este programa de entrenamiento consistió en 2 sesiones de 60 minutos de duración durante 8 semanas consecutivas. La primera sesión fue una sesión de toma de contacto y no se incluyó en el programa de 8 semanas de duración. La primera sesión se utilizó para recoger los datos descriptivos. Cada una de las sesiones fue llevada a cabo de manera individual. Se evaluó la adherencia al tratamiento registrando el número de sesiones completadas. Las sesiones comenzaron con 10 minutos de calentamiento a través de ejercicios activos de miembro superior. Cada sesión fue dividida en tres partes: ejercicios finos (15 minutos), coordinación manual y destreza (15 minutos) y para concluir se llevaron a cabo ejercicios de fortalecimiento de miembros superiores (15 minutos). Para llevar a cabo una vuelta a la normalidad de manera controlada se realizaron ejercicios de estiramiento durante 5 minutos. Todos los ejercicios fueron realizados de manera bilateral, iniciándose siempre por el lado más afectado. Los ejercicios motores finos fueron realizados utilizando masilla terapéutica (therapeutical putty) (Figura 8). Los ejercicios realizados fueron los siguientes: realización de una bola, rodamiento de la bola (Figura 9), aplastamiento de la bola con la mano apretando tan fuerte como fuera posible mientras contaban hacia atrás desde 5, rodar la masilla haciendo un cordón, empujar la masilla con los dedos (Figura 10). Los



*Fig. 8. Ejercicios con "therapeutical putty"*



*Fig. 9. Ejercicios con "therapeutical putty"*



*Fig. 10. Ejercicios con "therapeutical putty"*



*Fig. 11. Ejercicios con "therapeutical putty"*

ejercicios de coordinación y destreza estuvieron basados en actividades de manipulación; para ello se realizaron ejercicios de manipulación de una mano a otra, transferencia, montaje de piezas pequeñas como pines, canicas y bolas. Los ejercicios llevados a cabo para el fortalecimiento muscular se realizaron con bandas elásticas. La ejecución de los ejercicios incluían que trabajarán los principales músculos de las extremidades superiores en una combinación diagonal. Se incluyeron dos ejercicios, que se realizaron de manera alterna en cada miembro superior. El inicio de los ejercicios fue lento, desde el extremo distal a proximal. El primer ejercicio terminaba en flexión, abducción y rotación externa de hombro, extensión de codo y extensión de muñeca mientras que el segundo ejercicio tenía como fin la extensión, aducción y rotación interna de hombro, extensión de codo y flexión de muñeca. En cada sesión se trabajaron los principales músculos del miembro superior.

El programa de intervención se realizó en todo momento con una retroalimentación visual y verbal por parte del terapeuta. El programa fue adaptado de manera individual a cada uno de los participantes del estudio. La adaptación del programa de manera individual se llevó a cabo incrementando el rango de amplitud de cada movimiento, la resistencia de la masilla, el tamaño de los objetos utilizados, la velocidad de ejecución de los ejercicios así como la resistencia de las bandas elásticas en función de cada participante.

Se llevó a cabo una evaluación de la fatiga mediante una escala analógica visual tanto al inicio como al final de cada una de las sesiones durante las 8 semanas de intervención. La progresión de la resistencia fue protocolizada, cuando un participante podría completar dos series de ejercicios de diez repeticiones cada una completando el rango de movimiento adecuado y sin un aumento significativo de la fatiga, el ejercicio fue incrementado en dificultad. Cada uno de los ejercicios realizados fueron adaptados de acuerdo con los niveles de fatiga. El nivel de fatiga se midió usando una escala analógica visual y la retroalimentación de los pacientes respecto a sus niveles de fatiga.

Los participantes del grupo control recibieron un dossier con información sobre las alteraciones motoras en miembros superiores y un documento con información acerca de qué tipo de ejercicios básicos de movilización activa y fortalecimiento que podía desarrollar. La explicación estuvo compuesta por un texto de fácil comprensión y fotografías de los diferentes ejercicios. En el texto se les recomendó la realización de los diferentes ejercicios en sesiones de 60 minutos, dos veces por semana en sus domicilios. Los participantes también recibieron información sobre cómo modular la intensidad de los ejercicios mediante el control de sus niveles de fatigabilidad. Además se contactó con ellos al final de las semanas 4 y 8 para supervisar el desarrollo de los ejercicios.

Todos los participantes del estudio (tanto las personas del grupo control como las personas del grupo experimental) mantuvieron los servicios ofrecidos por la asociación (fisioterapia, terapia ocupacional, psicología y logopedia) sin sufrir ningún tipo de cambio. Los participantes recibían dos sesiones semanales de fisioterapia y una única sesión de terapia ocupacional, cada una de las sesiones tenían duración de 45 minutos.

Los usuarios de la asociación no recibían un entrenamiento específico para miembros superiores. El tratamiento del fisioterapeuta estaba focalizado en la fuerza en general de brazos y piernas, el equilibrio, actividades de fortalecimiento y técnicas de relajación. Las sesiones de terapia ocupacional se encontraban dirigidas al desarrollo de las actividades de la vida diaria.

Una vez concluidas las 8 semanas de duración, las variables que fueron medidas evaluadas antes del inicio de la evolución fueron evaluadas nuevamente por el mismo evaluador. Los participantes fueron instruidos de no revelar un ningún tipo de información acerca del tratamiento que habían llevado a cabo.

- **Análisis estadístico**

Los datos fueron analizados usando el paquete estadístico para

ciencias sociales SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versión 20.0 (IBM Corp, Armonk, NY). Se realizó un análisis de potencia que reveló que el tamaño de la muestra adecuado para detectar 5 puntos de diferencia en el miembro superior más afectado ( $\alpha=0.01$ , poder=0.85, tamaño del efecto= 0.56) mediante el “finger tapping test” utilizando como referente un estudio piloto previo. Se determinó que una muestra final de 36 participantes era necesaria para detectar el cambio. Estimando pérdidas de 10% en cada grupo se realizó el cálculo incluyendo 20 pacientes en cada uno de los grupos.

Al inicio del estudio se realizó un análisis estadístico descriptivo de las distintas variables estudiadas para evaluar la distribución y el rango de puntuación entre los dos grupos, los grupos fueron comparados en función de las variables dependientes al iniciar el tratamiento. Antes de realizar el análisis estadístico se aplicó el test Kolmogorov-Smirnov para comprobar la normalidad de los datos. Las comparaciones se realizaron usando el estadístico t, para conocer si hubo mejoría desde el inicio al fin de la intervención en cada grupo. Se aplicó el ajuste de Bonferroni para los niveles alpha para controlar la acumulación de error asociado con las múltiples comparaciones.

Para determinar las diferencias entre grupos durante el tratamiento, se usó un análisis de varianza (2x2), 2 (grupos) x 2 (tipos de intervención)

para medir los cambios relacionados con la intervención. El análisis estadístico se realizó por intención de tratar, utilizando el nivel de significación estadística convencional (0.05). El análisis estadístico se efectuó sin desvelar el tipo de intervención recibida por cada participante.





## V.II. METODOLOGÍA ESTUDIO 2. ENFERMEDAD DE PARKINSON



## **VI. METODOLOGÍA ESTUDIO 1. ESCLEROSIS MÚLTIPLE**

Una reducción de la independencia funcional en personas con diagnóstico de PD se ha relacionado con una alteración en la destreza manual<sup>120</sup> y una reducción de la fuerza muscular<sup>121</sup>. La presencia de estas manifestaciones afecta al desempeño ocupacional.

### **• Diseño**

Se llevó a cabo un ensayo clínico aleatorizado de simple ciego. El ensayo fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Granada, (Granada, España) y en el procedimiento que se llevó a cabo se respetaron los pronunciamientos de la Declaración de Helsinki de 1964 y su posterior ampliación de 2000 y su última revisión del 2013, en la que se declara que la finalidad de la investigación biomédica con sujetos humanos debe ser el "mejoramiento de los métodos diagnósticos, terapéuticos y profilácticos y el conocimiento de la etiología y la patogenia de la enfermedad". Además se tuvieron en cuenta las Normas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica con Sujetos Humanos de 1982, que pretenden destacar la protección de las comunidades más vulnerables, aportando para cada grupo de edades o de determinadas patologías, la seguridad de que sus derechos serán respetados. Así, todos los participantes firmaron un consentimiento informado antes de iniciar el estudio. El estudio se encuentra registrado en [www.clinicaltrial.gov](http://www.clinicaltrial.gov) siendo el número de identificación: NCT02938819

### • **Participantes**

Los participantes de este estudio fueron reclutados en la Asociación de Parkinson de Granada entre 2013 y 2015. Un dossier detallado sobre la investigación junto a una carta de investigación se envió a la junta directiva de la Asociación de Parkinson de Granada. Aquellas personas que mostraron un interés en participar en el estudio fueron citadas para proporcionar información más detallada sobre el diseño y los objetivos del estudio. Una vez verificados los criterios de inclusión, exclusión y firmado el consentimiento informado se les citó para una evaluación clínica.

Los participantes fueron incluidos en el estudio si presentaban un diagnóstico clínico de Enfermedad de Parkinson por un neurólogo, edad comprendida entre 50 y 90 años, estadio de la enfermedad comprendido entre II-III según los criterios de Hoehn & Yahr<sup>71</sup>, presencia de una alteración en miembro superior y una puntuación superior a 24 en el Mini-Mental Test<sup>105</sup>. Los participantes fueron excluidos si presentaban otra patología neurológica concomitante, patología reumática, fracturas en miembro superior que afectaran a la intervención y/o problemas de comprensión verbal o auditiva. Se excluyeron también aquellos participantes que presenten alteraciones musculoesqueléticas que afectaran a la movilidad de miembro superior.

• **Aleatorización**

Los participantes fueron asignados aleatoriamente a un grupo experimental o a un grupo control. La asegurar que la asignación fue ciega, la aleatorización fue realizada por un evaluador ciego, quién desconocía la hipótesis y objetivos del estudio. Se utilizó un programa de generación de números aleatorios en bloques de 4 sin estratificación. La inclusión en un grupo de tratamiento u otro fue enviada a través de correo electrónico por el evaluador cegado.

• **Medidas**

Después de la aleatorización se recogieron las medidas descriptivas de los participantes. Los datos fueron recogidos por un evaluador cegado, el cual desconocía el proceso de aleatorización, la hipótesis y los objetivos del estudio. Las medidas basales se recogieron en el laboratorio del departamento de fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud, Granada, España. Se recogieron variables antropométricas, sociodemográficas y el estadio de la enfermedad según los criterios de Hoehn-Yahr.

La variable principal fue la consecución de metas medida y las variables secundarias la destreza manual y la fuerza.

- **Variable principal**

La variable principal fue la consecución de metas y se evaluó con el Goal Attainment Scaling.

### Consecución de metas

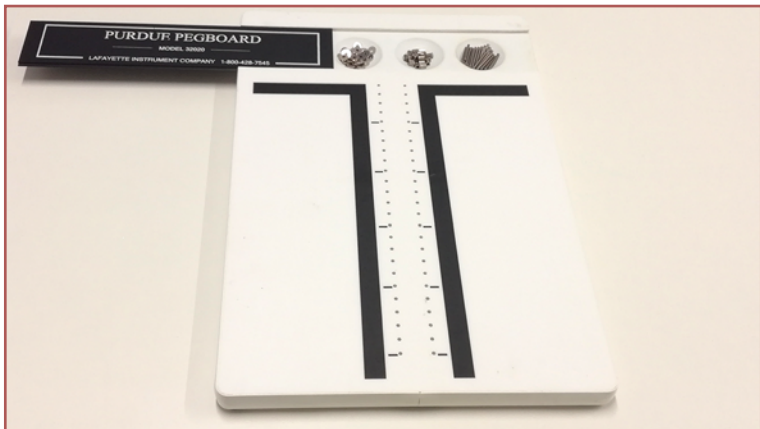
La consecución de metas se evaluó a través de Goal Attainment Scaling (GAS)<sup>122</sup>. El GAS es un método de puntuación de las metas individuales que cada participante pretende lograr en el curso de una intervención. Cada participante tendrá sus propias metas de manera individual, no obstante, éstas se puntúan de manera estandarizada lo cual permite llevar a cabo un análisis estadístico. Existen una serie de metas estandarizadas tradicionales en las que se incluyen un conjunto de tareas (ítems) justificadas en un nivel estandarizado. Las tareas deben ser relevantes y significativas para cada paciente. Por lo que deben ser observables, realistas y alcanzables. Este instrumento oscila entre -2 y +2, a veces el logro supera las expectativas mientras que otras veces el logro es menor de lo esperado. Esta herramienta ha sido previamente utilizada en patología neurológica<sup>123,124</sup>.

