



Facultad de Psicología

Trabajo de
Fin de Máster

Modalidad 1
“Revisión sistemática
y propuesta”

Autora del
TFM

Impacto
neuropsicológico y
Reserva Cognitiva
en la Esclerosis
Múltiple: revisión
sistemática y
propuesta de
intervención

Alba Otero Veiga

Máster Universitario en Psicología Xeral Sanitaria
Año 2021

Trabajo de Fin de Máster presentado en la Facultad de Psicología de la Universidad de Santiago de Compostela para la obtención del Máster Universitario en Psicología Xeral Sanitaria

Índice

| | |
|---|----|
| Índice | 2 |
| Resumen | 3 |
| Abstract | 4 |
| 1. Introducción | 5 |
| 1.1. El perfil neuropsicológico en la EM y variables moduladoras: Reserva cognitiva | 7 |
| 1.2. Intervención neuropsicológica en la EM y la Reserva Cognitiva..... | 11 |
| 1.3. Justificación y objetivos | 13 |
| 2. Revisión bibliográfica sistemática sobre la intervención neuropsicológica en personas con EM en relación a la Reserva Cognitiva | 14 |
| 2.1. Método | 14 |
| 2.2. Resultados | 15 |
| 2.2.1. Características generales de los estudios | 17 |
| 2.2.2. Resultados principales de la intervención neuropsicológica | 21 |
| 2.3. Discusión | 23 |
| 3. Propuesta de intervención: Programa de construcción de Reserva Cognitiva en Esclerosis Múltiple (PReCoEM) | 27 |
| 3.1. Justificación y objetivo de la propuesta | 27 |
| 3.2. Contextualización y descripción de los participantes | 38 |
| 3.3. Evaluación neuropsicológica | 39 |
| 3.4. Aplicación | 32 |
| 3.5. Técnicas | 34 |
| 3.5.1 Entrenamiento en relajación muscular progresiva..... | 34 |
| 3.5.2 Psicoeducación | 36 |
| 3.5.3 Entrenamiento aeróbico | 39 |
| 3.5.4 Estimulación cognitiva | 40 |
| 4. Conclusiones | 43 |
| 5. Referencias bibliográficas | 45 |
| 6. Índice de tablas | 57 |
| 7. Índice de figuras | 58 |
| 8. Anexos | 59 |

Resumen

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad con un importante impacto neuropsicológico en aquellos que la padecen y constituye una de las principales causas de discapacidad en personas jóvenes. Sin embargo, la gravedad y la intensidad de los síntomas no se relaciona completamente con el daño fisiológico de la enfermedad y existe una importante variabilidad individual incluso ante el mismo subtipo de enfermedad y la misma afectación fisiológica. La investigación reciente apunta a la Reserva Cognitiva (RC) como factor explicativo de esta variabilidad individual y del impacto que la propia enfermedad tiene en el desempeño cognitivo. El presente trabajo tiene como objetivo diseñar un plan de intervención neuropsicológica destinado a incidir en la RC de personas con EM y, en consecuencia, minimizar el impacto neuropsicológico de la enfermedad. Para ello se realizó una revisión sistemática acerca de la intervención neuropsicológica en la EM en relación a la RC. Los resultados de la revisión indican que las intervenciones neuropsicológicas, fundamentalmente aquellas que incluyen plataformas digitales de entrenamiento cognitivo y el ejercicio físico, consiguen incidir en dos de las variables fundamentales de la RC: la neuroplasticidad y el funcionamiento cognitivo. Partiendo de estos resultados, se desarrolla una propuesta de intervención que aúna la información proveniente de la revisión con otras fuentes de información acerca de las variables relacionadas con la RC y las características propias de las personas con EM. Con esta propuesta se pretende dar cobertura a una necesidad con un escaso recorrido hasta la fecha, como es la prevención de la afectación neuropsicológica en la EM.

Palabras clave: esclerosis múltiple, afectación neuropsicológica, reserva cognitiva

Número de palabras del trabajo: 17.145

Abstract

Multiple sclerosis (MS) is a disease with a significant neuropsychological impact on those who suffer from it and it is one of the main causes of disability in young people. However, the severity and intensity of the symptoms are not completely related to the physiological damage of the disease and there is a significant individual variability even with the same disease subtype and physiological involvement. Recent research points to the Cognitive Reserve (CR) as an explanatory factor for this individual variability and the impact that the disease itself has on cognitive performance. The present work is intended to design a neuropsychological intervention plan aimed to influence the CR of people with MS and, consequently, minimize the neuropsychological impact of the disease. A systematic review of neuropsychological intervention in MS in relation to CR was carried out. The results indicate that neuropsychological interventions, mainly those that include digital cognitive training platforms and physical exercise, manage to influence two of the fundamental variables of CR: neuroplasticity and cognitive functioning. Based on these results, an intervention proposal that combines the information from the review with other sources of information about the variables related to CR and the characteristics of people with MS is developed. This intervention proposal aims to cover a need with a limited path to date, such as the prevention of neuropsychological involvement in MS.

Keywords: multiple sclerosis, neuropsychological involvement, cognitive reserve

1. Introducción

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad neurodegenerativa, desmielinizante, inflamatoria y autoinmune del sistema nervioso central y constituye una de las principales causas de discapacidad en personas jóvenes (Custodio et al., 2018). La etiología todavía se desconoce, pero existe consenso sobre la influencia de factores tanto genéticos como ambientales en su aparición. La susceptibilidad genética está asociada con el antígeno leucocitario humano (HLA) y entre los factores ambientales implicados en su desarrollo se encuentran, entre otros, el virus Epstein-Barr o la deficiencia de vitamina D, que se relaciona con la diferencia de prevalencia de la enfermedad en los distintos países del mundo (Jurado et al., 2013). Los datos de prevalencia indican que la enfermedad afecta a 1 de cada 3.000 personas en el mundo y a 1 de cada 800 personas en España, según los últimos datos epidemiológicos de la Multiple Sclerosis International Federation (MSIF, 2020). Estos datos también indican que su aparición tiene lugar, fundamentalmente, entre los 20 y los 40 años, siendo la edad media de aparición de 32 años, tanto a nivel estatal como mundial. Además, señalan la importancia del sexo en el desarrollo de la enfermedad, ya que hasta el 75% de las personas diagnosticadas de EM son mujeres.

El diagnóstico de la enfermedad se basa en la aparición de eventos neurológicos separados por tiempo y espacio (anatómicamente) y se apoya en la realización de pruebas médicas como la resonancia magnética, la detección de bandas oligoclonales en líquido cefalorraquídeo o las pruebas de potenciales evocados (Domínguez et al., 2012).

La EM puede clasificarse en varios subtipos en base a su curso clínico. Estos subtipos, recogidos por Jurado et al. (2013), comprenden la EM recurrente remitente o recidivante, la EM primariamente progresiva, la EM secundariamente progresiva, la EM progresiva recurrente y la EM benigna. La EM recurrente remitente o recidivante se define por la presencia de brotes con posterior recuperación completa o parcial. Por su parte, la EM primariamente progresiva se caracteriza por la progresión de la enfermedad desde su inicio, con empeoramiento continuo y gradual. La EM secundariamente progresiva, a su vez, se caracteriza por el inicio de la enfermedad como forma recurrente remitente seguida de progresión con o sin recaídas. Asimismo, el subtipo de EM progresiva recurrente conlleva una progresión desde su inicio con recaídas con o sin recuperación completa y períodos entre brotes caracterizadas por una progresión constante. Por su parte, la EM benigna se define por la aparición de uno o dos brotes

con recuperación completa. Este último subtipo no empeora con el tiempo y no conlleva una incapacidad permanente.

La sintomatología en la EM es diversa. Los síntomas más comunes son los siguientes: la fatiga, que afecta aproximadamente al 80% de los/as pacientes e interfiere de forma muy importante en su desempeño laboral y personal, llegando a ser gravemente incapacitante; la espasticidad, que se refiere a sensaciones de rigidez y espasmos musculares; las dificultades en la marcha, que se relacionan con varios factores como la debilidad, la pérdida de equilibrio, la espasticidad o el déficit sensorial; el entumecimiento u hormigueo, que suele ser un síntoma inicial de la EM; la debilidad, que puede ser resultado de la falta de ejercitación de los músculos o del daño nervioso que causa la propia enfermedad; las dificultades visuales tales como visión borrosa, mal contraste, visión confusa del color y dolor ocular; los mareos y vértigos, que pueden causar sensación de desequilibrio y aturdimiento; los problemas de vejiga, que ocurren en al menos un 80% de las personas con EM; los problemas intestinales y los síndromes de dolor, con una prevalencia de hasta un 55% (National Multiple Sclerosis Society, 2020).

Además de toda esta sintomatología física, existe un importante volumen de síntomas de carácter cognitivo y psicológico, como la inestabilidad emocional y la depresión, que son más frecuentes en personas con EM que en la población general o en personas con otras afecciones crónicas e incapacitantes. En particular, el deterioro cognitivo afecta a más del 50% de las personas con EM, con unas tasas de prevalencia que oscilan entre el 43% y el 70% en cualquier momento de la historia de la enfermedad (Nourbakhsh et al., 2016).

1.1. El perfil neuropsicológico en la EM y variables moduladoras: Reserva Cognitiva

Los déficits cognitivos y la presencia de afectación neuropsicológica son considerados como uno de los síntomas más relevantes en la EM por su grave repercusión en la esfera económica y social de los/as pacientes (Ruet et al., 2013), señalando la necesidad de su abordaje y tratamiento. Si bien inicialmente la investigación se centró en la sintomatología física de la EM, en los últimos años ha habido un importante auge de la investigación en el ámbito de la afectación cognitiva y actualmente existe consenso sobre la realidad del impacto neuropsicológico de la EM.

Respecto al perfil neuropsicológico asociado a la EM, en una revisión llevada a cabo por Korakas y Tslolaki (2016), se recoge que los dominios cognitivos más frecuentemente afectados son la atención, la velocidad de procesamiento, la memoria, las funciones ejecutivas, las funciones visoespaciales y el lenguaje. Estos autores señalan que los déficits de memoria afectan a entre un 40 y un 65% de las personas con EM, encontrándose las principales dificultades en la adquisición, la codificación y el aprendizaje de información. Por otra parte, en esta revisión se señala que los déficits de atención y velocidad de procesamiento aparecen en un 20-25% de los/as pacientes y ocasionan dificultades para mantener y manipular información en pruebas que impliquen una respuesta rápida o requieran cierta demanda atencional. Las funciones ejecutivas, por su parte, se ven alteradas en un 15-20% de los enfermos de EM y su afectación se manifiesta especialmente en tareas que contemplen solución de problemas, flexibilidad, razonamiento abstracto y/o planificación. Respecto a las funciones visoespaciales, aparecen comprometidas en un 10-20% de la población con EM, y se manifiestan en dificultades para reconocer, relacionar e integrar objetos, para procesar formas y para el cálculo espacial. Finalmente, el lenguaje se ve alterado en un 20-25% de las personas diagnosticadas, siendo la fluencia verbal la capacidad más afectada. Esta afectación se relaciona con déficits en la memoria, las funciones ejecutivas y la velocidad de procesamiento, aspectos que impiden que el paciente tenga un lenguaje fluido.

Los datos sobre el perfil neuropsicológico en la EM que se acaban de describir son consistentes con la información recogida por Jurado et al. (2013), quienes señalan que los dominios cognitivos más afectados en la EM son la memoria, la atención, la velocidad de procesamiento de la información, las funciones ejecutivas y las funciones visoperceptivas. Por otra parte, señalan que el estado de alerta o algunas habilidades verbales, como la denominación o la comprensión, habitualmente no se verían comprometidas por la enfermedad.

Jurado et al. (2013) profundizan en el perfil neuropsicológico y en los aspectos de cada dominio cognitivo que se ven afectados o preservados en la EM. Así, en relación con la memoria, recogen que la memoria a corto plazo y la memoria de reconocimiento se encuentran relativamente preservadas; sin embargo, la memoria a largo plazo es una de las funciones cognitivas más comprometidas, afectando a entre un 40 y un 60 % de los/las pacientes. Por lo que respecta a la atención, en aquellas tareas que demandan atención sostenida y/o atención dividida los déficits son más acusados. El rendimiento en tareas de este tipo se asocia con el desempeño que el paciente muestra en memoria de trabajo y en velocidad de procesamiento. Este último dominio, por su parte, es uno de los que más comúnmente se ve afectado en la enfermedad y se relaciona a su vez con la carga que exista en memoria de trabajo, de modo que a medida que aumenta la demanda de memoria de trabajo disminuye la velocidad de procesamiento. En cuanto a las funciones ejecutivas, se ven especialmente comprometidos el razonamiento abstracto y conceptual, la planificación, la fluidez y la organización: los/as pacientes muestran dificultades para formar conceptos y para adaptarse al cambio, siendo muy habitual la presencia de errores perseverativos. Finalmente, respecto a las funciones visoperceptivas, su afectación compromete no sólo el reconocimiento de los estímulos visuales, sino también la capacidad para percibir sus características de forma correcta.