- **Variables secundarias**

Las variables secundarias evaluadas fueron la destreza manual, la fuerza de la mano y la fuerza de la pinza.

### Destreza

La destreza manual fue evaluada utilizando el test Purdue Pegboard<sup>125</sup> (Figura 12). Se completaron 4 sub-pruebas, una con la mano dominante, otra con la mano no dominante, bimanual y ensamblaje. En la prueba del ensamblaje, el participante realiza una secuencia de colocación de distintas piezas: clavija, arandela, cuello y arandela de nuevo, usando alternativamente una y otra mano durante 60 segundos. En las pruebas realizadas con la mano dominante, no dominante y bimanual el participante debe introducir el máximo número de clavijas en el tablero en 30 segundos. En cada sub-prueba se contó el número de clavijas introducidas en el tablero. Esta herramienta presenta validez y fiabilidad test-retest, y ha sido utilizada previamente en población con diagnóstico de Enfermedad de Parkinson<sup>126</sup>.



*Fig. 12. Purdue PegBoard*



### Fuerza de prensión y fuerza de la pinza

Se utilizó el dinamómetro de mano (Hand-held dynamometer, Jamar Patterson Medical, Figura 13) y el dinamómetro de pinza (Pinchmeter, Jamar, Patterson Medical, Figura 14) respectivamente para evaluar la fuerza de la prensión de la mano y la fuerza de la pinza<sup>127</sup>. Se aplicó el protocolo desarrollado por la American Society of Hand Therapists<sup>119</sup>. Se realizaron tres intentos en cada mano para la fuerza de la mano y otros tres intentos para evaluar la pinza, y se tomó el valor máximo de los tres ensayos. Las unidades de medida fueron kilogramos de fuerza. Se realizó una pauta de sesenta segundos entre mediciones para evitar la aparición de la fatiga. La dinamometría presenta validez y fiabilidad<sup>120</sup>.



*Fig. 13. Dinamómetro de mano*



*Fig. 14. Dinamómetro de pinza*

#### • **Intervención**

Todos los participantes incluidos en el estudio recibieron una intervención. Las personas incluidas en el grupo experimental recibieron dos sesiones semanales de 45 minutos cada una durante 4 semanas de duración.

Los pacientes aleatorizados al grupo experimental fueron incluidos en una intervención cuyo fin era la consecución de metas establecidas previamente con el instrumento GAS, la intervención se encuentra basada en la guía práctica desarrollada por Bovend'Eerdts y cols.<sup>128</sup>.

En primer lugar se identificaron los objetivos de los pacientes incluidos en el grupo intervención además de observar cuales los factores ambientales y culturales que influyen en el desempeño de la tarea, este procedimiento se llevó a cabo para cada una de las tres tareas elegidas previamente por cada participante.

Se pidió a cada uno de los participantes que realizaran la actividad como la ejecutaban normalmente. Una vez realizadas cada una de las tres actividades elegidas, se determinó el objetivo diana de cada una de ellas.

El programa de entrenamiento fue individualizado, éste consistió en repeticiones de las actividades elegidas con el fin de mejorar la capacidad física necesaria para conseguir la meta. Se utilizaron diferentes estrategias para mejorar el alcance, agarre y manipulación.

Las actividades estuvieron compuestas por los siguientes pasos: mirar al objeto o al fonda antes de iniciar el movimiento y durante su ejecución, puesto que el objeto puede actuar como una “señal visual” que activa un funcionamiento más normal de los miembros superiores; dividir cada una de las partes de la activad y concentrarse en realizar cada componente por separado de manera individual. De esta manera se evita prestar atención a estímulos externos distractores que se encuentre en el ambiente o al realizar una tarea secundaria al mismo tiempo.

Para mejorar la generalización del entrenamiento de las actividades elegidas, se llevaron a cabo varias diversificaciones de cada una de las actividades elegidas mediante la utilización de objetos de diferentes tamaños, formas, texturas y pesos, además se llevaron a cabo variaciones en la velocidad de ejecución del movimiento y en la distancia hacia el objeto. A lo largo de la ejecución del programa de intervención se animó a los participantes a incluir las estrategias aprendidas como parte de sus actividades habituales.

Los participantes incluidos en el grupo control recibieron una intervención estándar de miembro superior centrada en la destreza manual. Los participantes realizaron ejercicios activos de rango de movimiento durante 15 minutos. A continuación, realizaron ejercicios de destreza manual, lo cuales incluí an manipulación, desplazamiento y agarre de piezas pequeñas como las canicas durante 15 minutos. Para concluir, se llevaron a cabo ejercicios de estiramientos de miembros superiores durante 15 minutos.

• **Análisis estadístico**

Los datos fueron analizados usando el paquete estadístico para ciencias sociales SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versión 20.0 (IBM Corp, Armonk, NY). Se calculó el tamaño del efecto según un estudio piloto previo (0.8). Una muestra de 42 participantes fue necesaria

para obtener (80% de poder, 0.05 de nivel de confianza). Teniendo en cuenta una hipotética pérdida, son necesarios 50 participantes para realizar el estudio.

Las características de los participantes en el estudio fueron analizadas mediante estadística descriptiva. Las variables cualitativas se presentaron como porcentajes (%) y las variables cuantitativas no categóricas fueron presentadas como  $\text{media} \pm \text{desviación típica}$ .

Antes de realizar el análisis estadístico se aplicó el test Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad de los datos. La evaluación de las medidas repetidas se realizó mediante el análisis de varianza ANOVA. El análisis estadístico fue realizado por intención de tratar y con un nivel de confianza al 95%. El análisis estadístico se efectuó sin desvelar el tipo de intervención recibida por cada participante.

## VI. RESULTADOS



## **VI. RESULTADOS**

---

Los resultados obtenidos de esta Tesis Internacional se expondrán en función de cada uno de los experimentos llevados a cabo.

A continuación se presentan como material relevante las publicaciones obtenidas de cada uno de los experimentos realizados.





## **VI.I. RESULTADOS 1. ESCLEROSIS MULTIPLE**



## VI.I. RESULTADOS 1. ESCLEROSIS MULTIPLE

La muestra final estuvo compuesta por 55 participantes. Un total de 40 personas cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión para participar en el estudio. Sin embargo 3 personas rechazaron firmar el consentimiento informado por lo que se les excluyó del estudio. Finalmente la muestra estuvo compuesta por 37 participantes, los cuales fueron aleatorizados mediante un programa estadístico al grupo intervención (n=19) o al grupo control (n=18). El diagrama de flujo de los participantes a lo largo del estudio se muestra en la Figura 15.

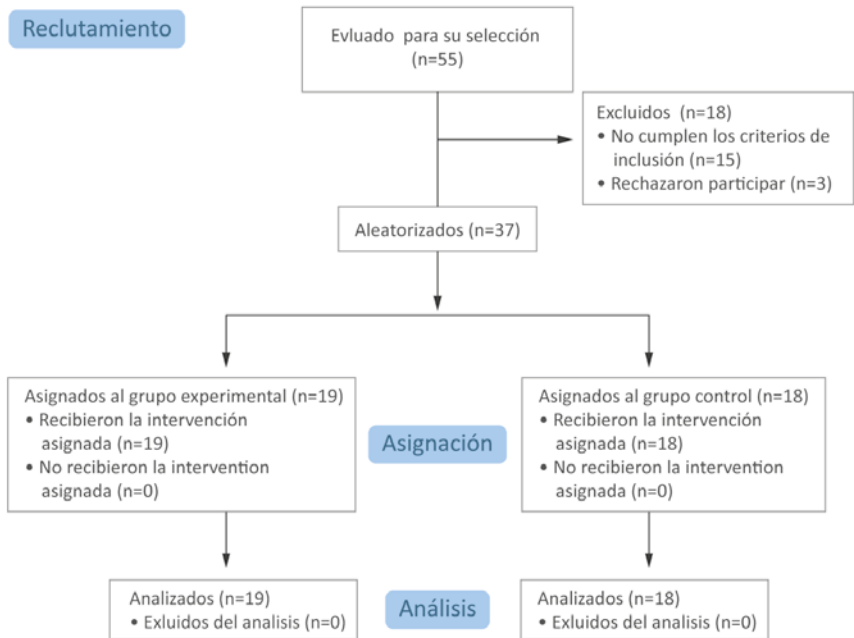


Fig. 15. Reclutamiento, inclusión y asignación de los pacientes

Las características antropométricas de ambos grupos se encuentran descritas en función del grupo asignado en la Tabla 1. No se encontraron diferencias significativas entre grupos, por lo se asumió la normalidad de la muestra.

Tabla 1. Características de los sujetos incluidos en el estudio

<b>Variabes</b>	<b>Grupo intervención (n=19)</b>	<b>Grupo control (n=18)</b>	<b>P-valor</b>
<b>Sexo n (% hombres)</b>	14 (73.7)	12 (66.7)	0.457
<b>Edad (años)</b>	42.21±7.46	44.89±10.91	0.817
<b>IMC (Kg/cm2)</b>	27.94±7.62	28.86±6.97	0.629
<b>Tipo, n (%)</b>			
<b>Remitente-recurrente</b>	4 (21.05)	4 (22.22)	0.716
<b>Primaria progresiva</b>	3 (15.79)	2 (11.11)	
<b>Secundaria progresiva</b>	12 (63.16)	12 (66.67)	
<b>EDSS</b>	5.71±0.77	6.04±1.87	0.823
<b>FIM</b>	112.58±8.85	107.17±8.26	.063

*Nota. Los valores no categóricos están expresados como media ± desviación típica. Los valores no categóricos están expresados como n (%). Abreviaciones: EDSS, Expanded Disability Status; FIM, Functional Independence Measure; IMC, índice de masa corporal.*

La Tabla 2 muestra los datos de la variable primaria (la función de la mano evaluada con una medida fisiológica de la función de la mano y una medida funcional) y las variables secundarias (la destreza manual, la fuerza de la mano y la fuerza de prensión) al estado inicial, antes de aplicar la intervención.

Tabla 2. Variables del perfil clínico de los sujetos incluidos en el estudio.

Variables	Grupo experimental (n=25)	Grupo control (n=25)	P-valor entre grupos
<b>Función del brazo media ± DT</b>			
<b>FTT M (número de pulsaciones)</b>	36.02±9.83	34.63±7.77	.334
<b>FTT m (número de pulsaciones)</b>	38.46±7.96	41.11±9.31	.208
<b>ARAT total M</b>	54.68±1.82	54.27±0.95	.803
<b>ARAT total m</b>	56.31±1.24	56.33±0.68	.895
<b>Destreza Manual (media±DT)</b>			
<b>Purdue Pegboard M</b>	7.58±6.61	6.72±1.77	.417
<b>Purdue Pegboard m</b>	9.53±3.51	9.06±2.79	.624
<b>Purdue Pegboard Bimanual</b>	6.53±4.12	6.61±3.25	.840
<b>Fuerza de la mano y la fuerza de prensión de la pinza</b>			
<b>Fuerza de la mano M (kg)</b>	27.08±12.59	25.78±8.52	.264
<b>Fuerza de la mano m (kg)</b>	32.74±11.88	30.27±11.62	.311
<b>Fuerza de la pinza M (kg)</b>	5.31±2	4.88±1.93	.418
<b>Fuerza de la pinza M (kg)</b>	6.89±1.83	7.63±1.94	.627

Abreviaciones: ARAT, Action Research Arm Test; FTT, finger tapping test; M, miembro superior más afectado; m, miembro superior menos afectado.