En cualquier caso, estas características generales del perfil neuropsicológico asociado a la EM pueden variar en función del tipo y curso de la enfermedad. Así, son varios los estudios que apuntan a una mayor prevalencia y/o gravedad del deterioro cognitivo en pacientes con EM Progresiva Secundaria sobre los otros subtipos de enfermedad (Potagas et al., 2008; Zakzanis, 2000; Papathanasiou et al., 2014). Además, el perfil puede variar en función de otras variables relacionadas con el paciente, existiendo una gran variabilidad individual incluso entre personas con el mismo subtipo de enfermedad.

Por otra parte, aunque pueda parecer que los pacientes con EM con una afectación fisiológica más grave tienen un mayor riesgo de deterioro cognitivo, las correlaciones entre esta variable y el estado cognitivo son relativamente modestas. Esta disociación cognitivo-patológica no es exclusiva de la EM, sino que también está presente en otro tipo de condiciones neurodegenerativas, como la enfermedad de Alzheimer (Bennett et al., 2006; Bennet et al., 2003). A este respecto, son varios los estudios que indican que esta variabilidad puede deberse a la diferencia individual en la realización de actividades intelectualmente enriquecedoras, moderando el impacto neuropsicológico de enfermedades como el Alzheimer (Bennett et al., 2003; Rentz et al., 2010). Además, la evidencia muestra que los adultos mayores que realizan actividades de ocio cognitivamente estimulantes y presentan un nivel educativo u ocupacional superior presentan menor riesgo de padecer demencia en el futuro (Verghese et al., 2003).

Para hacer referencia al efecto protector del enriquecimiento intelectual frente al deterioro cognitivo Stern (2002) acuñó el concepto de reserva cognitiva (RC). El modelo de RC contempla dos constructos complementarios, uno pasivo y otro activo. El primero de ellos hace referencia a cambios en el tamaño y la densidad sináptica cerebral. A este respecto se ha teorizado que las personas con mayor crecimiento cerebral a lo largo de la vida pueden permanecer sin manifestar deterioro cognitivo ante una mayor gravedad de la enfermedad neurodegenerativa. Esta teoría se sustenta en la premisa de que las personas con un mayor tamaño o reserva cerebral pueden perder más volumen cerebral antes de desarrollar deterioro cognitivo (Sumowski y Leavitt, 2013).

Por su parte, el modelo activo de la RC hace referencia al empleo de redes cerebrales alternativas o adicionales a las utilizadas habitualmente para cada función. Esta última se relaciona con la neuroplasticidad, que es la capacidad del sistema nervioso para reorganizar sus funciones, estructuras y conexiones ante una determinada estimulación (Ramírez y Martella, 2019). La neuroplasticidad, por tanto, es el pilar en el que se fundamenta la RC, ya que esta se construye a partir de la estimulación y el empleo de nuevas redes neuronales. Son varias las investigaciones que analizan la relación entre la neuroplasticidad y la RC e indican que los cambios en la neuroplasticidad pueden interpretarse como una medida del aumento de la RC (Premi et al., 2013; Bartrés-Faz y Arenaza-Urquijo, 2011). Del mismo modo, la investigación apunta a una relación entre la RC y el funcionamiento cognitivo (Cancino et al., 2018), por lo que una mejoría en esta variable se relacionaría también con un aumento en la

RC. De hecho, la realización de tareas cognitivamente estimulantes es una parte fundamental de la creación y la evaluación de la RC (Cheng, 2016).

Algunos de los factores que se ha visto que inciden en la RC son la educación formal, la capacidad intelectual general, el nivel de vocabulario, algunos indicadores sociodemográficos como el estatus socioeconómico o la ocupación laboral, factores relacionados con la salud física (p.ej., alimentación y actividad física), la realización de actividades cognitivamente estimulantes y las actividades relacionadas con el plano social (Manly et al., 2003; Scarmeas y Stern., 2003; Ríos et al., 2008; Soto-Añari et al., 2013; Lojo-Seoane et al., 2014). En la EM la investigación señala que algunas de las variables modificables que actúan como factores protectores frente al deterioro cognitivo serían el nivel educativo (Dekker et al., 2019), el nivel de vocabulario (Borghi et al., (2013) o las actividades de ocio cognitivamente estimulantes (Booth et al., 2013; Sumowski y Leavitt., 2013). Además, la investigación apunta a la RC como factor modulador de la gravedad de la afectación neuropsicológica en pacientes con EM y como una posible causa de la variabilidad individual en su manifestación (Amato et al., 2013; Artemiadis et al., 2020). Esta variabilidad individual podría estar modulada por la RC incluso en pacientes con EM con un daño neurológico similar (Schwartz et al., 2013). De hecho, la investigación apunta a que el desajuste entre la gravedad de la enfermedad y el deterioro cognitivo en estos pacientes se explicaría tanto por su nivel educativo como por las actividades estimulantes a nivel cognitivo que llevan a cabo (Sumowski et al., 2009).

En línea con estos datos, existen estudios que apuntan a la RC como factor clave para la prevención y mitigación del impacto del daño cognitivo en EM (Sumowski et al., 2009; Modica et al., 2015; Artemiadis et al., 2020). En particular, el estudio de Benedict et al. (2010) ha mostrado que un mayor enriquecimiento intelectual retrasa la aparición del deterioro cognitivo hasta casi 5 años, y la investigación de Sumowski (2015) indica, por su parte, que este enriquecimiento actúa como factor protector frente a la disminución de la eficiencia cognitiva y la memoria durante 4,5 años. Los estudios de estos autores, junto con la investigación llevada a cabo por Martins et al. (2015), muestran que las personas con EM y un mayor nivel educativo, de alfabetización y de vocabulario presentan un menor impacto cognitivo de la enfermedad.

Por otro lado, se ha demostrado que las personas afectadas por la EM realizan menos actividades de construcción de RC que las personas sin EM, tanto en etapas previas como al inicio de la enfermedad (Schwartz et al., 2015). En estas etapas iniciales se estaría en mayor disposición de prevenir el avance del deterioro cognitivo por lo que se sugiere que un cambio en el estilo de vida dirigido a mejorar la RC puede ser clave para la intervención neuropsicológica en la EM y prevención del deterioro cognitivo.

1.2. Intervención neuropsicológica en la EM y la Reserva Cognitiva

El impacto cognitivo de la EM provoca una importante disminución de la calidad de vida de aquellos que la padecen (Lovera y Kovner, 2012). La investigación de este impacto es reciente y aún son escasos los estudios que han valorado los efectos de la intervención neuropsicológica sobre el deterioro cognitivo en la EM. La naturaleza heterogénea y progresiva de esta enfermedad probablemente se relacione con el limitado número de investigaciones.

De acuerdo con la última revisión Cochrane sobre la rehabilitación en EM (Amatya et al., 2019), basada en 164 ensayos que comprenden más de 10396 participantes, las intervenciones neuropsicológicas presentan evidencia de baja calidad. Sin embargo, en la revisión realizada por Rosti-Otajärvi y Hämäläinen (2014), aunque se señala que la evidencia es de baja calidad, se apunta a que existe evidencia preliminar positiva sobre los efectos de la rehabilitación neuropsicológica en la EM, incluyendo mejoras en atención, memoria verbal inmediata, memoria demorada y memoria de trabajo. Del mismo modo, en otra revisión Cochrane realizada por Das Nair et al. (2016) centrada en la rehabilitación neuropsicológica de la memoria en pacientes con EM, se concluye que existe evidencia que respalda la efectividad de este tipo de intervención y se apunta a su impacto positivo tanto en la memoria como en la calidad de vida de los participantes.

Además, varios estudios empíricos han mostrado que la intervención neuropsicológica en la EM produce una mejoría a nivel cognitivo. Uno de ellos es el realizado por Fink et al. (2010), en el que se comparó el desempeño de pacientes asignados a una intervención cognitiva de seis semanas utilizando la plataforma RehaCom con el de aquellos que no recibieron estimulación cognitiva. Los resultados mostraron mejoras significativas en el funcionamiento ejecutivo y el aprendizaje verbal tras las seis semanas de entrenamiento. Por otra parte, el estudio realizado por Chiaravalloti et al. (2013), que analizó el efecto de la estimulación

cognitiva en comparación con una intervención placebo en pacientes con EM, encontró una mejora en la memoria y la curva de aprendizaje para el grupo experimental tras la intervención. Finalmente, el trabajo desarrollado por Mäntynen et al. (2014) incluye una intervención neuropsicológica multimodal. Los participantes del estudio se asignaron a un grupo experimental y a un grupo control. El primero de ellos recibió rehabilitación neuropsicológica mediante sesiones de psicoeducación, enseñanza de estrategias compensatorias y entrenamiento en atención y memoria de trabajo. El segundo de ellos, por su parte, no recibió intervención alguna. Los resultados indican que el grupo experimental presentó menos déficits cognitivos que el grupo control, tanto inmediatamente después de la intervención como transcurridos seis meses.

La investigación apunta a la estimulación cognitiva, presente en los estudios recogidos con anterioridad, como medio para potenciar la RC. En este sentido, la investigación realizada por Tardif y Simard (2011) ha puesto de manifiesto la importancia de los programas de estimulación cognitiva como medio para formar y potenciar la RC, complementando los efectos de la educación. En este marco, se ha sugerido que la realización previa de actividades cognitivamente estimulantes permite afrontar de forma más efectiva el impacto cognitivo de la enfermedad cuando esta se desarrolla. Esto se debe al incremento de la flexibilidad y la eficiencia del procesamiento neural, proporcionando diferentes vías para ejecutar los mismos procesos cognitivos (Landau et al., 2012; Rodríguez et al., 2011). Además, se ha señalado la importancia de que la intervención dirigida a la RC en pacientes con EM se realice en fases iniciales, en tanto que el abordaje temprano permite compensar el deterioro cognitivo a través de la neuroplasticidad (Amato et al., 2013).

El efecto preventivo de la estimulación cognitiva frente al deterioro cognitivo, partiendo de la potencialidad de la neuroplasticidad y la RC, se ha puesto de manifiesto en la investigación llevada a cabo por Calatayud et al. (2018). Tras la estimulación cognitiva, los resultados del estudio mostraron beneficios sobre la cognición global, tanto a los seis meses como al año. Existen, además, estudios recientes, como el desarrollado por Romero et al. (2019), que indican que la actividad cognitiva en adultos jóvenes puede traducirse posteriormente en RC y mejorar su calidad de vida y bienestar a largo plazo. En la misma línea, centrándonos en la EM, la revisión realizada por DeLuca et al. (2020) indica que la eficacia de la intervención cognitiva en esta enfermedad ha de sustentarse también en los resultados de estudios que contemplen una intervención preventiva del deterioro cognitivo. En este sentido, la evidencia sugiere que la intervención cognitiva tiene un impacto a largo plazo mucho más

allá del período de tratamiento y podría mejorar la cognición frente a futuros cambios cerebrales (Rebok et al., 2014).

El abordaje de la RC en la intervención neuropsicológica dirigida a pacientes con enfermedades neurodegenerativas es muy limitado. Sin embargo, las investigaciones mencionadas han impulsado la creación de programas de intervención que contemplan la RC como factor protector frente al deterioro cognitivo, aunque estos continúan siendo escasos. Este es el caso del Programa de Refuerzo de la Reserva Cognitiva en Esclerosis Múltiple, un proyecto desarrollado por García-Reyes et al. (2016), cuyos objetivos son el entrenamiento de las distintas funciones cognitivas vulnerables y la psicoeducación, a través de la cual se abordan aspectos como el deterioro cognitivo en EM, la RC o el establecimiento de hábitos cerebralmente saludables, entre otros.

En definitiva, la investigación señala a la RC como medio para mitigar el deterioro cognitivo en la EM, al igual que en otro tipo de enfermedades neurodegenerativas. Los resultados de la investigación también destacan la importancia de que la intervención sea precoz, con el objetivo de aprovechar la plasticidad cerebral y de optimizar los resultados de la intervención.