Al comparar grupos no se encontraron diferencias significativas entre las variables medidas antes de iniciar la intervención. Los valores obtenidos de las variables medidas pre a post intervención mostraron diferencias significativas en el grupo experimental y en la comparación entre grupos.

Los participantes del experimento recibieron un total de 16 sesiones durante 8 semanas de duración tanto los que constituían el grupo experimental como el grupo control. En el grupo experimental, los entrenadores se adhirieron fuertemente al programa establecido. Todos los participantes incluidos en el grupo control completaron 16 sesiones de ejercicios de miembros superiores. Ninguno de los participantes del estudio (grupo control y grupo experimental) manifestaron efectos negativos.

Tabla 3. Valores post-intervención de las variables medidas

Variables	Grupo Intervención(n=19)				Grupo Control (n=18)				P Valor entre grupos
	Valores post-intervención (media ± DT)	Diferencia de Media (95% IC)	P Valor Comparación en el grupo	Valores post-intervención (media ± DT)	Diferencia de Media (95% IC)	P Valor			
<b>Función del brazo</b>									
FTT M (número de pulsaciones)	42.16±8.73	6.14±5.24 (-12.58 a -0.30)	.061	33.08±8.97	1.55±7.74 (-2.29 a 5.39)	.407	.004		
FTT m (número de pulsaciones)	45.87±6.45	7.40±1.57 (-12.70 a -2.81)	.003	40.77±9.52	0.32±0.91 (-0.12 a 0.78)	.145	.064		
ARAT total M	56.89±0.31	2.21±0.62 (-2.95 a -1.46)	.041	54.11±1.07	0.16±0.92 (-0.29 a 0.62)	.454	<.001		
ARAT total m	57.17±0.00	0.68±0.37 (-1.28 a -0.08)	.038	56.16±0.78	0.16±0.51 (-0.08 a 0.42)	.187	<.001		



Continuación Tabla 3. Valores post-intervención de las variables medidas

<b>Destreza manual</b>							
<b>Purdue Peboard M (número de piezas)</b>	9.63±4.46	2.05±1.60 (-2.83 a -1.27)	<.001	6.94±2.57	0.22±3.02 (-1.72 a 1.27)	.759	<.001
<b>Purdue Peboard m (número de piezas)</b>	10.84±3.21	1.31±2.53 (-1.91 a -0.71)	.042	8.38±3.36	0.66±4.48 (-1.56 a 2.89)	.537	.148
<b>Purdue Peboard bimanual (número de piezas)</b>	7.31±3.18	0.78±2.94 (-2.50 a -0.92)	.346	8.42±6.27	1.38±5.82 (-4.28 a 1.5)	.326	.362
<b>Fuerza de la mano y fuerza de la pinza</b>							
<b>Fuerza de la mano M (kg)</b>	33.46±15.57	6.38±4.12 (-8.86 a -3.90)	<.001	26.08±8.35	0.70±4.30 (-1.43 a 2.83)	.499	.009
<b>Fuerza de la mano m (kg)</b>	36.5±13.44	3.75±4.06 (-5.83 a -1.67)	.001	28.85±11.95	1.42±5.50 (-3.1 a 4.15)	.289	.077
<b>Fuerza de la pinza M (kg)</b>	6.61±2.23	1.30±0.84 (-2.06 a -0.53)	.032	4.87±2.07	0.01±1.51 (-0.73 a 0.76)	.969	.019
<b>Fuerza de la pinza M (kg)</b>	7.22±1.78	0.32±1.74 (-1.23 a -0.58)	.458	7.04±2.33	0.59±1.63 (-0.21 a 1.4)	.138	.791

Abreviaturas: ARAT, Action Research Arm Test; FTT, finger tapping test; IC, interval de confianza; M, miembro superior más afectado; m, miembro superior menos afectado.

Después de la aplicación del programa de entrenamiento en miembros superiores y comparando los participantes del grupo control con el grupo intervención, las personas incluidas en el grupo intervención mostraron diferencias significativas respecto al grupo control ( $P < .05$ ) mejorando la función del brazo más afectado (finger tapping test y action research arm test). Además, el grupo intervención presentó una mejoría significativa en la destreza manual, la fuerza de la mano y fuerza de la pinza en el lado más afectado del miembro superior.

Analizando los resultados obtenidos en el lado menos afectado del miembro superior, se encontraron diferencias significativas entre el grupo control y el grupo intervención en la funcionalidad medida con el action research arm test. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos en las variables secundarias, destreza manual, fuerza de la mano y fuerza de la pinza.

Los análisis realizados en pre-post en el grupo intervención mostraron una mejora significativa en todas las variables evaluadas excepto en la tarea bimanual del Purdue Pegboard Test y en la fuerza de la pinza en el lado menos afectado del miembro superior.

Sin embargo, no se encontraron diferencias significativa pre-post intervención en el grupo control.



## **VI.II. RESULTADOS 2. ENFERMEDAD DE PARKINSON**



## VI.II. RESULTADOS 2. ENFERMEDAD DE PARKINSON

Un total 50 participantes cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. Los participantes fueron aleatorizados al grupo control (n=25) y al grupo experimental (n=25). El proceso de aleatorización de los participantes se presenta en la Figura 16.

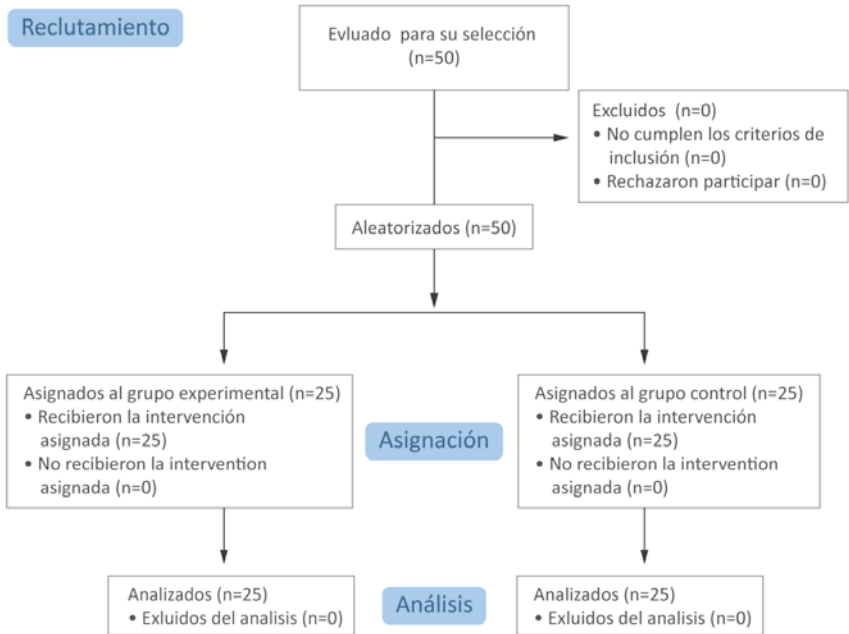


Fig. 16. Reclutamiento, inclusión y asignación de los pacientes

Las características sociodemográficas y clínicas de los participantes del estudio se muestran en la Tabla 1. La mayoría de los participantes del grupo experimental fueron hombres (68%) al igual que en el grupo control (56%).

Tabla 1. Características descriptivas de los pacientes incluidos en el estudio.

<b>Variables</b>	<b>Grupo intervención (n=25)</b>	<b>Grupo control (n=25)</b>	<b>P-valor</b>
<b>Sexo n (% hombres)</b>	17 (68)	14 (56)	0.187
<b>Edad (años)</b>	69.45±12.32	71.78±5.80	0.371
<b>IMC (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	26.24±3.82	27.59±3.93	0.325
<b>Duración (años)</b>	6.24±2.62	7.17±2.03	0.088
<b>Levodopa (mg)</b>	765.46±333.27	901.90±352.82	0.130

*Los valores no categóricos están expresados como media ± desviación típica. Los valores no categóricos están expresados como n (%). IMC: Índice de Masa Corporal*

No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupo en ninguna de las variables descriptivas de la población. En relación al tratamiento farmacológico medido en mg de levodopa ingerida por cada participante y a la duración (años) de la enfermedad ( $p=0.088$ ) ambos grupos fueron similares. Las variables de cambios del estudio medidas al inicio no presentaron diferencias significativas entre ambos grupos (grupo experimental y grupo control) para ninguna de las variables. Por lo tanto,

queda así demostrada la homogeneidad de los participantes en el estudio.

En la Tabla 2 se muestran la variable principal de este estudio, establecimiento de metas. No se encontraron diferencias significativas entre las puntuaciones medidas con el GAS al inicio del experimento.

Tabla 2. Pre-post Intervención goals attainment scale.

Variables	Grupo experimental (n=25)	Grupo control (n=25)	P-valor entre grupos	Diferencias entre grupos ± DT (95% IC)	Cohen d
<b>GAS base</b>	36.76±0.39	36.65±0.40	0.11±0.16 (-0.22, 0.44)	0.495	-
<b>GAS logro</b>	54.14±7.42	40.69±2.49	13.44±2.79 (7.66, 19.23)	p<0.001	2.43
<b>GAS cambio</b>	17.36±7.48	4.03±6.43	13.33±2.80 (7.53, 19.13)	p<0.001	1.91

DT: desviación típica; GAS: Goals Attainment Scale; IC: intervalo de confianza;

Los valores de cambio pre-post en la variable principal, establecimiento de metas, evaluada con el instrumento GAS mostró diferencias tras la intervención en el grupo experimental. Las diferencias fueron significativas entre grupos en el componente logro (p<0.001) y en el componente cambio (p<0.001). Se calculó el estadístico d Cohen que permite calcular el tamaño del efecto de los resultados obtenidos.



La Tabla 3 se muestra los valores pre-pos de las variables destreza manual, fuerza de agarre de la mano y fuerza de presión de la pinza en el grupo experimental y en el grupo control.

Se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos en las variables secundarias. Los resultados obtenidos tras la intervención de 8 semanas en el grupo experimental fueron mejores valores que los obtenidos por el grupo control. Se hallaron diferencias significativas entre grupos en relación a la destreza manual medida con el Purdue Pegboard en las 4 subpruebas que lo componen (mano más afectada, mano menos afectada, coordinación bimanual y ensamblaje). El grupo experimental presentó mejores resultados en la destreza manual del miembro superior más afectado lo cual se puede relacionar con la posibilidad de que exista un mayor potencial de recuperación debido a la mayor afectación.

La fuerza medida con dinamometría presentó una mejoría pre-pos intervención en el grupo experimental tanto en la fuerza de agarre de la mano y en la fuerza de presión de la pinza, siendo los resultados significativos en la fuerza de presión de la pinza en la mano más afectada ( $p=0.010$ ) y en la mano menos afectada ( $p=0.001$ ).

Tabla 3. Valores pre-post de las variables secundarias de los pacientes incluidos en el estudio.

	Grupo experimental (n=25)		Grupo control (n=25)		P-valor entre grupos	Cohen d
	Pre-intervención	Post-intervención	Pre-intervención	Post-intervención		
<b>Destreza manual</b>						
Purdue Pegboard M (número de piezas)	8.45±1.09	10.55±1.95	8.22±3.46	7.33±3.63	p<0.001	1.10
Purdue Pegboard m (número de piezas)	6.53±1.69	8.82±2.80	6.06±1.79	6.38±3.36	0.012	0.78
Purdue Pegboard Bimanual (número de piezas)	7.24±2.07	10.88±3.81	6.52±2.73	P<0.001	P<0.001	1.06
Tarea de ensamble (número de piezas)	14.27±2.74	16.55±4.70	12.67±5.88	12.78±5.06	0.004	0.77
<b>Fuerza de agarre de la mano y fuerza de prensión de la pinza (Kg)</b>						
Fuerza de agarre de la mano M	23.53±11.28	26.68±10.95	24.41±4.99	22.94±5.36	0.110	0.43
Fuerza de agarre de la mano m	22.43±9.34	24.03±8.37	24.06±7.13	22.54±6.33	0.449	0.20
Fuerza de prensión de la pinza M	6.39±3.28	8.03±1.93	6.02±1.70	6.31±1.85	0.010	0.90
Fuerza de prensión de la pinza m	5.74±2.04	7.19±1.55	5.74±1.98	5.67±2.14	0.001	0.81

Abreviaturas: n, número muestral; M, miembro superior más afectado; m, miembro superior menos afectado.



## VII. DISCUSIÓN



## VII. DISCUSIÓN

La discusión de los resultados hallados en esta tesis internacional se expondrá en función de cada uno de los experimentos llevados a cabo.



## VII.I. DISCUSIÓN 1. ESCLEROSIS MÚLTIPLE





## VII.I. DISCUSIÓN 1. ESCLEROSIS MULTIPLE

Los resultados obtenidos en el presente estudio ponen de manifiesto una mejoría significativa en la función del miembro superior, la destreza, la fuerza de la mano y fuerza de la pinza en el lado más afectado tras la implementación de un programa de terapia ocupacional domiciliario e individualizado.

Estudios previos realizados en patología reumática o musculoesquelética han demostrado que un programa de entrenamiento centrado en miembros superiores mejora la funcionalidad de la mano<sup>126,127</sup>.

El tratamiento farmacológico frena o retrasa el avance de la discapacidad relacionada con la desmielinización progresiva pero no puede restaurar la funcionalidad<sup>128</sup>. El nivel de funcionalidad del miembro superior se define como la habilidad para desarrollar las actividades de la vida diaria como comer, vestirse o asearse<sup>113</sup>. La variabilidad en la progresión de la EM y la heterogeneidad de signos y síntomas de la enfermedad ponen de manifiesto la necesidad de llevar a cabo un programa adaptado individualmente para demostrar la evidencia y eficacia de una intervención específica<sup>129</sup>.

El presente estudio es un ensayo clínico aleatorizado que tienen

como intervención experimental un programa domiciliario centrada en miembros superiores y adaptada individualmente a cada participante. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto una mejoría en la función motora y funcionalidad del brazo del miembro superior más afectado después de un programa de intervención domiciliario de 16 sesiones. Todas las variables medidas en el grupo experimental mejoraron siendo estadísticamente significativa la mejoría en la funcionalidad del miembro superior, la destreza, fuerza de la mano y fuerza de la pinza de la mano del miembro superior más afectado.

Un alto porcentaje de personas con EM manifiestan una alteración en los miembros superiores, incluso en las etapas iniciales de la enfermedad<sup>140,130</sup> afectando de manera negativa a su desarrollo ocupacional y participación social que evoluciona a lo largo del tiempo<sup>131</sup>. Una reducción de la funcionalidad desde etapas iniciales pone de manifiesto la necesidad de un procedimiento que convine un tratamiento farmacológico con un programa de entrenamiento basado en neurorehabilitación,

Según nuestro conocimiento son escasos los estudios centrados en valorar y entrenar la funcionalidad de los miembros superiores y aquellos estudios que han investigado los miembros superiores manifiesta tener ciertas limitaciones que dificultan su aplicabilidad y su réplica<sup>130</sup>.

Kalron y cols.<sup>130</sup> desarrollaron un programa de re-educación sensorial basado en la presentación repetida del objetivo de discriminación de la tarea usando objetos de diferentes pesos, tamaños, texturas y materiales para entrenar la mano más afectada. Los participantes fueron asignado a un una fase de control durante 7 semanas, la cual consistió en la exposición repetida a un estímulo dos veces por semana. Tras la fase de control se llevó a cabo en una segunda fase, la cual consistió en una re-educación sensorial domiciliaria 5 veces por semana durante 3 semanas. Los resultados obtenidos muestran efectos positivos en la destreza manual después de la fase de re-entrenamiento sensorial. Sin embargo, los autores concluyen que las alteraciones sensoriales de la personas con diagnóstico de EM no mejoran únicamente con un programa de re-educación sensorial domiciliario. Los autores también pone de manifiesto la necesidad de un ensayo clínico aleatorizado con mejores medidas para evaluar la funcionalidad para evaluar de manera efectiva los resultados de la intervención sobre la destreza manual<sup>130</sup>. En comparación, el presente estudio se trata de un ensayo clínico aleatorizado de ciego simple con una intervención centrada en miembro superior y adaptada de manera individual a cada paciente.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto una mejoría en la funcionalidad, fuerza de la mano, fuerza de la pinza y destreza en el grupo intervención comparado con el grupo control. Teniendo en cuenta

la variabilidad de progresión de la enfermedad y heterogeneidad de los signos y síntomas, una adaptación individualizada de los programas de intervención es necesaria para mejorar la funcionalidad de cada paciente, teniendo en cuenta que la evolución de la patología es diferente en cada individuo.

Kamm et col.<sup>132</sup> han llevado a cabo una investigación comparando dos programas de intervención en miembros superiores, un programa de intervención centrado en la destreza manual versus a un programa de entrenamiento usando bandas elásticas. Los participantes fueron incluidos en un programa de entrenamiento domiciliario 5 veces por semana durante 4 semanas basado en la destreza manual. Los resultados que estuvieron apoyan la ejecución del programa de entrenamiento focalizado en la destreza manual. Sin embargo, la ejecución de los ejercicios y la adherencia al tratamiento no fue controlada de manera sistemática. Por el contrario, en nuestro estudio el programa de intervención incluye ejercicios de coordinación, destreza manual, fuerza de la mano y fuerza del miembro superior. Todas las sesiones fueron adaptadas individualmente y supervisadas. Adicionalmente, se controló la adherencia al programa en función del número de sesiones ejecutadas.

En relación a los datos obtenidos, en nuestro estudio la media de cambio pre-post intervención de la fuerza de la mano fue mucho mayor

en el grupo intervención (6.38kg en la mano menos afectada y 3.75kg en la mano menos afectada) en comparación con los datos obtenidos por Kamm et cols.<sup>132</sup> (2.25kg en la mano derecha y 2.72 kg en la mano izquierda); esta diferencia puede deberse a la inclusión de los ejercicios de fuerza.

Estudios previos<sup>133,134,135</sup> han puesto de manifiesto que la fuerza de miembros superiores disminuye en las personas con diagnóstico de EM con discapacidad desde las fases más tempranas y se correlaciona con una discapacidad media-moderada.

La eficacia del programa de entrenamiento domiciliario de miembros superiores es destacable, especialmente en lo relacionado a su viabilidad. La aplicabilidad se limita a la explicación del programa de entrenamiento. Además el tiempo necesario para llevar a cabo una evaluación individualizada es inferior y la aplicabilidad de intervenciones centradas en el paciente permiten focalizar en aquellos aspectos más afectados. La focalización del tratamiento en aquellos aspectos más afectados permitiría mejorar la ejecución de las actividades de la vida diaria.

Nuestro programa de entrenamiento domiciliario permite la rehabilitación independientemente del hospital o del centro de salud evitando así los problemas de transporte y problemas de disponibilidad

de horarias mejorando la funcionalidad de los miembros superiores en un corto periodo de tiempo.

Existen ciertas limitaciones en el presente estudio que deben tenerse en cuenta. El grupo control no recibió un tratamiento equitativo, sin embargo recibieron un dossier con información sobre ejercicios para realizar con los miembros superiores durante 16 horas de duración. En relación a la efectividad del tratamiento no se ha realizado un seguimiento tras el fin del tratamiento, por lo que no se puede determinar si la eficacia del tratamiento se mantienen por un periodo de tiempo después de terminar el tratamiento.

## VII.II. DISCUSIÓN 2. ENFERMEDAD DE PARKINSON





## **VII.II. DISCUSIÓN 2. ENFERMEDAD DE PARKINSON**

Los resultados obtenidos en el presente experimento ponen de manifiesto que un programa de intervención de terapia ocupacional de 4 semanas basado en la consecución de metas mejora la funcionalidad de miembros superiores, la destreza manual, fuerza de la mano y pinza de los participantes.

Aunque el tratamiento farmacológico influye en la evolución de la enfermedad de EP un alto porcentaje de personas con diagnóstico de EP presentan una alteración de la capacidad motora que reduce el desempeño ocupacional<sup>136</sup>.

La destreza manual ha sido descrita como una de las afectaciones más incapacitantes en personas con EP desde las primeras etapas de la enfermedad<sup>137,138</sup>.

Las personas con un diagnóstico de EP manifiestan tener dificultades en la ejecución de las actividades de la vida diaria como abrocharse una camisa, cerrar una cerradura, atarse los cordones de los zapatos o manipular monedas debido a una alteración de la destreza. Como consecuencia de las dificultades en la ejecución de las actividades de la vida diaria se produce una reducción de la independencia funcional<sup>139</sup>.

Frazzitta y cols.<sup>140</sup> han puesto de manifiesto que las personas con diagnóstico de EP pueden beneficiarse de un tratamiento rehabilitador focalizado en las alteraciones motoras de los miembros superiores desde etapas tempranas de la enfermedad. Nuestro estudio tiene como criterio de inclusión la presencia de una alteración en la destreza manual percibida tanto de manera subjetiva como objetiva. Nuestro programa de intervención estuvo focalizado en alcanzar una mejoría en el desempeño de la ocupación de aquellas actividades percibidas por los pacientes en la evaluación inicial como actividades alteradas. La terapia ocupacional permite realizar un análisis pormenorizado de las actividades alteradas a través del análisis de la actividad para posteriormente graduar y adaptar aquellas actividades afectadas.

En este estudio se utilizó un programa de rehabilitación de terapia ocupacional para el reentrenamiento de las actividades de la vida diaria afectadas debido a evolución de la patología, para ello se utilizó la ocupación como medio terapéutico, lo cual favorece la motivación (componente volitivo) y la adherencia del paciente al tratamiento. Se ha recomendado a las personas con una alteración de la función de los miembros superiores debido a la presencia de la EP realizar tareas que comprendan componentes de prensión, destreza, precisión y atención para mantener estas habilidades en un estado óptimo<sup>141</sup>. El presente programa de intervención permite su generalización a través de diferentes

variaciones de las tareas con el fin de adaptarse a los diferentes contextos.

En la práctica clínica los programas de intervención deben focalizar en las necesidades de los pacientes y en sus intereses más que en la patología. Involucrar a los pacientes en las decisiones sobre su programa de rehabilitación no es un nuevo concepto. Szasz y Hoellender<sup>142</sup> propusieron un modelo de mutua cooperación en 1956 y posteriormente en 1977 la Organización Mundial de la Salud<sup>143</sup> destacó la necesidad de que los pacientes se implicaran en su proceso de rehabilitación. Según Reuben y cols.<sup>144</sup> la aplicación de un programa de intervención centrado en el paciente proporciona mejores cuidados, una atención individualizada de mayor calidad y una disminución de los costes, sin embargo no hacen referencia cual es el tiempo medio para encontrar una mejora de la independencia funcional. Nuestros hallazgos ponen de manifiesto que un programa de entrenamiento de 4 semanas de duración basado en la consecución de metas es efectivo ( $p < 0.001$ ).

Por lo tanto, la identificación de las áreas ocupacionales afectadas y el establecimiento de metas es de gran relevancia en las personas con EP. Se debe tener en cuenta que la EP es una enfermedad de carácter crónico con una evolución progresiva por lo es necesario establecer las metas en función del estado de salud<sup>145</sup>. Los terapeutas ocupacionales y en general, todos los clínicos deben ser capaces de elaborar programas centrados en

las disfunciones individuales de cada individuo, lo cual permite focalizar en aquellos aspectos más afectados<sup>146</sup>. Sin embargo se desconoce la existencia de estudios previos centrados en objetivos funcionales de las extremidades superiores. Los resultados obtenidos en este experimento ponen de manifiesto que un programa de terapia ocupacional centrado en la consecución de metas mejora la destreza manual y la fuerza de ambas manos. Esto podría suponer una mayor amplitud articular y destreza manual. Adicionalmente el programa de intervención podría haber mejorado otros aspectos sin embargo la falta de forma física por parte de los participantes y un programa de tiempo de corta duración no permite conocer si posteriormente se mejoran otros aspectos o si la mejoría perdura por el tiempo. El instrumento GAS ha sido descrito como una herramienta adecuada para su uso en patología neurológica. Además se trata de un indicador de eficacia de la intervención llevada a cabo.