1.3. Justificación y objetivos

Como se ha señalado, un porcentaje elevado de personas con EM presenta afectación neuropsicológica y la RC puede ser un factor clave para su prevención y abordaje. El hecho de que la EM sea una enfermedad de carácter progresivo con inicio fundamentalmente en la adultez temprana incrementa la oportunidad terapéutica de potenciar la RC, que se sustenta en la neuroplasticidad. En este contexto, la finalidad del presente trabajo es presentar una propuesta de intervención neuropsicológica cuyo objetivo es aumentar la RC en pacientes con EM para, de este modo, retrasar o mitigar el posible impacto neuropsicológico asociado a la enfermedad. La propuesta de intervención se dirige a aquellas personas con EM que no presenten afectación cognitiva o cuyo deterioro cognitivo sea leve. Para diseñar la presente propuesta de intervención, se realiza, en primer lugar, una revisión bibliográfica con el propósito de conocer la literatura e investigación científica existente acerca de la intervención neuropsicológica en la EM en relación a la RC.

2. Revisión bibliográfica sistemática sobre la intervención neuropsicológica en personas con EM en relación a la Reserva Cognitiva

La presente revisión sistemática tiene como objetivo conocer la literatura científica existente acerca de la intervención neuropsicológica en relación con la RC en pacientes con EM. Con esta revisión se pretenden conocer las características, estructura y resultados de los estudios que se han llevado a cabo a este respecto.

2.1. Método

Inicialmente se realizó una búsqueda con el objetivo de lograr una aproximación al volumen de información publicada sobre el tema de estudio, su calidad y la identificación de los términos clave a utilizar. Tras ello, se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos PsycINFO, Scopus, MEDLINE y Pubmed utilizando los siguientes términos y estrategia: (multiple sclerosis) AND (cognitive reserve OR brain reserve OR plasticity OR neuroplasticity) AND (neuropsych* OR cognit*) AND (intervention OR stimulation OR approach OR training OR treatment OR therapy OR program OR early OR prevent*). La revisión no fue acotada por fecha de publicación, ya que se trata de una línea de investigación reciente y no se esperaba un gran número de publicaciones al respecto.

Los criterios de inclusión de la revisión comprenden:

- Estudios publicados en inglés o español.
- Estudios que utilicen ensayos controlados aleatorizados.
- Estudios que incluyan un grupo de pacientes con EM.
- Estudios que contemplen una intervención neuropsicológica en relación con algún aspecto de la RC en pacientes con EM
- Estudios que incluyan alguna/s medida/s objetiva/s de los resultados de la intervención con respecto a la RC.

Por su parte, los criterios de exclusión son los siguientes:

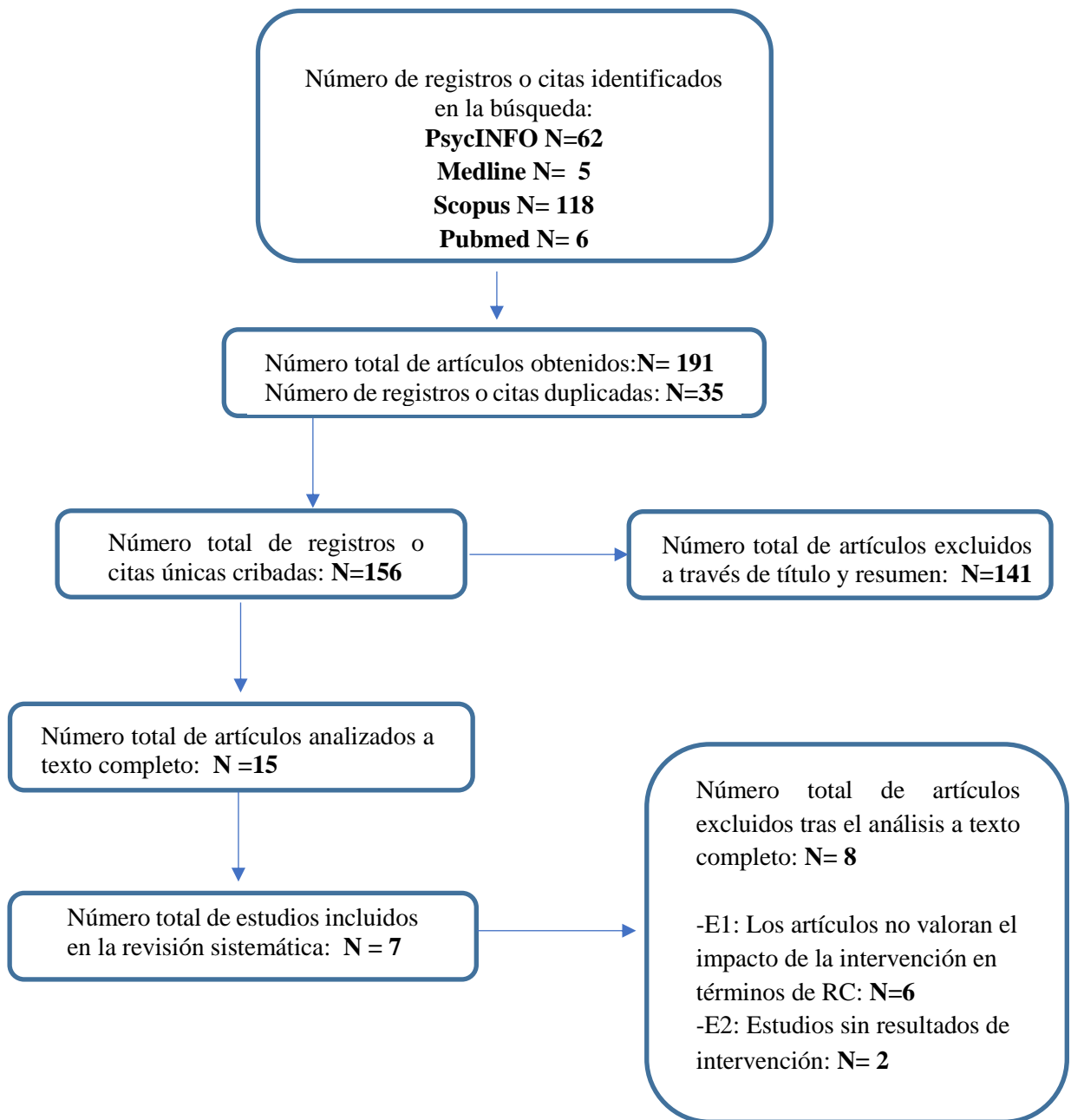
- Estudios que contemplen una intervención distinta a la neuropsicológica, tales como intervenciones farmacológicas o aquellas centradas únicamente en el abordaje de síntomas físicos.
- Estudios que incluyan a personas que puedan presentar otros factores de riesgo de deterioro cognitivo que no sea el asociado a la EM. Por este motivo se excluirán los estudios que incluyan a pacientes con condiciones comórbidas a la EM que incidan en esta variable y aquellos que incluyan a población geriátrica.

2.2. Resultados

Los resultados de la búsqueda fueron de un total de 191 artículos, que tras la eliminación de documentos duplicados resultó ser de 156. Tras un primer análisis de los estudios en base a su título y resumen se excluyeron 141 artículos de acuerdo con el objetivo del estudio y los criterios de inclusión y exclusión. Tras ello, se analizaron a texto completo 15 documentos y fueron 7 los artículos incluidos en esta revisión, siendo el motivo principal de descarte de los restantes la falta de una medida objetiva que valore el efecto de la intervención en base a la RC. Por otro lado, dos de los artículos presentan programas de intervención que se están desarrollando en el momento en el que se realiza la revisión, por lo que carecen de resultados sobre los efectos de la intervención y son igualmente excluidos. Todos los artículos que se han incluido en la revisión contemplan una intervención neuropsicológica en pacientes con EM y valoran sus resultados en aspectos relacionados con la RC. A su vez, estas intervenciones incluyen actividades cognitivamente estimulantes u otro tipo de variables relacionadas con la construcción de RC, como el ejercicio físico. En el diagrama de flujo que se recoge a continuación (figura 1) se muestra el proceso de selección de los estudios de la presente revisión sistemática.

Figura 1

Diagrama de flujo según el modelo PRISMA (adaptado de Urrútia y Bonfill, 2010).



Los siete estudios incluidos en la revisión se examinaron, por un lado, en cuanto a sus características: muestra, criterios de inclusión/exclusión, intervenciones (en concreto, duración, formato y metodología), dominios cognitivos abordados e instrumentos de evaluación utilizados y, por otro, en cuanto a los resultados alcanzados. Estos datos se recogen en forma de tabla en el anexo A y a continuación se describen de forma más detallada, a partir de una organización en dos bloques: uno relacionado con la descripción de las características de los estudios y otro con los resultados principales de las intervenciones y su impacto en la RC.

2.2.1. Características generales de los estudios

Respecto a las **muestras** empleadas en los estudios, su tamaño oscila entre los 20 (Sastre-Garriga et al., 2010) y los 42 participantes (Feys et al., 2017). Todos los estudios presentan un grupo control y un grupo experimental. El grupo experimental está formado en todos los estudios por participantes con un diagnóstico de EM. Sin embargo, para el grupo control algunos estudios incluyen a pacientes con EM (Bonavita et al., 2014; Cerasa et al., 2012; De Giglio et al., 2016; Feys et al., 2017) y otros a participantes sanos (Bonzano et al., 2018; Sastre-Garriga et al., 2010; Tomassini et al., 2012). En la mayoría, el grupo control no recibe ningún tipo de intervención (Sastre-Garriga et al., 2010; De Giglio et al., 2016; Feys et al., 2017; Bonzano et al., 2018; Tomassini et al., 2012) aunque el grupo control de los estudios de Cerasa et al. (2012) y Bonavita et al. (2014) recibe una intervención placebo.

En cuanto a las características sociodemográficas, cabe destacar que en todos los estudios la proporción de mujeres es mayor que la de hombres, llegando incluso a establecer grupos prácticamente formados por mujeres (Bonavita et al., 2014; Feys et al., 2017; De Giglio et al., 2016). En lo que respecta a la edad, para el grupo control el rango medio varía entre los 33.7 ($DT=10.3$) (Cerasa et al., 2012) y los 46 años ($DT=3$) (Bonavita et al., 2014) y para el grupo experimental entre los 31.7 (Cerasa et al., 2012) y los 50.7 años ($DT=3.07$) (Sastre-Garriga et al., 2010). El nivel educativo medio, por su parte, oscila para el grupo control desde los 12 ($DT=3$) (Bonavita et al., 2014) hasta los 15.1 años ($DT=3.7$) (De Giglio et al., 2016) y para el grupo experimental desde los 11 (Bonavita et al., 2014; Cerasa et al., 2012) hasta los 13.4 años ($DT=3.8$) (De Giglio et al., 2016). Cabe destacar a este respecto que son varios los estudios que no indican el nivel educativo de los participantes (Feys et al., 2017; Tomassini et

al., 2012) o que únicamente lo especifican para el grupo experimental (Bonzano et al., 2018; Sastre-Garriga et al., 2010).

En lo que concierne a los **criterios de inclusión y exclusión** de los participantes, presentan características heterogéneas. Los criterios de inclusión de los estudios hacen referencia a la presencia de aspectos como: a) deterioro cognitivo (Sastre-Garriga et al., 2010; Bonavita et al., 2014; Bonzano et al., 2018), b) déficits concretos en atención, velocidad de procesamiento y memoria de trabajo (Cerasa et al., 2012; De Giglio et al., 2016), c) haber corrido 5 km diarios en los últimos meses (Feys et al., 2017), d) diagnóstico de EM (Bonzano et al., 2018; Feys et al., 2017; Tomassini et al., 2012) y, por último, e) diagnóstico de EM remitente-recurrente (Cerasa et al., 2012; Bonavita et al., 2014; De Giglio et al., 2016).

Por su parte, los principales criterios de exclusión hacen referencia a los siguientes aspectos: a) deterioro cognitivo grave (Sastre-Garriga et al., 2010; Cerasa et al., 2012), b) discapacidad o algún trastorno físico importante (Sastre-Garriga et al., 2010; Cerasa et al., 2012; Bonavita et al., 2014; Bonzano et al., 2018), c) consumo de psicofármacos o alguna sustancia que pueda interferir en la intervención (Sastre-Garriga et al., 2010; Cerasa et al., 2012; Bonavita et al., 2014; Bonazo et al., 2018), d) participación simultánea en otro programa de intervención neuropsicológica (Sastre-Garriga et al., 2010), e) recaídas o brotes de EM recientes (Cerasa et al., 2012; Bonavita et al., 2014; Bonzano et al., 2018; Feys et al., 2017; Tomassini et al., 2012), f) trastornos psiquiátricos comórbidos (Cerasa et al., 2012; Bonavita et al., 2014; Bonzano et al., 2018) y, por último, g) una edad superior a 50 o 60 años (De Giglio et al., 2016; Bonavita et al., 2014).

Respecto a las **características de las intervenciones**, todas se relacionan con la RC en tanto que inciden en dos de sus aspectos fundamentales: la neuroplasticidad y el funcionamiento en los diferentes dominios cognitivos. Por lo que respecta a su duración, ésta varía entre un mínimo de 2 (Tomassini et al., 2012) y un máximo de 12 semanas (Feys et al., 2017). La frecuencia de las sesiones que la conforman oscila entre las dos (Cerasa et al., 2012) y las siete veces por semana (Tomassini et al., 2012). Con respecto a la duración de cada sesión, ésta fluctúa desde los 13 minutos (Tomassini et al., 2012) hasta la hora completa (Sastre-Garriga et al., 2010; Cerasa et al., 2012).

En cuanto al formato de intervención, cabe decir que hay tres modalidades: 1) autoaplicada e individual (Tomassini et al., 2012; De Giglio et al., 2016; Bonzano et al., 2018), 2) presencial (Bonavita et al., 2014) y 3) formato combinado (algunas sesiones se realizan

desde casa y otras en el centro de intervención) (Sastre-Garriga et al., 2010; Feys et al., 2017). Por su parte, el estudio desarrollado por Cerasa et al. (2012) recoge una intervención presencial para el grupo experimental y una intervención informatizada y autoaplicada para el grupo control.

Por otra parte, respecto a la metodología de las intervenciones, se han utilizado plataformas digitales de entrenamiento cognitivo en la mayoría de los estudios (Cerasa et al., 2012; Bonavita et al. 2014; De Giglio et al. 2016; Bonzano et al., 2018). En concreto se han utilizado los siguientes programas informáticos: RehaCom (Cerasa et al., 2012; Bonavita et al., 2014), CogniTRACK (Bonzano et al., 2018) y el videojuego de estimulación cognitiva del Dr. Kawashima (De Giglio et al., 2016). Por su parte, Tomassini et al. (2012) y Sastre et al. (2010) utilizan series de tareas informatizadas para alcanzar su objetivo y no un programa de estimulación específico como en las investigaciones anteriores. Respecto a la metodología de la intervención, destaca el estudio de Feys et al. (2017), ya que es la única intervención dirigida a mejorar la condición física y valorar su impacto tanto en el estado físico como cognitivo de los participantes. Para ello emplea tareas de entrenamiento individualizado y progresivo en carrera hasta alcanzar una distancia de 5 km sin interrupciones.

En lo que respecta a los **dominios cognitivos a los que se dirige la intervención**, cabe decir que presentan características heterogéneas. La mayoría de los estudios centran la intervención en un único dominio cognitivo (Bonzano et al., 2018; Cerasa et al., 2012; Feys et al., 2017 y Tomassini et al., 2012.). En particular, la intervención se centra en memoria de trabajo (Bonzano et al., 2018), atención (Cerasa et al., 2012), habilidad física (Feys et al., 2017) y función visomotora (Tomassini et al., 2012). Por su parte, los estudios restantes contemplan una intervención multidominio (Bonavita et al., 2014; Sastre-Garriga et al., 2010; De Giglio et al., 2016). En concreto, estas intervenciones se enfocan en el abordaje de la atención, la velocidad de procesamiento y la memoria (Bonavita et al., 2014; Sastre-Garriga et al., 2010; De Giglio et al., 2016), las funciones ejecutivas y el lenguaje (Sastre-Garriga et al., 2010) y la habilidad visoespacial y el cálculo mental (De Giglio et al., 2016).

En cuanto a las **medidas de evaluación** del impacto de la intervención existe cierta concordancia entre los estudios. Todos ellos emplean distintas pruebas neuropsicológicas y resonancia magnética funcional (IRMf) con aplicación antes y después de la intervención, para valorar su impacto tanto en los dominios cognitivos como en la neuroplasticidad.

En la mayor parte de las investigaciones se emplea la batería neuropsicológica Brief Repeatable Battery of Neuropsychological Tests (BRB-N) (Cerasa et al., 2012; Bonavita et al., 2014; Feys et al., 2017; Bonzano et al., 2018). Este instrumento está diseñado para evaluar el estado cognitivo de los pacientes con EM e incluye los siguientes test: a) Selective Reminding Test (SRT), que evalúa el aprendizaje verbal y la memoria, b) Spatial Recall Test (SPART), que evalúa el aprendizaje visual y la memoria, c) Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT), d) Symbol Digit Modalities Test (SDMT), que evalúan principalmente la atención, el rastreo visual y la velocidad de procesamiento y, por último, e) Word List Generation (WLG), para evaluar la fluidez verbal.

Además de la mencionada batería, se emplean también tests específicos para la evaluación neuropsicológica: a) Test de Stroop, con el objetivo de valorar la atención, la capacidad de inhibición y las funciones ejecutivas (Cerasa et al., 2012; Bonavita et al., 2014; De Giglio et al., 2016), b) Mini-Mental State Examination (MMSE) para valorar el estado cognitivo (Cerasa et al., 2012), c) Trail Making Test (TMT), destinado fundamentalmente a la valoración de la atención, la flexibilidad y la habilidad visoespacial (Cerasa et al., 2012; Sastre-Garriga et al., 2010), d) Symbol Digit Modalities (SDMT) (Sastre-Garriga et al., 2010; De Giglio et al. 2016), e) Test Rey's (Sastre-Garriga et al., 2010), diseñado fundamentalmente para la evaluación de la capacidad visoperceptiva y visomotora así como de la memoria visoespacial y f) PASAT, que constituye una medida ampliamente utilizada en la valoración de la EM (Tomassini et al., 2012; De Giglio et al., 2016).

Además de instrumentos para evaluar los resultados de la intervención a nivel cognitivo, en los estudios revisados se incluyen medidas para evaluar otro tipo de variables: a) sintomatología depresiva y ansiosa (BDI y STAI) (Cerasa et al., 2012), b) fatiga (Escala para la Fatiga Motora y Cognitiva (FSMC); Modified Fatigue Impact Scale (FMIS)) (Bonzano et al. 2018; Feys et al., 2017), c) aspectos físicos y psicosociales de la EM (Multiple Sclerosis Impact Scale (MSIS-29)) (Feys et al., 2017), d) nivel de funcionalidad y discapacidad (Expanded Disability Status Scale (EDSS)) (Bonzano et al., 2018; Bonavita et al., 2014; Sastre-Garrigo et al., 2010; De Giglio et al., 2016; Tomassini et al., 2012), y por último, e) capacidad física (Sit to Stand Test; Six Minutes Walk Test; Twelve Item MS Walking Scale (MSWS-12)) (Feys et al., 2017) y f) habilidad visomotora (Nine Hole Peg Test (9HPT); Timed 25-Foot Walk Test (TS-25-FW)) (Tomassini et al., 2012)

2.2.2. Resultados principales de la intervención neuropsicológica

Los estudios que se incluyen en esta revisión apuntan a una mejora tras la intervención de la neuroplasticidad y el funcionamiento cognitivo. Ambos son aspectos relacionados con la RC y son evaluados a través de pruebas neuropsicológicas e IRMf (Sastre-Garriga et al., 2010; Cerasa et al., 2012; Bonavita et al., 2014; De Giglio et al., 2016; Feys et al., 2017; Bonzano et al., 2018). Sin embargo, el estudio realizado por Tomassini et al. (2012) analiza los resultados en base a la neuroplasticidad pero no utiliza pruebas neuropsicológicas para medir el impacto de la intervención en el funcionamiento cognitivo. Este se evalúa únicamente a partir de la mejora en la ejecución de las tareas que incluye la intervención.

A continuación, se presentan los resultados de la intervención neuropsicológica en EM en relación a la RC atendiendo a los dominios cognitivos a los que se dirige. En concreto, se presenta en primer lugar los resultados de las intervenciones dirigidas a dominios cognitivos específicos (Bonzano et al., 2018; Cerasa et al., 2012; Feys et al., 2017; Tomassini et al., 2012) y en segundo lugar aquellas intervenciones que abordan el funcionamiento cognitivo general (Bonavita et al., 2014; De Giglio et al., 2016; Sastre-Garriga et al., 2010).

El dominio cognitivo abordado en la intervención llevada a cabo por Bonzano et al. (2018) fue la **memoria de trabajo**. Este estudio investigó además el impacto de la intervención en los niveles de activación cerebral. La herramienta utilizada para este objetivo fue el software CogniTRACK. Los resultados mostraron un aumento del rendimiento cognitivo tanto en memoria de trabajo como en dominios no abordados directamente (memoria verbal, estado de alerta, atención dividida y fluidez verbal). Tras la intervención se observó mayor activación en el cerebelo, el lóbulo parietal inferior derecho y el hemisferio izquierdo.

Por su parte, **la atención** fue el dominio en el que se centró la intervención desarrollada por Cerasa et al. (2012). El entrenamiento cognitivo de la atención se realizó mediante la plataforma RehaCom. Los resultados tras la intervención mostraron, por un lado, un mejor rendimiento en las pruebas de atención y, por otro, una mayor actividad en el cerebelo y el lóbulo parietal.

La capacidad física, por su parte, fue la variable sobre la que intentó incidir en la investigación desarrollada por Feys et al. (2017). Esta intervención, además, contempló otras técnicas y variables como la psicoeducación y la interacción social entre los participantes e investigó sus efectos en la condición física, la cognición y la neuroplasticidad. Los resultados indicaron que la intervención mejoró la condición física, la memoria y la percepción visoespacial en los participantes y originó un aumento del globo pálido, involucrado en la regulación motora.

Finalmente, **la habilidad visomotora** se entrenó mediante tareas digitales en el estudio de Tomassini et al. (2012). Al inicio del entrenamiento, los participantes del grupo experimental mostraban un peor desempeño que los del grupo control en la realización de tareas visomotoras. Sin embargo, tras la práctica, los resultados fueron similares en ambos grupos. Del mismo modo, se registró una mayor actividad en la corteza occipital y lóbulo parietal para el grupo control, aspecto que se relaciona con la neuroplasticidad.

Por otra parte, las intervenciones llevadas a cabo por Bonavita et al. (2014), De Giglio et al. (2016) y Sastre-Garriga et al. (2010) se centraron en el abordaje del funcionamiento cognitivo general. La primera de ellas (Bonavita et al., 2014) encontró que tras la intervención llevada a cabo mediante el programa RehaCom se incrementó el rendimiento en tareas de atención, velocidad de procesamiento y memoria. De igual modo, los resultados tras la intervención mostraron una mayor activación en la corteza cingulada anterior y parietal.

En el estudio desarrollado por De Giglio et al. (2016) se contempló una intervención general en el funcionamiento cognitivo mediante la utilización del videojuego del Dr. Kawashima. Los resultados tras el entrenamiento con esta plataforma mostraron una mejora de la atención sostenida y las funciones ejecutivas así como un aumento en la activación de la red talámica, y cambios microestructurales en el cuerpo calloso.

Finalmente, el estudio de Sastre-Garriga et al. (2010) incluyó una intervención basada en el entrenamiento cognitivo individual combinado con la realización de actividades grupales. Tras la intervención, el rendimiento cognitivo mejoró y aumentó la activación cerebelosa en los participantes.

2.3. Discusión

Los resultados de la presente revisión señalan que el número de programas de intervención neuropsicológica probados en ensayos controlados aleatorizados en el ámbito de la RC en personas con EM es muy escaso. Sin embargo, los estudios que se incluyen en la revisión muestran que las intervenciones neuropsicológicas pueden mejorar la funcionalidad de los dominios cognitivos e incidir en uno de los aspectos fundamentales de la RC, como es la neuroplasticidad, mediante la utilización de nuevas vías y conexiones neuronales. A continuación, se analizan los estudios de la revisión en términos de variables demográficas, diseño y características de la intervención, dominios abordados, metodología y resultados.