Existen ciertas limitaciones que deben ser tenidas en cuenta. El efecto del programa de intervención no fue medido a lo largo de tiempo. Además el programa de entrenamiento podría haber mejorado otros aspectos como la resistencia física.

## **Discusión general**

---

El objetivo principal de esta Tesis Doctoral Internacional fue evaluar la eficacia de un programa de intervención de terapia ocupacional centrado en miembros superiores en patología neurodegenerativa.

Los hallazgos obtenidos ponen de manifiesto que la implementación de un programa de terapia ocupacional adicional al tratamiento tiene efectos positivos. Se obtuvo una mejora de la independencia funcional tanto en personas con diagnóstico de esclerosis múltiple como con enfermedad de Parkinson. Tras la comparación entre grupos (experimental y control) en cada patología los resultados muestran una mejora significativa en la destreza y fuerza en el miembro superior más afectado.

La alteración de los miembros superiores en patología neurodegenerativa es permanente y evoluciona a lo largo del tiempo, por lo que produce un efecto negativo sobre el desempeño ocupacional. La evaluación de la funciones del miembro superior puede dar información complementaria al nivel de independencia funcional lo cual contribuye a la planificación de un programa de rehabilitación<sup>49</sup>.

La presencia de una patología neurodegenerativa presentan un continuo cambio correlacionado con la evolución de la patología, por lo

que son necesarios programas de intervención centrados en la evolución del paciente más que en la enfermedad<sup>148</sup>. Aunque se ha reconocido la importancia de llevar a cabo programas de intervención adaptados individualmente y centrados en la preferencia de los pacientes, son escasas las investigaciones que centradas en las preferencias de los pacientes en la práctica de la terapia ocupacional basada en la evidencia científica<sup>149</sup>. La terapia ocupacional es de gran relevancia en aquellas enfermedades que causan alteración del desempeño ocupacional. En patología neurodegenerativa el terapeuta ocupacional tendrá como objetivo mejorar las habilidades y capacidades afectadas debido a la evolución del curso de la enfermedad.

La aplicación de un programa de intervención de terapia ocupacional centrado en el paciente permite adaptar los ejercicios al perfil clínico de cada paciente, trabajar en el entorno de confianza de la persona, lo cual favorece la adherencia al tratamiento y permite tratar al paciente de manera holística<sup>150,151,152</sup>.

A lo largo del desarrollo de la presente Tesis Doctoral se ha desarrollado dos programas de intervención para dos patologías neurodegenerativas que tienen en común una alteración de la función de miembros superiores. Ambos programas han estado centrado en los pacientes y se han adaptado al perfil clínico de cada participante. La aplicabilidad de los resultados

obtenidos a la práctica clínica de los terapeutas ocupacionales es factible debido a la adherencia al tratamiento y a mejora significativa en el lado más afectado.





## VIII. CONCLUSIONES



## VIII. CONCLUSIONES

1. Las personas con diagnóstico de EM y una puntuación inferior a 7.5 en Expanded Disability Status Scale presentan una afectación funcional en su desempeño ocupacional.

2. El análisis de la afectación motora de los miembros superiores en personas con un diagnóstico de EM muestra una alteración de la destreza manual, la fuerza de la mano, la fuerza de la pinza y de la funcionalidad de los miembros superiores.

3. Un programa de intervención de terapia ocupacional en el domicilio de 8 semanas mejoró la función del brazo. Concretamente, mejoró significativamente el funcionamiento motor de la mano más afectada y la medida funcional en ambas manos. Además, la destreza manual, la fuerza de agarre de la mano y la fuerza de la pinza en el miembro superior más afectado mejoraron significativamente. La fortaleza de estos hallazgos se centra en la importancia clínica de los resultados obtenidos en tan sólo 8 semanas. La aplicabilidad de los resultados a la práctica clínica es factible dada la gran adherencia de los pacientes, el un mínimo equipo y el bajo costo del material utilizado.

4. El análisis del perfil clínico de las personas con diagnóstico de EP y con estadio II-III según la escala de Hoehn –Yahr, pone de manifiesto una alteración de la independencia funcional.

5. Las personas con un diagnóstico de enfermedad de Parkinson presentan una alteración de la destreza manual, la coordinación, fuerza de la mano y de la pinza en los miembros superiores.

6. Un programa de intervención de terapia ocupacional de 4 semanas de duración centrado en realización de tareas con los miembros superiores mejora la consecución de metas, la destreza manual, la fuerza de la pinza.

**Conclusión general:** Un programa de intervención de terapia ocupacional centrado en el paciente y dirigido a los miembros superiores en pacientes con patología neurodegenerativa logra una mejora significativa en la independencia funcional. Adicionalmente mejora la destreza manual, fuerza y coordinación

## VIII. CONCLUSION

1. People with a diagnosis of MS and with an Expanded Disability Status Scale <7.5 show a dysfunction in their occupational performance.

2. The analysis of motor dysfunction of the upper limbs in people with a diagnosis of MS shows an impairment of manual dexterity, handgrip strength, finger pinch force and arm function.

3. An 8-week home-based occupational therapy intervention program improved arm function. Specifically, it significantly improved motor function in the more affected hand and the functional measure in both hands. In addition, manual dexterity, hand grip strength, and finger pinch force in the more affected upper limb significantly improved. The strength of these findings focuses on the clinical importance of the results obtained in only 8 weeks. The applicability of results to clinical practice is feasible given the great adherence of patients, the minimal equipment, and the low cost of the material used.

4. The analysis of the clinical profile of people with a diagnosis of PD and stage II-III according to the Hoehn-Yahr scale reveals an alteration of functional independence.

5. People with a diagnosis of PD show a deficit of manual dexterity, fine coordination, handgrip strength, finger pinch force and arm function.

6. A 4-week home-based program focused on upper limb tasks improves goals attainment, manual dexterity and finger pinch force in patients with PD. The strength of these findings focuses on the clinical importance of the results obtained in only 8 sessions. The applicability of results to clinical practice is feasible given the great adherence of patients, the minimal equipment, and the low cost of equipment used.

**Conclusion:** It can be concluded that an occupational therapy intervention program centred on the patients and focused on upper limbs in patients with neurodegenerative disease achieves a significant improvement in functional independence. In addition, it improves manual dexterity, fine coordination, handgrip strength and finger pinch force

## IX. BIBLIOGRAFÍA





## BIBLIOGRAFÍA

---

1. Sammi A, Nutt JG, Ransom BR. Parkinson's disease. *Lancet Neurol* 2004; 363:1783-1793.
2. Trapp BD, Peterson J, Ransohoff RM, Rudick R, Mörk S, Bö L. Axonal transection in the lesions of multiple sclerosis. *N Engl J Med* 1998;338: 278-85.
3. Fritz NE, Cheek FM, Nichols-Larsen DS. Motor-Cognitive Dual-Task Training in Persons With Neurologic Disorders: A Systematic Review. *J Neurol Phys Ther* 2015;39:142-153.
4. Sehanovic A, Dostovic Z, Smajlovic D, Avdibegovic E. Quality of life in patients suffering from Parkinson's disease and multiple sclerosis. *Medical Archives* 2011;65:291. 5. Tabansky I, Messina MD, Bangeranye C, Goldstein J, Blitz-Shabbir KM, Machado S, et al. Advancing drug delivery systems for the treatment of multiple sclerosis. *Immunol Res* 2015;63:58-69
6. Evans JR, Mason SL, Williams-Gray CH, Foltynie T, Brayne C, Robbins TW, et al. The natural history of treated Parkinson's disease in an incident, community based cohort. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2011;82:1112-1118.
7. Ávila-Álvarez A, Martínez-Piédrola R, Matilla-Mora, Máximo-Bocanegra M, Méndez-Méndez B, Talavera-Valverde MA et al. Marco de Trabajo para la práctica de la Terapia Ocupacional: Dominio y proceso. 2ªEd. {Traducción}. Traducido de: American Occupational Therapy Association (2008). Occupational therapy practice framework: Domain and process (2ed.).
8. Foster ER, Bedekar M, Tickle-Degnen L. Systematic review of the effectiveness of occupational therapy-related interventions for people with Parkinson's disease. *Am J Occup Ther* 2014;68:39-49.
9. Charil A, Filippi M. Inflammatory demyelination and neurodegeneration in early multiple sclerosis. *J Neurol Sci* 2007;259:7-15.
10. Ebers GC. Environmental factors and multiple sclerosis. *Lancet Neurol*. 2008;7:268-77.

11. Poser CM, Paty DW, Scheinberg L, et al. New diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines for research protocols. *Ann Neurol* 1983;13:227-231.
12. McDonald I, Compston A: The symptoms and signs of multiple sclerosis. In *McAlpine's Multiple Sclerosis*. 4th edition. Edited by: Compston A, Ebers G, Lassmann H. London: Churchill Livingstone; 2006:287-346.
13. McDonald WI, Compston A, Edan G, Goodkin D, Hartung H, Lublin FD, et al. Recommended diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines from the International Panel on the diagnosis of multiple sclerosis. *Ann Neurol* 2001;50:121-127.
14. Trapp BD, Ransohoff RM, Fisher E, Rudick RA. Neurodegeneration in multiple sclerosis: relationship to neurological disability. *Neuroscientist* 1999;5:48-57.
15. Lutton JD, Winston R, and Rodman TC. Multiple sclerosis: etiological mechanisms and future directions. *Exp Biol Med* 2004;229:12-20.
16. Soldan SS, Jacobson S. Role of viruses in etiology and pathogenesis of multiple sclerosis. *Adv Virus Res* 2001;56:517-55.
17. Ramagopalan SV, Dobson R, Meier UC, Giovannoni G. Multiple sclerosis: risk factors, prodromes, and potential causal pathways. *Lancet Neurol* 2010;9:727-39.
18. Milo R, Kahana E. Multiple sclerosis: geoepidemiology, genetics and the environment. *Autoimmunity reviews* 2010;9:A387-A394.
19. Compston A, Wekerle H. The genetics of multiple sclerosis. In: Compston A, Canfavreux C, McDonald I, et al. (Eds). *McAlpine's Multiple Sclerosis*. 4th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier; 2006:113-182.
20. Koch-Henriksen N, Sørensen PS. The changing demographic pattern of multiple sclerosis epidemiology. *Lancet* 2010;9:520-532.
21. Kalincik T, Vivek V, Jokubaitis V, Lechner-Scott J, Trojano M, Izquierdo G, et al. Sex as a determinant of relapse incidence and progressive course of multiple sclerosis. *Brain* 2013;136:3603-17.
22. Bezzini D, Battaglia MA. Multiple Sclerosis Epidemiology in Europe. *Adv Exp Med Biol* 2017;958:141-159.