Con respecto a las variables demográficas cabe destacar que todos los participantes de los estudios se encuentran en la adultez temprana y son fundamentalmente mujeres. Esto guarda relación con las características propias de la enfermedad, que se desarrolla habitualmente entre los 20 y los 40 años y afecta principalmente a mujeres. Por otro lado, cabe destacar la falta de información en varios de los estudios acerca del nivel educativo, ya que se trata de un factor muy relevante en el abordaje del deterioro cognitivo. Esta información permitiría inferir el nivel cognitivo premórbido de los participantes, y valorar los resultados de la intervención en base a ello.

Por su parte, en la mayoría de los estudios la duración de la intervención se sitúa entre las cinco y las ocho semanas y el número de sesiones entre las dos y las cinco semanales. Este diseño de las sesiones coincide con gran parte de intervenciones neuropsicológicas dirigidas a pacientes con EM recogidas en la revisión sistemática de Mitolo et al. (2015). Por otro lado, en la mayoría de los estudios revisados el formato de intervención es individual, autoaplicado y diseñado para ser realizado desde el domicilio. De hecho, incluso aquellos estudios que contemplan un formato combinado de intervención tanto presencial como autoaplicado, desarrollan la mayor parte de la intervención desde el domicilio. Los datos de adherencia a la intervención son similares tanto para la intervención presencial como para el formato autoaplicado, por lo que resulta llamativa la preferencia por esta última. Esto podría relacionarse con una mayor disponibilidad y satisfacción de los participantes si las tareas se realizan desde el propio domicilio. A este respecto, el estudio de Harand et al. (2019) indica que este tipo de intervenciones facilitan la accesibilidad a la intervención, y la investigación desarrollada por Pérez-Martín et al. (2017) destaca una mayor generalización de los resultados entre sus mayores ventajas.

Los resultados de la revisión ponen de manifiesto que los estudios dirigidos al abordaje de un dominio cognitivo específico (Bonzano et al., 2018; Cerasa et al., 2012; Feys et al., 2017; Tomassini et al., 2012) logran incidir y mejorar el dominio cognitivo abordado. En dos de ellos, además, se ha logrado mejorar el desempeño en dominios no abordados directamente (Bonzano et al., 2018; Feys et al., 2017). Por su parte, aquellos que han contemplado una intervención global de la función cognitiva (Bonavita et al., 2014; Sastre-Garriga et al., 2010; De Giglio et al., 2016) también han logrado incidir en diversos dominios cognitivos, aunque no en la totalidad de las funciones abordadas. Esta evidencia, desde el punto de vista de la eficacia de la intervención, indica que los estudios que únicamente se centran en el abordaje de un dominio cognitivo obtendrían mejores resultados. Esta conclusión coincide con los datos aportados en el estudio de Cerasa et al. (2012), que sugieren que una intervención neuropsicológica centrada en un único dominio específico puede ser más eficaz y significativa en población con EM, lo cual se relacionaría con un mayor impacto en la RC.

Con respecto a la metodología de la intervención cabe destacar que aquellos estudios que realizan la intervención a través de plataformas digitales específicas logran mejorar el funcionamiento cognitivo en la mayor parte de las pruebas neuropsicológicas aplicadas. Estos estudios utilizan aplicaciones informáticas tales como RehaCom (Cerasa et al., 2012; Bonavita et al., 2014), COGNI-TRACK (Bonzano et al., 2018) y el videojuego del Dr. Kawashima (De Giglio et al., 2016). Los resultados de estos estudios concuerdan con las conclusiones de investigaciones previas, como la realizada por Pedullà et al. (2016), que trata de analizar la eficacia de la aplicación COGNI-TRACK en pacientes con EM. Los resultados de este estudio muestran una mejora en la memoria verbal, el habla, la atención sostenida y la velocidad de procesamiento tanto después de la intervención como a los seis meses. El estudio de Tacchino et al. (2015), por su parte, añade que el entrenamiento con COGNI-TRACK obtuvo buenos resultados en la satisfacción, la adhesión al tratamiento y la motivación en los pacientes con EM. Estudios previos también abalan la eficacia de la plataforma RehaCom en la intervención en personas con EM. En este sentido, los resultados del estudio desarrollado por Messinis et al. (2017) indican que tras el empleo de RehaCom los participantes obtuvieron un mejor rendimiento en memoria verbal y visoespacial, fluidez verbal, velocidad de procesamiento y memoria de trabajo, entre otras. Además de esta mejoría en el rendimiento cognitivo, otros estudios como el desarrollado por Filippi et al. (2012) muestran cambios en la neuroplasticidad tras el entrenamiento con este programa en personas con EM. En la misma línea, algunos estudios previos apoyan el empleo de los videojuegos como parte de la estimulación y la

intervención cognitiva. Este es el caso del estudio desarrollado por Toril et al. (2016), que apunta a los videojuegos como un medio para mejorar el rendimiento en distintas funciones cognitivas tales como la memoria de trabajo o la memoria episódica.

Con respecto a la metodología, cabe destacar también el estudio desarrollado por Feys et al. (2017), ya que es la única investigación contemplada en la revisión que incide en la neuroplasticidad y los dominios cognitivos desde el abordaje de las capacidades físicas. Sus resultados muestran, por un lado, una mejora de la percepción y la memoria visoespacial y, por otro lado, un aumento del volumen y la actividad en el globo pálido. Estos resultados coinciden con los resultados del estudio llevado a cabo por Briken et al. (2013), que encuentra una mejora en la marcha, la memoria y la atención tras una intervención de carácter físico en personas con EM. Sin embargo, este tipo de intervenciones no cuentan con la misma evidencia científica que las de corte exclusivamente cognitivo, por lo que sus datos deben ser interpretados con cautela.

Por otra parte, es necesario analizar las intervenciones en base a su impacto en la neuroplasticidad. A este respecto, cabe destacar que la mayoría de los estudios muestran un aumento de la activación en el lóbulo parietal tras la intervención (Bonavita et al., 2014; Bonzano et al., 2018; Cerasa et al., 2012; De Giglio et al., 2016; Tomassini et al., 2012). Esta información concuerda con la recogida en el estudio de Bonzano et al. (2018), que indica que el lóbulo parietal inferior podría tener un importante papel en la RC para intentar hacer frente al deterioro cognitivo. Este hallazgo podría señalar que este tipo de intervenciones aumentan la neuroplasticidad en el área parietal e inciden, por tanto, en la RC.

En definitiva, los datos de la presente revisión sistemática indican que la utilización de plataformas digitales como RehaCom, COGNI-TRACK o el videojuego de Dr.Kawashima son efectivas desde el punto de vista neuropsicológico, con posible impacto en la RC reflejado en las medidas de desempeño cognitivo y neuroplasticidad. Del mismo modo, los resultados obtenidos en la investigación de Feys et al. (2017) indican que el ejercicio físico puede complementar a la estimulación cognitiva e incidir en el funcionamiento cognitivo y en otras variables importantes en la EM, como la fatiga o la calidad de vida. Además, según los datos de esta revisión, la intervención aumenta su eficacia si se aborda un dominio cognitivo concreto y es probable que la adherencia y la accesibilidad a la intervención aumente si se realiza de forma individual, autoaplicada y desde el propio domicilio.

En suma, la presente revisión pone de manifiesto que las intervenciones neuropsicológicas basadas en la realización de actividades cognitivamente estimulantes y el ejercicio físico, dos aspectos fundamentales en la construcción de la RC, pueden ser útiles en pacientes con EM. Su efectividad se refleja no sólo en tareas de tipo cognitivo, sino también en medidas relacionadas con la reorganización y la plasticidad cerebral.

Finalmente, es importante destacar las principales limitaciones tanto de la revisión como de los estudios que se incluyen en ella. La principal limitación de la revisión es el escaso número de estudios que contemplan una intervención neuropsicológica en personas con EM y analizan su impacto en aspectos relacionados con la RC. Por su parte, las principales limitaciones de los estudios que se incluyen en la revisión se recogen a continuación: a) tamaño reducido de las muestras de los estudios, con un máximo de 42 participantes, b) diversidad en los dominios cognitivos objeto de intervención, c) falta de información en varios de los estudios acerca del nivel educativo, y, por último, d) no se pretende instaurar ni mantener un hábito de entrenamiento neuropsicológico en ninguno de los estudios y no incluyen un seguimiento tras la intervención. Esto indica que los estudios no analizan su efectividad desde un punto de vista funcional, aspecto muy útil para valorar el impacto de la intervención en la calidad de vida de las personas con EM.

3. Propuesta de intervención: Programa de construcción de Reserva Cognitiva en Esclerosis Múltiple (PReCoEM)

3.1. Justificación y objetivo de la propuesta

La EM tiene un importante impacto sobre el desempeño cognitivo, afectando a entre el 43 y el 70% de las personas diagnosticadas (Grzegorski y Losy, 2017) y constituyendo una de las principales causas de discapacidad no traumática en personas jóvenes (Hollenbach y Oksenberg, 2015). Los problemas cognitivos se acompañan de consecuencias negativas en el plano afectivo, social y laboral, por lo que inciden significativamente en el bienestar de las personas que padecen la enfermedad. De hecho, una reciente encuesta realizada por Bass et al. (2020) muestra que alrededor del 42% de los/as pacientes perciben que su capacidad para realizar y gestionar las actividades diarias empeora durante el transcurso de la enfermedad. En la misma línea, cerca del 50% de los encuestados informan de la presencia de fatiga, problemas de memoria y dificultad para concentrarse como algunos de los síntomas más frecuentes en su vida diaria. Los datos del estudio, además, indican que las personas encuestadas perciben un efecto negativo de su estado cognitivo y en los factores emocionales y sociales, incluida la autoestima, el bienestar, el mantenimiento e inicio de relaciones sociales, la capacidad para progresar o mantener su carrera laboral y la capacidad para hacer frente a los roles de la vida.

Para abordar estas limitaciones es importante desarrollar programas o intervenciones que traten de paliar o prevenir el deterioro cognitivo asociado a la enfermedad. Con este fin se plantea el presente plan de intervención: **Programa de construcción de la Reserva Cognitiva en Esclerosis Múltiple (PReCoEM)**, cuyo objetivo específico es incidir en la RC antes de que se manifieste el deterioro cognitivo. La investigación apunta a la construcción de RC como una buena estrategia para prevenir el deterioro cognitivo e indica que una intervención temprana sería especialmente relevante para aprovechar la plasticidad cerebral y lograr mitigar o prevenir el impacto neuropsicológico asociado a la EM. La presente propuesta de intervención parte de los resultados de la revisión sistemática sobre la literatura científica acerca de los resultados de la intervención neuropsicológica en la EM con respecto a la RC. La información encontrada pone de manifiesto que este tipo de intervención permite mejorar el funcionamiento cognitivo

y fomenta la neuroplasticidad en personas con EM. Concretamente, los resultados apuntan a las plataformas digitales de estimulación cognitiva y al ejercicio físico como medio para alcanzar este objetivo.

Es necesario destacar que la RC es un constructo complejo que se construye a partir del establecimiento de distintos hábitos cognitivamente estimulantes y saludables. Además, la literatura con respecto a la EM y la RC todavía es escasa y no incluye planes de intervención dedicados a la prevención del deterioro mediante el aumento de la RC. Por todo ello, el plan de intervención ha de basarse en diferentes fuentes de información y no únicamente en la extraída de la revisión sistemática ya que, aunque proporciona información muy relevante acerca de herramientas útiles para incidir en la neuroplasticidad, no contempla todas las variables implicadas en un constructo tan amplio como la RC. Por esta razón, el presente plan de intervención se basa, por un lado, en la información obtenida tras la revisión sistemática que indica que los programas de estimulación cognitiva y el ejercicio físico pueden ser de relevancia y, por otro, en otras fuentes de información acerca de las variables relacionadas con la RC, como las actividades de ocio cognitivamente estimulantes. Asimismo, se contemplan las características propias de la población con EM, tales como mayores índices de depresión y ansiedad (Boeschoten et al., 2017) y mayores limitaciones en el plano social (Amato et al., 2001). Por todo ello, los pilares fundamentales de la intervención serán: a) estimulación cognitiva, b) ejercicio físico, c) psicoeducación (hábitos cognitivamente saludables, higiene del sueño, alimentación y apoyo social), y e) relajación.

3.2. Contextualización y descripción de los participantes

La propuesta de intervención está diseñada para su implementación en servicios destinados a mejorar la calidad de vida de los pacientes con EM. Estos servicios pueden ser centros sanitarios, como aquellos dedicados a la rehabilitación neuropsicológica o a la intervención psicológica, o asociaciones dedicadas al apoyo de pacientes con EM. El profesional encargado de llevar a cabo el plan de intervención debería contar con la licenciatura o grado en Psicología y formación en Psicología General Sanitaria y Neuropsicología, en tanto que esta especialización contempla las características propias del deterioro cognitivo y su abordaje.