23. Fernandez O, Luque G, San Roman C, Bravo M, Dean G. The prevalence of multiple sclerosis in the Sanitary District of Velez-Malaga, southern Spain. *Neurology* 1994;44:425-429.
24. Pugliatti M, Rosati G, Carton H, Riise T, Drulovic J, Vécsei L, et al. The epidemiology of multiple sclerosis in Europe. *Eur J Neurol* 2006;12:700-22.
25. Atlas: Multiple Sclerosis Resources in the World 2013. [Citado 20 Diciembre 2016]. [1 pantalla]. Disponible en: <https://www.msif.org/about-us/advocacy/atlas/#sthash.fvOKxNaK.dpuf>
26. Lublin FD, Reingold SC. Defining the clinical course of multiple sclerosis: results of an international survey. *Neurology* 1996;46:907-911.
27. Jacques FH. Defining the clinical course of multiple sclerosis: the 2013 revisions. *Neurology* 2015;84:963.
28. Mirshafiey A, Jadidi-Niaragh F. Immunopharmacological role of the leukotriene receptor antagonists and inhibitors of leukotrienes generating enzymes in multiple sclerosis. *Immunopharmacol Immunotoxicol* 2010;32:219-227.
29. Zuvicha RL, McCauley JL, Pericak-Vanceb MA, Haines JL. Genetics and pathogenesis of multiple sclerosis. *Seminars in immunology* 2009;21328-333.
30. Manouchehrinia A, Beiki O, Hillert J. Clinical course of multiple sclerosis: A nationwide cohort study. *Mult Scler* 2016 doi: 10.1177/1352458516681197
31. Kesselring J, Beer S. Symptomatic therapy and neurorehabilitation in multiple sclerosis. *The Lancet Neurology* 2005;4:643-652.
32. Motl RW, McAuley E, Snook EM. Physical activity and multiple sclerosis: a meta-analysis. *Mult Scler* 2005;11:459-63.
33. Dittner AJ, Wessely SC, Brown RG. The assessment of fatigue: a practical guide for clinicians and researchers. *J Psychosom Res* 2004;56:157-70.
34. Bakshi R, Shaikh Z, Miletich R, Czarnecki D, Dmochowski J, Henschel K, et al. Fatigue in multiple sclerosis and its relationship to depression and neurologic disability. *Mult Scler* 2000;6:181-185.
35. Freal JE, Kraft GH, Coryell JK. Symptomatic fatigue in multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 1984; 65 : 135-8.

36. Bakshi R. Fatigue associated with multiple sclerosis: diagnosis, impact and management. *Mult Scler* 2003;9:219-227.
37. Rizzo M, Hadjimichael O, Preiningerova J, Vollmer T. Prevalence and treatment of spasticity reported by multiple sclerosis patients. *Mult Scler* 2004;10:589-595.
38. Biering-Sorensen F, Nielsen JB and Klinge K. Spasticity-assessment: A review. *Spinal Cord* 2006;44:708-722.
39. Gallus J, Mathiowetz V. Test-retest reliability of the purdue pegboard for persons with multiple sclerosis. *Am J Occup Ther* 2002;57:108-111.
40. Johansson S, Ytterberg C, Claesson IM, Lindberg J, Hillert J, Andersson M. High concurrent presence of disability in multiple sclerosis. Associations with perceived health. *J Neurol* 2007;254:767-73.
41. Benedict RH, Holtzer R, Motl RW, Foley FW, Kaur S, Hojnacki D, et al. Upper and lower extremity motor function and cognitive impairment in multiple sclerosis. *J Int Neuropsychol* 2011;17:643-53.
42. Koch MW, Murray TJ, Fisk J, Greenfield J, Bhan V, Jacobs P, et al. Hand dexterity and direct disease related cost in multiple sclerosis. *J Neurol Sci* 2014;341:51-4.
43. Freal JE, Kraft GH, Coryell JK. Symptomatic fatigue in multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 1984;65:135-8.
44. Marwaha R, Hall SJ, Knight CA, Jaric S. Load and grip force coordination in static bimanual manipulation tasks in multiple sclerosis. *Motor Control* 2006;10:160-77.
45. Krishnan V, de Freitas PB, Jaric S. Impaired object manipulation in mildly involved individuals with multiple sclerosis. *Motor Control* 2008;12:3-20.
46. Backman C, Cork S, Gibson G, Parsons J. Assessment of hand function: the relationship between pegboard dexterity and applied dexterity. *Can J Occup Ther* 1992;59:208-13.
47. Ghandi Dezfuli M, Akbarfahimi M, Nabavi SM, Hassani Mehraban A, Jafarzadehpur E. Can hand dexterity predict the disability status of patients with multiple sclerosis? *Med J Islam Repub Iran* 2015;30:29:255.

48. Krishnan V, Jaric S. Hand function in multiple sclerosis: force coordination in manipulation tasks. *Clin Neurophysiol* 2008;119:2274-81.
49. Yozbatiran N, Baskurt F, Baskurt Z, Ozakbas S, Idiman E. Motor assessment of upper extremity function and its relation with fatigue, cognitive function and quality of life in multiple sclerosis patients. *J Neurol Sci* 2006;246:117-122.
50. Beer S, Khan F, Kesselring J. Rehabilitation interventions in multiple sclerosis: an overview. *J Neurol.* 2012;259:1994-2008.
51. Dolati S, Babaloo Z, Jadidi-Niaragh F, Ayromlou H, Sadreddini S, Yousefi M. Multiple sclerosis: Therapeutic applications of advancing drug delivery systems. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 2017;86:343-353.
52. Khan F, Pallant JF. Use of the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) to identify preliminary comprehensive and brief core sets for multiple sclerosis. *Disabil Rehabil* 2007;29:205-13.
53. Kierkegaard M, Einarsson U, Gottberg K, von Koch L, Holmqvist LW. The relationship between walking, manual dexterity, cognition and activity/participation in persons with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2012;18:639-46.
54. Lamers I, Kerkhofs L, Raats J, Kos D, Van Wijmeersch B, Feys P. Perceived and actual arm performance in multiple sclerosis: relationship with clinical tests according to hand dominance. *Mult Scler* 2013;19:1341-8.
55. Khan F, Amatya B. Rehabilitation in multiple sclerosis: A systematic review of systematic reviews. *Arch Phys Med Rehabil.* 2016;97. doi: 10.1016/j.apmr.2016.04.016.
56. Lord S, Godfrey A, Galna B, Burn D, Rochester L. Ambulatory activity in incident Parkinson's: more than meets the eye? *J Neurol* 2013, 260:2964–2972.
57. Dibble LE, Nicholson DE, Shultz B, MacWilliams BA, Marcus RL, Moncur C. Sensory cueing effects on maximal speed gait initiation in persons with Parkinson's disease and healthy elders. *Gait Posture* 2004;19:215-225.
58. Shastry BS. Parkinson disease: etiology, pathogenesis and future of gene therapy. *Neurosci Res* 2001;41:5-12.
59. Van Den Eeden SK. Incidence of Parkinson's disease: variation by age, gender, and race/ethnicity. *Am J Epidemiol* 2003;157:1015–22.

60. Noyce AJ, Bestwick JP, Silveira-Moriyama L, Hawkes CH, Giovannoni G, Lees AJ, et al. Meta-analysis of early nonmotor features and risk factors for Parkinson disease. *Ann Neurol* 2012;72:893-901.
61. Calne S, Schoenberg B, Martin W, Uitti RJ, Spencer P, Calne D. Familial Parkinson's disease: possible role of environmental factors. *Can J Neurol Sci* 1987;14:303-305.
62. Selikhova M, Fedoryshyn L, Matviyenko Y, Komnatska I, Kyrylchuk M, Krolicki L, et al. Parkinsonism and dystonia caused by the illicit use of ephedrone—a longitudinal study. *Movement disorders*. 2008;23:2224-2231.
63. McKee AC, Stern RA, Nowinski CJ, Stein TD, Alvarez VE, Daneshvar DH, et al. The spectrum of disease in chronic traumatic encephalopathy. *Brain*.2013;136:43-64.
64. Noyce AJ, Lees AJ, Schrag AE. The prediagnostic phase of Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2016;87:871-878.
65. Samii A, Nutt JG, Ransom BR. Parkinson's disease. *Lancet* 2004; 363: 1783–1793.
66. De Lau LM, Breteler MM. Epidemiology of Parkinson's disease. *Lancet Neurol* 2006;5:525-535.
67. Dorsey ER, Constantinescu R, Thompson JP, Biglan KM, Holloway RG, Kieburtz K, et al. Projected number of people with Parkinson disease in the most populous nations, 2005 through 2030. *Neurology* 2007;68:384-386.
68. Abasolo-Osinaga E, Abecia-Inchaurregui LC, Fernandez-Diaz E, Barcenilla-Laguna A, Banares-Onraita T. The prevalence and pharmacological cost of Parkinson's disease in Spain. *Rev Neurol* 2006;43:641-5.
69. Zeng W, Liu F, Wang Q, Wang Y, Ma L, Zhang Y. Parkinson's disease classification using gait analysis via deterministic learning. *Neurosci Lett* 2016;633:268-278.
70. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology* 1967;17:427–442.
71. Schrag A, Spottke A, Quinn NP, Dodel R. Comparative responsiveness of Parkinson's disease scales to change over time. *Mov Disord* 2009;24:813–818.

72. Zhang H, Yang L, Liu Y, Wang P, Yin J, Li Y, et al. Classification of Parkinson's disease utilizing multi-edit nearest-neighbor and ensemble learning algorithms with speech samples. *Biomedical engineering online* 2016;15:122.
73. Berardelli A, Rothwell JC, Thompson PD, Hallett M. Pathophysiology of bradykinesia in Parkinson's disease. *Brain* 2001;124:2131-2146.
74. Louis ED, Levy G, Côte LJ, Mejia H, Fahn S, Marder K. Clinical correlates of action tremor in Parkinson disease. *Arch Neurol* 2001;58:1630-1634.
75. Lees AJ, Hardy J, Revesz T. Parkinson's disease. *Lancet* 2009;373:2055-66.
76. Belvisi D, Conte A, Bologna M, Bloise MC, Suppa A, Formica A, et al. Re-emergent tremor in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord* 2016. doi:doi.org/10.1016/j.parkreldis.2016.12.012
77. Fahn S. Classification of movement disorders. *Mov Disord* 2011;26:947-57.
78. Levin J, Krafczyk S, Valkovič P, Eggert T, Claassen J, Bötzel K. Objective measurement of muscle rigidity in Parkinsonian patients treated with subthalamic stimulation. *Movement Disorders* 2009;24:57-63.
79. Machado A, Rezai AR, Kopell BH, Gross RE, Sharan AD, Benabid A. Deep brain stimulation for Parkinson's disease: surgical technique and perioperative management. *Movement disorders* 2006;21:S247-S258.
80. Kwon Y, Park SH, Kim JW, Ho Y, Jeon HM, Bang MJ et al. Quantitative evaluation of parkinsonian rigidity during intra-operative deep brain stimulation. *Biomed Mater Eng* 2014;24:2273-81.
81. Freund HJ. Motor dysfunctions in Parkinson's disease and premotor lesions. *Eur Neurol* 1989;29:33-37.
82. Proud EL, Morris ME. Skilled hand dexterity in Parkinson's disease: Effects of adding a concurrent task. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91:794-799.
83. Allen NE, Canning CG, Sherrington C, Fung VS. Bradykinesia, muscle weakness and reduced muscle power in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2009;24:1344-1351.
84. Quinn L, Busse M, Dal Bello-Haas V. Management of upper extremity dysfunction in people with Parkinson disease and Huntington disease: Facilitating



outcomes across the disease lifespan. *J Hand Ther* 2013;26:148-154.

85. Benito-León, J., Bermejo, F., & Molina, J. A. Criterios diagnósticos de la enfermedad de Parkinson y su influencia sobre la prevalencia de esta enfermedad en estudios poblacionales. *Neurología* 1998;13:33-9.

86. Vu TC, Nutt JG, Holford NH. Progression of motor and nonmotor features of Parkinson's disease and their response to treatment. *Br J Clin Pharmacol* 2012;74(2):267-83.

87. Shulman LM, Gruber-Baldini AL, Anderson KE, Vaughan CG, Reich SG, Fishman PS, et al. The evolution of disability in Parkinson disease. *Mov Disord* 2008;23:790-6.

88. Goodwin VA, Richards SH, Taylor RS, Taylor AH, Campbell JL. The effectiveness of exercise interventions for people with Parkinson's disease: a systematic review and metaanalysis. *Mov Disord* 2008;23:631-40.

89. Van Nimwegen M, Speelman AD, Overeem S, van de Warrenburg BP, Smulders K, Dontje ML, Promotion of physical activity and fitness in sedentary patients with Parkinson's disease: randomised controlled trial. *BMJ* 2013;346:f576.

90. Shu H, Yang T, Yu S, Huang H, Jiang L, Gu J, et al. Aerobic exercise for Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One* 2014;9:e100503.

91. Vu TC, Nutt JG, Holford NH. Progression of motor and nonmotor features of Parkinson's disease and their response to treatment. *Br J Clin Pharmacol* 2012;74:267-83.

92. Tabansky I, Messina MD, Bangeranye C, Goldstein J, Blitz-Shabbir KM, Machado S, et al. Advancing drug delivery systems for the treatment of multiple sclerosis. *Immunol Res* 2015;63:58-69.

93. Falvo MJ, Schilling BK, Earhart GM. Parkinson's disease and resistive exercise: rationale, review, and recommendations. *Mov Disord* 2008;23:1-11.

94. Kjølhede T, Vissing K, Dalgas U. Multiple sclerosis and progressive resistance training: a systematic review. *Mult Scler* 2012;18:1215-1243.

95. Schilling BK, Pfeiffer RF, Ledoux MS, Karlage RE, Bloomer RJ, Falvo MJ. Effects of moderate-volume, high-load lower-body resistance training on strength

and function in persons with Parkinson's disease: a pilot study. *Parkinsons Dis* 2010;2010:824734.

96. Dodd KJ, Taylor NF, Shields N, Prasad D, McDonald E, Gillon A. Progressive resistance training did not improve walking but can improve muscle performance, quality of life and fatigue in adults with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Mult Scler* 2011;17:1362-1374.

97. Shulman LM, Katzel LI, Ivey FM, Sorkin JD, Favors K, Anderson KE et al. Randomized clinical trial of 3 types of physical exercise for patients with Parkinson disease physical exercise for patients with PD. *JAMA Neurol*. 2013;70:183–190.

98. Dalgas U, Stenager E, Jakobsen J, Petersen T, Hansen HJ, Knudsen C, et al. Fatigue, mood and quality of life improve in MS patients after progressive resistance training. *Mult Scler* 2010;16:480–490.

99. Briennes LA, Emerson MN. Effects of resistance training for people with Parkinson's disease: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc* 2013;14:236–241.

100. Lima LO, Scianni A, Rodrigues-de-Paula F. Progressive resistance exercise improves strength and physical performance in people with mild to moderate Parkinson's disease: a systematic review. *J Physiother* 2013;59:7–13.

101. Cruickshank TM, Reyes AR, Ziman MR. A systematic review and meta-analysis of strength training in individuals with multiple sclerosis or Parkinson disease. *Medicine (Baltimore)* 2015;94:e411. doi: 10.1097/MD.0000000000000411

102. McDonald WI, Compston A, Edan G, Goodkin D, Hartung H, Lublin FD, et al. Recommended diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines from the International Panel on the diagnosis of multiple sclerosis. *Ann Neurol* 2001;50:121-127.

103. Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis an Expanded Disability Status Scale (EDSS). *Neurology*. 1983;33:1444-52.

104. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-Mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975;12:189-98.

105. Oxford Grice K, Vogel KA, Le V, Mitchell A, Muniz S, Vollmer MA. Adult norms for a commercially available Nine Hole Peg Test for finger dexterity. *Am*

J Occup Ther 2003;57:570-3.

106. Keith RA, Granger CV, Hamilton BB, Sherwin FS. The functional independence measure: a new tool for rehabilitation. *Adv Clin Rehabil* 1987;1:6-18.

107. Sharrack B, Hughes RA, Soudain S, Dunn G. The psychometric properties of clinical rating scales used in multiple sclerosis. *Brain* 1999;122 :141-59.

108. Ruff RM, Parker SB. Gender and age specific changes in motor speed and eye-hand coordination in adults: normative values for the Finger Tapping and Grooved Pegboard Tests. *Percept Mot Skills* 1993;76:1219-30.

109. Lyle RC. A performance test for assessment of upper limb function in physical rehabilitation treatment and research. *Int J Rehabil Res* 1981;4:483-92.

110. Heaton RK, Nelson LM, Thompson DS, Burks JS, Franklin GM. Neuropsychological findings in relapsing-remitting and chronic-progressive multiple sclerosis. *J Consult Clin Psychol* 1985;53:103-10.

111. Morrison MW, Gregory RJ, Paul JJ. Reliability of the Finger Tapping Test and a note on sex differences. *Percept Mot Skills* 1979;48:139-42.

112. Yozbatiran N, Der-Yeghiaian L, Cramer SC. A standardized approach to performing the action research arm test. *Neurorehabil Neural Repair* 2008;22:78-90.

113. Platz T, Pinkowski C, van Wijck F, Kim IH, di Bella P, Johnson G. Reliability and validity of arm function assessment with standardized guidelines for the Fugl-Meyer Test, Action Research Arm Test and Box and Block Test: a multicentre study. *Clin Rehabil* 2005;19:404-11.

114. Lamers I, Kelchtermans S, Baert I, Feys P. Upper limb assessment in multiples sclerosis: a systematic review of outcome measures and their psychometric properties. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95:1184-1200.

115. Tiffin J, Asher EJ. The Purdue Pegboard: norms and studies of reliability and validity. *J Appl Psychol* 1948;32:234-47.

116. Gallus J, Mathiowetz V. Test–retest reliability of the Purdue Pegboard for persons with multiple sclerosis. *Am J Occup Ther* 2003;57:108-11.

117. Paltamaa J, West H, Sarasoja T, Wikström J, Mälkiä E. Reliability of physical functioning measures in ambulatory subjects with MS. *Physiother Res Int* 2005;10:93-109.
118. Fess E.E. Clinical assessment recommendations. Chicago: American Society of Hand Therapists; 1992.
119. Hamilton GF, McDonald C, Chenier TC. Measurement of grip strength: validity and reliability of the sphygmomanometer and Jamar grip dynamometer. *J Orthop Sports Phys Ther* 1992;16:215-9.
120. Turner-Stokes L. Goal attainment scaling (GAS) in rehabilitation: a practical guide. *Clin Rehabil.* 2009;23:362-70.
121. Turner-Stokes L, Williams H, Johnson J. Goal Attainment Scaling: does it provide added value as a person-centred measure for evaluation outcome in neurorehabilitation following acquired brain injury? *J Rehabil Med* 2009;41: 528-35.
122. Hughes A. Goal attainment scaling in the evaluation of treatment of upper limb spasticity with botulinum toxin: a secondary analysis from a double blind placebo controlled randomised clinical trial, *J Rehabil Med.* 2010;42:81-9.
123. Tiffin J, Asher EJ. The Purdue Pegboard: norms and studies of reliability and validity. *J Appl Psychol* 1948;32:234-47.
124. Proud EL, Morris ME. Skilled hand dexterity in Parkinson's disease: effects of adding a concurrent task. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91:794-9.
125. Bovend'Eerdt TJ, Botell RE, Wade DT. Writing SMART rehabilitation goals and achieving goal attainment scaling: a practical guide. *Clin Rehabil* 2009;23:352-61.
126. Aldehag A, Jonsson H, Lindblad J, Kottorp A, Ansved T, Kierkegaard M. Effects of hand-training in persons with myotonic dystrophy type 1- A randomised controlled crossover pilot study. *Disabil Rehabil* 2013;35:1798-1807.
127. Wessel J. The effectiveness of hand exercises for persons with rheumatoid arthritis: A systematic review. *J Hand Ther* 2004;17:174-180.
128. Pittock, S.J. and C.F. Lucchinetti, The pathology of MS: new insights and potential clinical applications. *Neurologist*, 2007; 13:45-56.

129. Ko KC. Effectiveness of rehabilitation for multiple sclerosis. *Clin Rehabil* 1999;13:33-41.
130. Kalron A, Greenberg-Abrahami M, Gelav S, Achiron A. Effects of a new sensory re-education training tool on hand sensibility and manual dexterity in people with multiple sclerosis. *NeuroRehabilitation* 2013;32:943-8.
131. Yu CH, Mathiowetz V. Systematic review of occupational therapy-related interventions for people with multiple sclerosis: part 2. Impairment. *Am J Occup Ther* 2014;68:33-8.
132. Kamm CP, Mattle HP, Muñerri RM, et al. Home-based training to improve manual dexterity in patients with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Mult Scler* 2015;21:1546-56.
132. Krishnan V, Jaric S. Hand function in multiple sclerosis: force coordination in manipulation tasks. *Clin Neurophysiol* 2008;119: 2274-81.
133. Iyengar V, Santos MJ, Ko M, Aruin AS. Grip force control in individuals with multiple sclerosis. *Neurorehabil Neural Repair* 2009;23:855-61.
134. Iyengar V, Santos MJ, Ko M, Aruin AS. Effect of contralateral finger touch on grip force control in individuals with multiple sclerosis. *Clin Neurophysiol* 2009;120:626-31.
135. Fall PA, Saleh A, Fredrickson M, Olson JE, Granerus AK. Survival time, mortality, and cause of death in elderly patients with Parkinson's disease: a 9-year follow-up. *Mov Disord* 2003;18:1312-1316.
136. Foki T, Pirker W, Geißler A, Haubenberger D, Hilbert M, Hoellinger I, et al. Finger dexterity deficits in Parkinson's disease and somatosensory cortical dysfunction. *Parkinsonism Relat Disord* 2015;21:259-65.
137. Agostino R, Curra M, Giovannelli M, Modugno N, Manfredi M, Berardelli A. Impairment of individual finger movements in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2003;18: 560-565.
138. Pohar SL, Allyson C. The burden of Parkinson disease (PD) and concomitant comorbidities. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 2009;49:317-321.
139. Frazzitta G, Maestri R, Bertotti G, Riboldazzi G, Boveri N, Perini M, et al. Intensive rehabilitation treatment in early Parkinson's disease: a randomized pilot

- study with a 2-year follow-up Neurorehabil Neural Repair. 2015;29:123-31.
140. Haaxma CA, Bloem BR, Borm GF, Horstink MW. Comparison of a timed motor test battery to the Unified Parkinson's Disease Rating Scale-III in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2008;23:1707-17.
141. Szasz TS, Hollender MH. A contribution to the philosophy of medicine; the basic models of the doctor-patient relationship. *AMA Arch Intern Med* 1956;97:585-592.
142. World Health Organization. Primary health care. WHO Report 1977.
143. Reuben DB, Tinetti ME. Goal-oriented patient care--an alternative health outcomes paradigm. *N Engl J Med* 2012;366:777-9.
144. Radder DL, Sturkenboom IH, van Nimwegen M, Keus SH, Bloem BR, de Vries NM. Physical therapy and occupational therapy in Parkinson's disease. *Int J Neurosci* 2017; 4:1-14.
145. Morris M. Movement disorders in people with Parkinson disease: a model for physical therapy. *Phys Ther* 2000;80:578-97.
146. Eftekhar P, Mochizuki G, Dutta T, Richardson D, Brooks D. Goal Attainment Scaling in Individuals with Upper Limb Spasticity Post Stroke. *Occup Ther Int* 2016;23:379-389.
147. Yozbatiran N, Baskurt F, Baskurt Z, Ozakbas S, Idiman E. Motor assessment of upper extremity function and its relation with fatigue, cognitive function and quality of life in multiple sclerosis patients. *J Neurol Sci.* 2006;246(1-2):117-22.
148. Laverty D, Arber AM, Faithfull S. Respite for patients and carers in neurodegenerative disease: a grounded theory study. *J Palliat Care* 2006;23:175-179.
149. Arbesman M, Scheer J, Lieberman D. Using AOTA's critically appraised topic (CAT ) and critically appraised paper (CAP) series to link evidence to practice. *OT Practice*; 2008;13,18-22.
150. McWhinney IR. William Pickles Lecture 1996. The importance of being different. *Br J Gen Pract* 1996;46:433-6.
151. McWhinney IR. The importance of being different. Part 1: the marginal

status of family medicine. *Can Fam Physician* 1997;43:193–5, 203-5.

<sup>152</sup>. Levenstein JH, McCracken EC, McWhinney IR, Stewart MA, Brown JB. The patient-centred clinical method. 1. A model for the doctor-patient interaction in family medicine. *Fam Pract* 1986;3(1):24-30.