Por su parte, el entorno en el que se desarrolle el programa de intervención debe ser controlado y adecuado a las necesidades de los participantes. Este control estimular comprende aspectos como una adecuada iluminación, la disminución de interferencia auditiva o la acomodación del espacio a las necesidades de las distintas tareas que se llevan a cabo, tales como el entrenamiento aeróbico.

Con respecto a los participantes, la población objetivo del presente plan de intervención neuropsicológica incluye a aquellas personas que presenten un diagnóstico de EM cuyo deterioro cognitivo sea leve o inexistente, ya que el objetivo de la intervención es la prevención del deterioro y no la rehabilitación de dominios comprometidos. Se excluirán de la intervención a aquellos participantes que presenten características o condiciones que puedan interferir en los resultados de la intervención, tales como: a) trastornos psicológicos o neuropsiquiátricos comórbidos, b) consumo de psicofármacos que puedan alterar el desempeño cognitivo c) discapacidad física grave y, por último, d) una edad superior a 60 años, ya que es un factor de riesgo añadido para el desarrollo de deterioro cognitivo.

3.3. Evaluación neuropsicológica

Los participantes del programa se someterán a una evaluación neuropsicológica, tanto antes como después de la intervención, con el objetivo de valorar el impacto de la misma tras su implementación. Esta evaluación contemplará aspectos como el deterioro cognitivo, la reserva cognitiva, la calidad de vida en relación al estado de salud y la sintomatología ansiosa y depresiva de los/as participantes. Para todo ello se emplearán los instrumentos que se recogen y describen a continuación:

Batería Breve Repetible de Pruebas Neuropsicológicas (BRB-N) (Rao et al., 1990). Esta batería es uno de los instrumentos más ampliamente utilizadas en este ámbito y cuenta con una elevada sensibilidad y especificidad en la discriminación entre pacientes de EM con y sin deterioro cognitivo (Niino et al., 2014). Se trata de una batería de aplicación rápida, de entre veinte y cuarenta minutos aproximadamente, y está compuesta por cinco test: Selective Reminding Test (SRT), que evalúa el aprendizaje verbal y la memoria; el Spatial Recall Test (SPART), que evalúa el aprendizaje visual y la memoria; el Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT) y el Symbol Digit Modalities Test (SDMT) que evalúan la atención, la velocidad de procesamiento de la información y la memoria de trabajo y el Word List Generation (WLG)

que evalúa la fluidez verbal (Borghini et al., 2016). Si alguno de los participantes obtiene puntuaciones que se desvían de la norma 1'5 desviaciones típicas o más en una o varias de las pruebas de evaluación, será excluido de la intervención, ya que el objetivo de la misma es incidir en la RC y no la rehabilitación cognitiva.

Cuestionario de Reserva Cognitiva (CRC) (Rami et al., 2011). Este cuestionario tiene como objetivo evaluar los distintos parámetros que conforman la reserva cognitiva de manera rápida, eficaz y sencilla. Está compuesto de ocho ítems, que recogen las variables más importantes de la Reserva Cognitiva según la bibliografía existente: escolaridad del sujeto y realización de cursos de formación, ocupación laboral desempeñada a lo largo de la vida, formación musical, dominio de idiomas, escolaridad de los progenitores y frecuencia aproximada con la que el sujeto ha realizado a lo largo de su vida actividades estimulantes para la cognición, como la lectura o la práctica de juegos de inteligencia. La RC es el eje central de la presente propuesta, por lo que es necesario evaluar esta variable en los participantes y valorar si la realización de actividades de construcción de RC aumenta tras la intervención.

Cognitively Stimulating Activity Scale (Morales y Fernández, 2018). Esta escala fue creada para evaluar las actividades cognitivamente estimulantes de los sujetos en contexto español. Consta de un listado de 28 actividades sobre las que los participantes deben indicar la frecuencia con la que son llevadas a cabo. Estas actividades hacen referencia a la lectura de libros, la asistencia a clases o la participación en actividades sociales, entre otras. La utilización de este instrumento permitirá determinar el número y las características de las actividades cognitivamente estimulantes que realizan los participantes. Esta información complementa los datos extraídos del *Cuestionario de Reserva Cognitiva* y es clave para valorar los resultados de la intervención.

Cuestionario de Salud SF-36 (Alonso et al., 1995). Se trata de un instrumento que permite evaluar la calidad de vida en relación al estado de salud autopercebido tanto en términos físicos como psicológicos. El cuestionario contempla 36 ítems que conforman las siguientes escalas: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. Esta herramienta permite detectar aquellos ámbitos en los que los participantes perciben una menor calidad de vida para guiar así la intervención o aportar información valiosa sobre la necesidad de una intervención de otro tipo (Krokvacova et al., 2009). El metanálisis realizado por estos autores mostró que es frecuente que los pacientes con EM informen de un estado de salud más precario que la población general incluso después de una EM de muy corta

duración. Este cuestionario, además de proporcionar información valiosa para la intervención, permite comprobar si existe algún cambio en la calidad de vida percibida por los participantes tras la implementación del programa.

Inventario de Depresión de Beck-II (BDI-II) (Beck et al., 1996; adaptación española de Sanz y Vázquez, 2011). Se trata de un autoinforme compuesto por 21 ítems que permite valorar la sintomatología depresiva. Esta es mayor en personas con un diagnóstico de Esclerosis Múltiple que en población general (Boeschoten et al., 2017), por lo que es necesario tener en cuenta esta variable de cara a la intervención. La puntuación máxima del test es de 63 puntos y una puntuación superior a 20 indicaría la presencia de sintomatología depresiva de carácter moderado o grave. Los participantes que obtengan puntuaciones por encima de este punto serán excluidos, ya que esta sintomatología podría indicar la presencia de un trastorno psicológico e interferir en los resultados de la intervención.

Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo (STAI) (Spielberger et al., 1982; adaptación española de Buena-Casal et al., 2011). Este autoinforme, compuesto por 40 ítems, permite evaluar la presencia y gravedad de los síntomas propios de la ansiedad y la propensión generalizada hacia esta (Julian, 2011). Al igual que la sintomatología depresiva, la ansiosa también es más común en pacientes con Esclerosis Múltiple que en población general (Boeschoten et al., 2017), por lo que es igualmente necesario evaluar esta variable. Los resultados del STAI se valoran en función del percentil en el que se sitúen. Todos aquellos participantes que superen el percentil 80 serán excluidos, ya que esta puntuación podría ser un indicativo de la presencia de un trastorno psicológico comórbido e interferir en la intervención. Asimismo, tanto este instrumento como el BDI-II permitirá comprobar si la sintomatología ansiosa o depresiva disminuye tras la intervención.

Esta exploración neuropsicológica se realizará nuevamente a los seis meses con el objetivo de valorar la eficacia de la intervención desde el punto de vista funcional y su impacto en el establecimiento de hábitos relacionados con la construcción de RC.

Cabe destacar que la evaluación neuropsicológica ha de realizarse teniendo en cuenta las distintas variables que puedan incidir en los resultados, tales como la fatiga, que constituye un factor altamente prevalente en la EM. Del mismo modo, la realización de las pruebas se adaptará a las necesidades particulares de los pacientes si las hubiera y no se realizarán si en el momento de la evaluación el paciente se encuentra en uno de los brotes de la enfermedad.

3.4. Aplicación

El plan de intervención contempla un total de 18 sesiones. Cada sesión será de 90 minutos de duración y se realizará una vez por semana en formato grupal. Este formato se combinará con la realización de algunas tareas individuales en el domicilio, basándose en los resultados de la revisión bibliográfica con respecto al entrenamiento cognitivo individual y autoaplicado. Los participantes tendrán un perfil cognitivo similar determinado mediante la evaluación y serán de un máximo de ocho personas. Las sesiones contemplarán, en su mayoría, un entrenamiento en relajación muscular progresiva o ejercicio aeróbico al final de ellas. En aquellas más teóricas o que no contemplen este tipo de ejercicios se recomienda establecer un período de descanso de diez minutos y evitar así la fatiga o el cansancio. A continuación, en la tabla 1 y la tabla 2, se recogen los principales bloques y características del programa así como su distribución a lo largo de las sesiones.

Tabla 1.

Organización por bloques y sesiones del programa PReCoEM

| | |
|--|---|
| Bloque A) Esclerosis múltiple y funcionamiento cognitivo | |
| 1. | Evaluación neuropsicológica |
| 2. | Presentación programa, objetivos y grupo. La esclerosis múltiple y su impacto en el funcionamiento cognitivo y social. |
| 3. | La Reserva cognitiva y la estimulación cognitiva como factor protector del deterioro. Listado de actividades y programas para la estimulación cognitiva. Actividades de ocio cognitivamente estimulantes. |
| Bloque B) Estimulación cognitiva, ejercicio físico y relajación | |
| 4. | Atención. Tareas de estimulación de la atención y velocidad de procesamiento. Pautas para potenciar la atención. |
| 5. | Tareas para la estimulación cognitiva de la atención y la velocidad de procesamiento. Ejercicio aeróbico. |
| 6. | Memoria. Tareas para la estimulación de la memoria. Pautas para potenciar la memoria. |
| 7. | Tareas para la estimulación de la memoria. Pautas para su optimización. Técnica relajación muscular progresiva. |
| 8. | Funciones ejecutivas. Tareas para la estimulación de las funciones ejecutivas. Pautas para potenciar el desempeño de las funciones ejecutivas. |
| 9. | Tareas para la estimulación de las funciones ejecutivas. Pautas para su optimización. Ejercicio aeróbico |
| 10. | Habilidades visoespaciales. Tareas para la estimulación de las habilidades visoespaciales. Pautas para su optimización |
| 11. | Tareas para la estimulación de las habilidades visoespaciales. Técnica relajación muscular progresiva. |

Tabla 1.*Organización por bloques y sesiones del programa PReCoEM (continuación)*

| Bloque C) Estrategias compensatorias y mantenimiento de hábitos saludables | |
|---|---|
| 12. | Estrategias internas para mejorar el funcionamiento cognitivo (asociación, acrónimos, resumen, técnica loci). Tareas sobre el empleo de estrategias internas. Técnica relajación muscular progresiva. |
| 13. | Estrategias externas para mejorar el funcionamiento cognitivo (alarma, diario, calendario, notas, listas). Ejercicio aeróbico. |
| 14. | Actividades gratificantes. Identificación y puesta en práctica. Técnica relajación muscular progresiva. |
| 15. | Apoyo social. Explicación y sociograma. Técnica relajación muscular progresiva. |
| 16. | Alimentación, higiene del sueño y ejercicio físico. Pautas higiene del sueño. Ejercicio aeróbico. |
| 17. | Fijación aspectos abordados. Técnica relajación muscular progresiva. |
| 18. | Evaluación de los resultados. |

Tabla 2*Cronograma del plan de intervención PReCoEM*

| | Sesión | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|--|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Actividad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Evaluación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Presentación programa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Psicoeducación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relajación muscular progresiva | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ejercicio aeróbico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estimulación cognitiva | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entrenamiento estrategias compensatorias | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividades cognitivamente saludables | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fijación aspectos abordados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.5. Técnicas

Para alcanzar el objetivo de la intervención se emplearán diversas actividades y técnicas, como el entrenamiento en relajación muscular progresiva, la psicoeducación, el ejercicio aeróbico y la estimulación cognitiva. A continuación se recogen sus principales características (objetivo, número de sesiones, duración, material empleado y tareas para casa) y la forma en la que se desarrolla cada una de ellas.

3.5.1. Entrenamiento en relajación muscular progresiva (Jacobson, 1929)

- **Objetivo de la técnica:** Detectar de forma adecuada las señales fisiológicas propias de la ansiedad y adquirir una respuesta compensatoria al incremento de los niveles de activación.
- **Número de sesiones:** 6
- **Duración:** 20 min
- **Material:** esterilla
- **Tareas para casa:** se recomienda la práctica de la relajación muscular progresiva en casa. Para ello se elabora un autorregistro que los participantes deben cubrir con datos acerca del momento en el que se realiza, el nivel de activación previo y el nivel de activación tras la práctica.

Desarrollo del entrenamiento en relajación muscular progresiva:

Al inicio de la primera sesión de entrenamiento en relajación progresiva se les explicará brevemente a los participantes la relación entre la ansiedad, el estrés y la salud física y psicológica. A continuación, se indicará que a través del entrenamiento en relajación muscular progresiva se puede aprender a identificar las sensaciones de la activación fisiológica en los músculos. Para ello se ensayará la tensión muscular de forma voluntaria y se comparará con el estado de relajación. Los ejercicios de tensión y relajación se realizarán por grupos musculares y de manera repetida para cada una de las partes del cuerpo hasta que se consiga una relajación completa de todos los músculos trabajados. Los grupos musculares y el orden en el que serán abordados se recogen en la tabla 3.

Antes de comenzar con los ejercicios de relajación, se les indicará a los participantes la necesidad de que se encuentren cómodos, recomendando que se desprendan de cualquier objeto o prenda que les oprima o moleste. Del mismo modo, se hará hincapié en la importancia del ambiente en los ejercicios de relajación. Se recomendará realizar los ejercicios en un ambiente tranquilo y libre de distractores y la práctica en casa preferiblemente siempre en el mismo lugar y en un momento del día determinado.

En las dos primeras sesiones se entrenarán los ejercicios de tensión y relajación por grupos musculares para comenzar a identificar ambas sensaciones y facilitar su control. En la tercera sesión los ejercicios de tensión y relajación se realizarán de todos los grupos musculares y no dividiéndolos por grupos. Del mismo modo, se les pedirá a los participantes que visualicen una imagen agradable y tranquilizadora durante el estado de relajación. En la cuarta, quinta y sexta sesión la relajación se conseguirá sin tensión previa, para de este modo automatizar y facilitar una relajación muscular más rápida y eficaz. Al igual que en la cuarta sesión, la relajación se asociará a una imagen agradable para los participantes que desencadene un estado de paz y tranquilidad. Esta imagen permitirá complementar los efectos de la relajación muscular y facilitar el estado de relajación.

Para evaluar la realización de los ejercicios se observará la adecuada tensión y relajación muscular en los pacientes y su ajuste a los tiempos marcados.

Tabla 3

Procedimiento del entrenamiento en relajación muscular progresiva

| | |
|-----------|--|
| 1ª Sesión | <ul style="list-style-type: none"> -Tensión/Relajación de manos y antebrazos. -Tensión/Relajación de la cara. -Tensión/Relajación del cuello. -Tensión/Relajación del tronco. -Tensión/Relajación de las piernas. |
| 2ª Sesión | <ul style="list-style-type: none"> -Tensión/Relajación de manos y antebrazos. -Tensión/Relajación de la cara. -Tensión/Relajación del cuello. -Tensión/Relajación del tronco. -Tensión/Relajación de las piernas. |

Tabla 3*Procedimiento del entrenamiento en relajación muscular progresiva (continuación)*

| | |
|-----------|--|
| 3ª Sesión | -Tensión/Relajación de todos los grupos musculares y visualización imagen agradable. |
| 4ª Sesión | -Relajación sin tensión previa y visualización de imagen agradable. |
| 5ª Sesión | -Relajación sin tensión previa y visualización de imagen agradable. |
| 6ª Sesión | -Relajación sin tensión previa y visualización de imagen agradable. |

Una vez completado el entrenamiento en relajación, es importante generalizar el aprendizaje a las condiciones de la vida cotidiana, por lo que se completará el entrenamiento con la entrega de un autorregistro, recogido en la tabla 4. En él se incluirá el momento en el que se aplica la técnica, el nivel de activación previo a la relajación y el nivel final de activación.

Tabla 4*Autorregistro de control de la activación fisiológica*

| Fecha | Hora | Situación | Nivel de activación inicial (0-10) | Nivel de activación final (0-10) |
|-------|------|-----------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | | |
| | | | | |

3.5.2. Psicoeducación

- **Objetivo de la técnica:** Dotar a los participantes de la información y las herramientas necesarias para comprender y manejar las variables relacionadas con la EM.
- **Número de sesiones:** 11
- **Duración:** 20-30 minutos
- **Material:** Power Point, material audiovisual, fichas, guías...

- **Tareas para casa:** se les indica a los participantes que realicen actividades de ocio cognitivamente estimulantes, actividades gratificantes y que apliquen pautas para desarrollar una correcta higiene del sueño.

Desarrollo de la técnica:

Esta técnica se utiliza en un gran número de sesiones, por lo que sus características se describen en base a los diferentes módulos del programa:

Módulo A)

Tras la sesión de evaluación tendrán lugar dos sesiones basadas en la Psicoeducación. En la primera de ellas se presentará el programa, sus objetivos y al grupo, mediante dinámicas como la presentación por parejas y la técnica del ovillo. Además, se describirá la EM y sus consecuencias tanto físicas como cognitivas o psicológicas. En la segunda de las sesiones se proporcionará al grupo información relacionada con la neuroplasticidad, la RC y su papel protector frente al deterioro cognitivo. Para estas dos sesiones se utilizarán, además de la exposición del terapeuta, materiales audiovisuales como el vídeo *Dibujando la Esclerosis Múltiple: el deterioro cognitivo* (Sanofi España, 2019) y la explicación de cómo la reserva cerebral actúa como medio protector frente al deterioro cognitivo mediante la neuroplasticidad (PHD, 2020). Tras esta explicación, se plantearán algunas cuestiones al grupo para fomentar el debate, como la aparición de algún síntoma de carácter cognitivo que hayan podido percibir o las actividades cognitivamente estimulantes que practican habitualmente. Esto nos permitirá destacar la importancia de comenzar con el entrenamiento cognitivo antes de que estos síntomas aparezcan o sean mayores. Dentro de estas actividades destacaremos el ocio cognitivamente estimulante y les proporcionaremos un listado, recogido en el Anexo B, con diferentes actividades que pueden ser enriquecedoras desde este punto de vista. Tras ello, los participantes deben seleccionar o identificar alguna actividad de ocio que encaje con sus preferencias y tratar de realizarla a lo largo de la semana. Cada individuo pautará el momento que mejor se adecue a su horario y circunstancias para realizarla, intentando que se convierta en hábito y se realice siempre en el mismo momento. De este modo se aumenta la adherencia a la realización de la tarea.

Módulo B)

Este módulo se centra, fundamentalmente, en el entrenamiento cognitivo, el ejercicio físico y la relajación. Tanto el entrenamiento cognitivo como el ejercicio físico se han descrito en el módulo A como variables clave en la construcción de la RC. Al respecto, es importante señalar que antes de iniciar la primera sesión de entrenamiento en relajación muscular progresiva ha de explicarse la prevalencia de la ansiedad en la EM y su impacto en las diferentes esferas de la vida de aquellos que la padecen. Durante la explicación destacaremos que la sintomatología ansiosa puede incluso condicionar la vida social y la práctica de actividades cognitivamente enriquecedoras, por lo que es necesario desarrollar estrategias para abordarla.

Por otra parte, respecto a los contenidos relacionados con el entrenamiento cognitivo, cada dominio será abordado en un bloque de dos sesiones. En la primera sesión de cada bloque tendrá lugar una pequeña explicación del dominio cognitivo que se abordará y la identificación de posibles dificultades en ese ámbito. Por otra parte, se le proporcionará a cada participante una serie de pautas para mejorar el desempeño en cada uno de los dominios abordados (Anexo C). Asimismo, se informará a los participantes de la existencia de diferentes plataformas informáticas para realizar ejercicios de estimulación cognitiva, tales como COGNI-TRACK, NeuronUP o Cognifit. Además, se les proporcionará un listado con diferentes programas desarrollados para personas con EM, tanto de estimulación cognitiva como de carácter informativo, con el objetivo de aumentar los recursos de los participantes con respecto a la EM (Anexos D y E).

Módulo C)

Este bloque se centra en el aprendizaje de estrategias para mejorar el desempeño cognitivo y en el mantenimiento de hábitos cognitivamente estimulantes.

En las dos primeras sesiones de este módulo (sesiones 12 y 13), se explicará a los participantes la existencia de diferentes estrategias para mejorar el funcionamiento cognitivo, fomentando el debate y preguntando por su utilización en el día a día. Para la sesión centrada en estrategias internas, además, se realizarán varias tareas que fomenten la comprensión y la utilización de estrategias de este tipo. Una de ellas puede ser la visualización de un cortometraje y la realización de un resumen a partir de él (Muñoz Marrón et al., 2009) o una tarea del método loci, como la que se recoge en el Anexo F.

Posteriormente, en la sesión 14, se abordará la importancia de las actividades gratificantes en el bienestar y el estado de salud general. Para ello, se explicará la relación entre emoción, pensamiento y conducta y la forma en la que se influyen mutuamente. A continuación, se les pedirá a los participantes que recojan en un papel aquellas actividades gratificantes de las que más disfrutaron, aunque sean pequeños momentos. La tarea para esa semana será realizar al menos dos de esas actividades, prestando atención a los beneficios, emociones y pensamientos que se perciben tras su realización.

En otra de las sesiones de este bloque (sesión 15), se abordará la importancia de la red de apoyo en el bienestar psicológico. Para ello, los participantes elaborarán un sociograma e identificarán a las personas más cercanas o de las que perciben un mayor apoyo. A continuación, se incidirá en la importancia del apoyo social percibido y de mantener el contacto con esas personas.

Finalmente, la psicoeducación también será utilizada para abordar otros aspectos, como la importancia de una correcta higiene del sueño o una alimentación equilibrada. En la sesión dedicada a ello se informará sobre la relación entre la higiene del sueño, una alimentación equilibrada y la práctica de deporte en el bienestar tanto físico como psicológico. Tras ello, se le darán unas pautas de higiene del sueño para que apliquen esa semana y poder comentar sus resultados en la siguiente sesión, incidiendo en la importancia de que se convierta en un hábito (Anexo G). Por último, en la sesión previa a la evaluación final tendrá lugar el repaso y la fijación de los aspectos abordados a lo largo del programa de intervención.

3.5.3. Entrenamiento aeróbico (García-Reyes et al., 2016)

- **Objetivo de la técnica:** Instaurar un hábito de ejercicio físico que incida en la RC.
- **Número de sesiones:** 4
- **Duración:** 40 min
- **Material:** esterilla, pesas y música.
- **Tarea para casa:** se recomienda realizar estos ejercicios en casa, pudiendo sustituir los 30 min de ejercicio aeróbico por una caminata, salir a correr, andar en bicicleta...

Desarrollo de la técnica:

Para esta técnica se utilizará el modelo de ejercicio aeróbico propuesto por García-Reyes et al. (2016) en su programa de refuerzo de la RC en personas con esclerosis múltiple. Este modelo se compone de tres fases: calentamiento, ejercicio aeróbico y vuelta a la calma. A continuación, se recogen las principales características de cada fase, aunque en el Anexo H se recogen cada una de las instrucciones de forma detallada.

-Calentamiento (5´): Movilidad de articulaciones a ritmo medio-bajo. Se realizan los ejercicios en pies, caderas, pelvis, hombros y brazos. Cada ejercicio se repite generalmente cinco veces.

-Ejercicio aeróbico (30´): Ejercicios de caminata, balanceo y movilidad a un ritmo más elevado en pies, piernas y brazos. Se complementa el entrenamiento con peso (equivalente a una botella de agua). Esta fase termina con un período de baile libre en el que se debe mover todo el cuerpo.

-Vuelta a la calma (5´): Ejercicios de flexión y estiramiento de las partes del cuerpo trabajadas.

3.5.4. Estimulación cognitiva (Muñoz Marrón et al., 2009; RehaCom)

- **Objetivo de la técnica:** El objetivo general de la técnica es mejorar el desempeño cognitivo de los participantes en atención, memoria, funciones ejecutivas y habilidades visoespaciales. Esta mejora permite incidir en la neuroplasticidad y aumentar la RC para hacer frente a un posible deterioro cognitivo asociado a la enfermedad.
- **Número de sesiones:** 8
- **Duración:** 45 min
- **Material:** Tareas recogidas en el manual de estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica de Muñoz Marrón et al. (2009) y plataforma informática RehaCom.
- **Tarea para casa:** El formato grupal del programa de intervención se combina con la realización de ejercicios de estimulación cognitiva en formato autoaplicado y desde casa, basándose en los estudios incluidos en la revisión sistemática. Para ello, se les indica a los participantes que deben realizar tareas de estimulación cognitiva en los días en los que no acudan al programa y durante al menos 30 min. Para su consecución se elabora un autorregistro que contemple el momento en el que se realiza el entrenamiento y la herramienta utilizada (pudiendo ser cualquiera de los programas

informáticos con soporte científico mencionados durante la psicoeducación de la sesión 3). En la Tabla 5 se propone un autorregistro para esta finalidad .