## X. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA RELACIONADA





## X. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA RELACIONADA

### • Publicaciones en revistas

MATEOS-TOSET, S, CABRERA-MARTOS, I, TORRES-SÁNCHEZ I, ORTIZ-RUBIO A, GONZÁLEZJIMÉNEZ E, VALENZA MC. *Effects of a single hand-exercise sesión on manual dexterity and strength in patients with Parkinson's disease: a ransomized controlled trial*. PM&R (2015), doi: 10.1016/j.pmrj.2015.06.004. Factor de Impacto (2014)1.534, Ranking de la Revista: Rehabilitation 28/64. Cuartil 2

ORTIZ-RUBIO, A, CABRERA-MARTOS I, RODRÍGUEZ-TORRES J, FAJARDO-CONTRERAS W, DÍAZ-PELEGRINA A, VALENZA MC. *Effects of a home-based upper-limb training program in patients with Multiple Sclerosis: a randomized controlled trial Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. Arch Phys Med Rehabil. Mayo 2016. Ranking de la Revista: Rehabilitation 7/64. Cuartil 1. doi: 10.1016/j.apmr.2016.05.018. Resúmenes publicados en revistas JCR

CABRERA-MARTOS, I., MATEO-TOSET, S., CURIEL-GARCÍA, MD., ORTIZ-RUBIO, A., RODRÍGUEZ-TORRES, J. Y VALENZA, MC. *Relación entre destreza manual y dolor en pacientes con Enfermedad de Parkinson*. LXVI Reunión Anual Sociedad Española Neurología, Valencia 18-22/11/2014; 29 (Espec Congr): 249-250. Categoría: Clinical Neurology, Ranking: 149/192, FI: 1.381, Q4

CABRERA-MARTOS, I., MATEOS-TOSET, S., ORTIZ-RUBIO, A., GARZÓN-DOMINGO, R., MARTÍN-SALVADOR, A, VALENZA, MC. *Repercusión de la fatiga sobre la severidad de la enfermedad de Parkinson*. LXVI Reunión Anual Sociedad Española Neurología, Valencia 18-22/11/2014; 29 (Espec Congr): 249-250. Categoría: Clinical Neurology,

Ranking: 149/192, FI: 1.381, Q4

CABRERA-MARTOS, I., ORTIZ-RUBIO, A., FILGAIRA-RUIZ, N., MATEOS-TOSET, S., LÓPEZ-TORRES, I., Y VALENZA, MC. *Función ejecutiva y funcionalidad en pacientes con Esclerosis Múltiple. LXVI Reunión Anual Sociedad Española Neurología*, Valencia 18-22/11/2014; 29 (Espec Congr): 249-250. Categoría: Clinical Neurology, Ranking: 149/192, FI: 1.381, Q4

• **Comunicaciones en eventos internacionales**

SERRANO-GUZMÁN, MS., CASTELLOTE-CABALLERO, Y., ORTIZ-RUBIO, A., MORENORAMÍREZ, MP, RODRÍGUEZ-TORRES, J., CANO-DEL AGUILA, E., IRURITA-FERNANDEZ, B., PUERTAS-PERTÍNEZ, E., CABRERA-MARTOS, I. Y VALENZA, C. *Repercusión cognitiva de la somnolencia diurna en pacientes con Esclerosis Múltiple. II Congreso Internacional de Investigación en Salud y Envejecimiento*, Almería 2-3/07/2015

SERRANO-GUZMÁN, MS. ORTIZ-RUBIO, A., SERRANO-GUZMÁN, C., MORENO-RAMÍREZ, MP, RODRÍGUEZ-TORRES, J., TORRES-LÓPEZ, I., SALVADOR-MARTÍN, A., TORRES-SÁNCHEZ, I., CABRERA-MARTOS, I. Y CASTELLOTE-CABALLERO, Y. *Prevalencia del dolor en Parkinson. II Congreso Internacional de Investigación en Salud y Envejecimiento*, Almería 2-3/07/2015

SERRANO-GUZMÁN, C., CASTELLOTE-CABALLERO, Y., ORTIZ-RUBIO, A., MORENO-RAMÍREZ, MP, CABRERA-MARTOS, I., Y SERRANO-GUZMÁN, M. *Calidad de vida, ansiedad y depresión en pacientes con Esclerosis Múltiple. II Congreso Internacional de Investigación en Salud y Envejecimiento*, Almería 2-3/07/2015

SERRANO-GUZMÁN, C., CASTELLOTE-CABALLERO, Y., ORTIZ-RUBIO, A., MORENO-RAMÍREZ, MP, RODRÍGUEZ-TORRES, J. Y

SERRANO-GUZMÁN, M. *Fatiga y sueño. . II Congreso Internacional de Investigación en Salud y Envejecimiento*, Almería 2-3/07/2015

FUENTES-MÁRQUEZ, P., ORTIZ-RUBIO, A., CASTELLOTE-CABALLERO, Y., MORENO-RAMÍREZ, M.P., CABRERA-MARTOS, I., VALENZA, C., SERRANO-GUZMÁN, M., RODRÍGUEZ-TORRES, J., LÓPEZ-TORRES, I. Y MARTÍN-SALVADOR, A. *Fatiga y alteraciones neuropsicológicas en Esclerosis Múltiple. II Congreso Internacional de Investigación en Salud y Envejecimiento*, Almería 2-3/07/2015

• **Comunicaciones en eventos nacionales**

CABRERA-MARTOS, I., MATEOS-TOSET, S., ORTIZ-RUBIO, A., GARZÓN-DOMINGO, R., MARTÍN-SALVADOR, A, VALENZA, MC. *Repercusión de la fatiga sobre la severidad de la enfermedad de Parkinson. LXVI Reunión Anual Sociedad Española Neurología*, Valencia 18-22/11/2014

CABRERA-MARTOS, I., ORTIZ-RUBIO, A., FILGAIRA-RUIZ, N., MATEOS-TOSET, S., LÓPEZ-TORRES, I., Y VALENZA, MC. *Función ejecutiva y funcionalidad en pacientes con Esclerosis Múltiple. LXVI Reunión Anual Sociedad Española Neurología*, Valencia 18-22/11/2014

CABRERA-MARTOS, I., MATEO-TOSET, S., CURIEL-GARCÍA, MD., ORTIZ-RUBIO, A., RODRÍGUEZ-TORRES, J. Y VALENZA, MC. *Relación entre destreza manual y dolor en pacientes con Enfermedad de Parkinson. LXVI Reunión Anual Sociedad Española Neurología*, Valencia 18-22/11/2014

LÓPEZ-LÓPEZ, LAURA; TORRES-SÁNCHEZ, I; ROMERO-FERNÁNDEZ, RAMÓN; VILLALBAGALLARDO, FÁTIMA; ORTIZ-RUBIO, ARACELI; PALOMINO SÁNCHEZ, CRISTINA *Alteraciones del sueño en sujetos mayores con dolor. I Jornadas Perpetuo Socorro*, 9 noviembre 2015, Granada

CABRERA MARTOS, IRENE; ORTIZ RUBIO, ARACELI; SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, FRANCISCO JAVIER, MARTÍNEZ NOGUERA, ANTONIO, RODRÍGUEZ TORRES, JANET, GARZÓN-DOMÍNGO, RAQUEL. *Fuerza y sensibilidad mecánica a la presión en pacientes con enfermedad de Parkinson. I Jornadas Perpetuo Socorro, 9 noviembre 2015, Granada*

SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, FRANCISCO JAVIER, MARTÍNEZ NOGUERA, ANTONIO, ORTIZ-RUBIO, ARACELI, RODRÍGUEZ TORRES, JANET, CABRERA-MARTOS, IRENE; RÍOS-SÁNCHEZ, ANA. *Caracterización del umbral algométrico y percepción del dolor en pacientes con enfermedad de Parkinson. I Jornadas Perpetuo Socorro, 9 noviembre 2015, Granada,*

ORTIZ-RUBIO, ARACELI; CABRERA-MARTOS, IRENE; RODRÍGUEZ TORRES, JANET; SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, FRANCISCO JAVIER, MARTÍNEZ NOGUERA, ANTONIO; LÓPEZ-LÓPEZ, LAURA. *Evaluación del dolor en personas con Parkinson. I Jornadas Perpetuo Socorro, 9 noviembre 2015, Granada*

CABRERA-MARTOS, IRENE; ORTIZ-RUBIO, ARACELI; SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, FRANCISCO JAVIER, MARTÍNEZ NOGUERA, ANTONIO; RODRÍGUEZ TORRES, JANET; GARZÓN-DOMÍNGO, RAQUEL. *Fuerza y sensibilidad mecánica a la presión en pacientes con enfermedad de Parkinson. I Jornadas Perpetuo Socorro, 9 noviembre 2015, Granada*

MARTÍNEZ NOGUERA, ANTONIO; ORTIZ-RUBIO, ARACELI; SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, FRANCISCO JAVIER, RODRÍGUEZ TORRES, JANET. *Relación entre destreza, temblor y funcionalidad en enfermedad de Parkinson. I Jornadas Perpetuo Socorro, 9 noviembre 2015, Granada*

ORTIZ-RUBIO A, TORRES-SÁNCHEZ I. *Resultados de un programa de entrenamiento en miembros superiores en pacientes con esclerosis múltiple. II*

JORNADAS ANDALUZA DE ATENCIÓN PRIMARIA, NOVIEMBRE 2015, GRANADA. ORTIZ RUBIO A, CABRERA-MARTOS I, RODRÍGUEZ TORRES J, VALENZA MC. *Repercusiones sobre la destreza manual de una*

*intervención de 8 semanas en pacientes con Enfermedad de Parkinson. I Jornadas de Investigadores en Formación: fomentando la interdisciplinariedad (JIFFI). Universidad de Granada*

CABRERA MARTOS, IRENE; RODRÍGUEZ TORRES, JANET; ORTIZ RUBIO, ARACELI; PUERTAS PERTIÑEZ, ELISABET; IRURITA FERNÁNDEZ, BLANCA; VALENZA, MARIE CARMEN. *Valoración de la latencia y la sumación del dolor en pacientes con Enfermedad de Parkinson. LXVII Reunión Anual Sociedad Española Neurología, Valencia 17-21/11/2015*

CABRERA MARTOS, IRENE; RODRÍGUEZ TORRES, JANET; ORTIZ RUBIO, ARACELI; IRURITA FERNÁNDEZ, BLANCA; CANO DEL ÁGUILA, ELENA; VALENZA DEMET, GERALD. *Uso del software Skype® para la valoración a distancia de pacientes con Enfermedad de Parkinson. . LXVII Reunión Anual Sociedad Española Neurología, Valencia 17-21/11/2015*

CABRERA MARTOS, IRENE; ORTIZ RUBIO, ARACELI; RODRÍGUEZ TORRES, JANET; TORRES SÁNCHEZ, IRENE; BENÍTEZ FELIPONI, ÁNGELA; VALENZA, MARIE CARMEN. *Efectos de un programa de ejercicios centrado en miembros superiores en pacientes con Esclerosis Múltiple: un ensayo clínico aleatorizado controlado. LXVII Reunión Anual Sociedad Española Neurología, Valencia 17-21/11/2015*

CABRERA-MARTOS I, MORENO-RAMÍREZ MP, MARTÍNEZ-NOGALES AJ, ORTIZ RUBIO A, TORRES-SÁNCHEZ I, GARZÓN-DOMINGO R. *Resultados de un programa de intervención domiciliario centrado en los objetivos del paciente en enfermedad de Parkinson: un estudio piloto. LXVIII Reunión Anual Sociedad Española Neurología, Valencia 14-29/11/2016. **Seleccionado entre los 45 mejores poster presentados en la LXVIII Reunión Anual Sociedad Española Neurología, Valencia***

CABRERA-MARTOS I, MORENO-RAMÍREZ MP, MARTÍNEZ-NOGALES AJ, ORTIZ RUBIO A, TORRES-SÁNCHEZ I, GARZÓN-DOMINGO R. *Resultados de un programa de intervención domiciliario centrado en los objetivos del paciente en enfermedad de Parkinson: un estudio piloto. LXVIII Reunión Anual Sociedad Española Neurología, Valencia 14-29/11/2016-Seleccionado como Comunicación estelar.*