Desarrollo de la técnica:

Para alcanzar este objetivo se emplean fundamentalmente dos herramientas. Por un lado el programa RehaCom y por otro el manual de estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica de Muñoz Marrón et al. (2009). Ambos recursos contemplan diferentes niveles de dificultad en la realización de las tareas, por lo que estas podrán ser ajustadas al ritmo de cada participante. Cada dominio cognitivo será abordado en dos sesiones. En la primera de ellas las tareas de estimulación serán de lápiz y papel y en la segunda de las sesiones serán de corte informático, mediante la plataforma RehaCom.

- Atención y velocidad de procesamiento.

El objetivo de la estimulación en este dominio es mejorar la atención en sus diferentes formas (sostenida, dividida y selectiva) y la velocidad de procesamiento. Para ello, en la primera sesión se emplearán tareas de lápiz y papel como el ejercicio de cancelación con distractores, recogido en el Anexo I, o actividades que impliquen atención alterante (Anexo J). En la segunda sesión se utilizará la plataforma RehaCom para realizar la estimulación cognitiva, concretamente los bloques de atención dividida, concentración y vigilancia y atención (basado en Cerasa et al., 2012).

-Memoria:

Para el entrenamiento de la memoria se utilizarán, nuevamente, dos tipos de actividades o tareas. Por un lado, las de lápiz y papel y por otro el entrenamiento con RehaCom. Las tareas de lápiz y papel pueden contemplar actividades de recuerdo verbal como la recogida en el Anexo K o de asociación de caras a datos personales, recogida en el Anexo L. Por su parte, el entrenamiento con RehaCom de la segunda sesión se centrará concretamente en la utilización de los bloques de memoria de trabajo y memoria verbal.

-Funciones ejecutivas:

El objetivo de la estimulación cognitiva de este dominio es capacitar a los participantes de las habilidades necesarias para guiar, revisar y evaluar la conducta en base al entorno y a unas metas concretas. Para ello, en la primera de las sesiones se proponen ejercicios como la

elaboración de planes cognitivos de acuerdo a un fin (Anexo M) o la tarea de dilemas morales (Anexo N). Del mismo modo, para mejorar el desempeño en las funciones ejecutivas también se empleará la plataforma RehaCom, específicamente los bloques de planificación y razonamiento lógico (basado en Bonavita et al., 2014).

-Habilidades visoespaciales:

El objetivo del entrenamiento de las habilidades visoespaciales es la mejora de la comprensión y el manejo del espacio de una forma más efectiva. Para ello se contemplan tareas de papel y lápiz, como la descripción completa de una imagen (Anexo Ñ) o el recuerdo de la disposición espacial de estímulos (Anexo O). Por su parte, el entrenamiento con RehaCom se centrará concretamente en el uso del bloque de capacidad visoconstructiva.

La valoración del desempeño cognitivo en todos los dominios tras la intervención se realizará mediante la evaluación neuropsicológica propuesta con anterioridad. Los resultados de esta evaluación permitirán determinar la eficacia de la intervención en términos de funcionalidad y rendimiento cognitivo.

Tabla 5

Autorregistro de entrenamiento cognitivo

| | <i>Lunes</i> | <i>Martes</i> | <i>Miércoles</i> | <i>Jueves</i> | <i>Viernes</i> | <i>Sábado</i> | <i>Domingo</i> |
|-------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| Día | | | | | | | |
| Hora | | | | | | | |
| Herramienta | | | | | | | |
| Duración | | | | | | | |

4. Conclusiones

El presente plan de intervención tiene un carácter novedoso e innovador ya que en la revisión de la literatura al respecto no se encontró ningún plan de intervención neuropsicológica cuyo objetivo fuese la prevención del deterioro cognitivo en la EM abordando variables relacionadas con el constructo de RC. Sin embargo, existe una evidencia sólida de que la RC es un factor protector frente al deterioro cognitivo, tanto en otras enfermedades neurodegenerativas como en la EM. Esta limitación puede explicarse tanto por el carácter reciente del constructo de RC como por la corta trayectoria de la investigación acerca del impacto neuropsicológico en la EM.

Para responder a la carencia señalada se ha elaborado el programa PreCoEm presentado en este trabajo. Esta propuesta de intervención aúna la información extraída de la revisión bibliográfica con aquella que recoge otras variables relacionadas con la RC y las características propias de las personas con EM. Estas bases en las que se sustenta el programa permiten anticipar la eficacia de la intervención, ya que en ella se contemplan herramientas con soporte científico utilizadas en los estudios incluidos en la revisión (plataformas digitales de estimulación cognitiva y ejercicio físico) y se abordan variables que han demostrado incidir en la RC como las actividades de ocio cognitivamente estimulantes o las relaciones sociales. Además, se contemplan factores relevantes altamente prevalentes en la EM que podrían influir en la realización de estas actividades, como la ansiedad, y se proporcionan herramientas para manejarla. Por todo ello, se espera como objetivo último que el programa de intervención incida en la RC y tenga un impacto positivo en la calidad de vida de los participantes.

Con el objetivo de valorar los resultados de la intervención tanto en estos términos como en lo que respecta al desempeño cognitivo, se incluyen diferentes pruebas neuropsicológicas en el programa de intervención. Además, transcurridos seis meses desde la aplicación de programa, se repetirá la exploración neuropsicológica con el objetivo de valorar el impacto de la intervención en la calidad de vida de los participantes y el establecimiento de hábitos de construcción de RC. Asimismo, cabe destacar que podría ser interesante incluir una prueba de resonancia magnética funcional como una medida más de la eficacia del programa y valorar así el impacto de la intervención en la neuroplasticidad.

Finalmente, cabe destacar la existencia de algunas limitaciones en la elaboración de la presente propuesta de intervención derivadas del estado de la investigación al respecto. Las principales son, por un lado, la ausencia de publicaciones que incluyan una intervención neuropsicológica con el objetivo de incidir en la RC para prevenir el deterioro cognitivo asociado a la EM y, por otro, el escaso número de publicaciones que valoren el impacto de la intervención neuropsicológica en términos de RC. El presente trabajo, con la revisión sistemática y propuesta de intervención que incluye, pone de manifiesto la carencia de información en este ámbito y señala la dirección para líneas de investigación futuras. El desarrollo de planes de intervención cuyo objetivo sea prevenir el deterioro cognitivo en la EM es fundamental, ya que constituye una de las principales causas de discapacidad entre los adultos jóvenes y conlleva un gran impacto en su calidad de vida.

5. Referencias bibliográficas

- Alonso, J., Prieto, L., & Antó, J. M. (1995). La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): Un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Medicina Clínica*, *104*, 771-776.
- Alonso-Sánchez, M. F. (2017). Caracterización de las actividades de ocio como factor de Reserva Cognitiva: una revisión sistemática. *Medicina Naturista*, *11*(2), 62-68
- Amato, M. P., Ponziani, G., Rossi, F., Liedl, C. L., Stefanile, C., & Rossi, L. (2001). Quality of life in multiple sclerosis: The impact of depression, fatigue and disability. *Multiple Sclerosis Journal*, *7*(5), 340-344. <https://doi.org/10.1177/135245850100700511>
- Amato, M. P., Razzolini, L., Goretti, B., Stromillo, M. L., Rossi, F., Giorgio, A., Hakiki, B., Giannini, M., Pastò, L., Portaccio, E., & De Stefano, N. (2013). Cognitive reserve and cortical atrophy in multiple sclerosis: A longitudinal study. *Neurology*, *80*(19), 1728–1733. <https://doi.org/10.1212/wnl.0b013e3182918c6f>
- Amatya, B., Khan, F., & Galea, M. (2019). Rehabilitation for people with multiple sclerosis: An overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd012732.pub2>
- Andréu Merino, M., de Larrinaga Ruíz, A. A., Pérez Madrid, J. A., Martínez Martínez, M. A., Cuesta Puertas, F. J., Guerra Ansencio, A. J., Santo-Tomás Romero, O., Jurado Luque, M. J., Segarra Isem, F. J., Canet Sanz, T., Giménez Rodríguez, P., Terán Santos, J., Alonso Álvarez, M. L., García-Borreguero, D., & Esteban Barriuso, B. (2016). Sueño saludable: Evidencias y guías de actuación. Documento oficial de la Sociedad Española de Sueño. *Revista de Neurología*, *63*(Supl 2), S1-S27. <https://doi.org/10.33588/rn.63S02.2016397>
- Artemiadis, A., Bakirtzis, C., Ifantopoulou, P., Zis, P., Bargiotas, P., Grigoriadis, N., & Hadjigeorgiou, G. (2020). The role of cognitive reserve in multiple sclerosis: A cross-sectional study in 526 patients. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, *41*, 102047. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2020.102047>

- Asociación de Esclerosis Múltiple (ADEMO) (2017). *Conoce tu cerebro: Guía para la prevención del deterioro cognitivo*. Recuperado de: <http://esclerosismultiplehuelva.org/data/articulos/guia-conoce-tu-cerebro.pdf>
- Bartrés-Faz, D., & Arenaza-Urquijo, E. M. (2011). Structural and functional imaging correlates of cognitive and brain reserve hypotheses in healthy and pathological aging. *Brain Topography*, 24(3-4), 340. <https://doi.org/10.1007/s10548-011-0195-9>
- Bass, A. D., Van Wijmeersch, B., Mayer, L., Mäurer, M., Boster, A., Mandel, M., Mitchell, C., Sharrock, K., & Singer, B. (2020). Effect of Multiple Sclerosis on daily activities, emotional well-being, and relationships: The global vsMS survey. *International Journal of MS Care*, 22(4), 158-164. <https://doi.org/10.7224/1537-2073.2018-087>
- Beck, A. T., Steer, R. A., & Brown, G. (1996). *BDI-II manual*. The Psychological Corporation
- Benedict, R. H., Morrow, S. A., Guttman, B. W., Cookfair, D., & Schretlen, D. J. (2010). Cognitive reserve moderates decline in information processing speed in Multiple Sclerosis patients. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(5), 829-835. <https://doi.org/10.1017/s1355617710000688>
- Bennett, D. A., Schneider, J. A., Arvanitakis, Z., Kelly, J. F., Aggarwal, N. T., Shah, R. C., & Wilson, R. S. (2006). Neuropathology of older persons without cognitive impairment from two community-based studies. *Neurology*, 66(12), 1837-1844. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000219668.47116.e6>
- Bennett, D. A., Wilson, R. S., Schneider, J. A., Evans, D. A., Mendes de Leon, C. F., Arnold, S. E., Barnes, L. L., & Bienias, J. L. (2003). Education modifies the relation of AD pathology to level of cognitive function in older persons. *Neurology*, 60(12), 1909-1915. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000069923.64550.9f>
- Boeschoten, R. E., Braamse, A. M. J., Beekman, A. T. F., Cuijpers, P., van Oppen, P., Dekker, J., & Uitdehaag, B. M. J. (2017). Prevalence of depression and anxiety in Multiple Sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the Neurological Sciences*, 372, 331-341. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2016.11.067>
- Bonavita, S., Sacco, R., Della Corte, M., Esposito, S., Sparaco, M., d'Ambrosio, A., Docimo, R., Bisecco, A., Lavorgna, L., Corbo, D., Cirillo, S., Gallo, A., Esposito, F., & Tedeschi, G. (2014).

Computer-aided cognitive rehabilitation improves cognitive performances and induces brain functional connectivity changes in relapsing remitting multiple sclerosis patients: An exploratory study. *Journal of Neurology*, 262(1), 91-100. <https://doi.org/10.1007/s00415-014-7528-z>

Bonzano, L., Pedullà, L., Pardini, M., Tacchino, A., Zarin, P., Battaglia, M. A., Bricchetto, G., & Bove, M. (2018). Brain activity pattern changes after adaptive working memory training in multiple sclerosis. *Brain Imaging and Behavior*, 14(1), 142-154. <https://doi.org/10.1007/s11682-018-9984-z>

Booth, A. J., Rodgers, J. D., Schwartz, C. E., Quaranto, B. R., Weinstock-Guttman, B., Zivadinov, R., & Benedict, R. H. (2013). Active cognitive reserve influences the regional atrophy to cognition link in multiple sclerosis. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 19(10), 1128. <https://doi.org/10.1017/s1355617713001082>

Borghini, M., Cavallo, M., Carletto, S., Ostacoli, L., Zuffranieri, M., Picci, R. L., Scavelli, F., Johnston, H., Furlan, P. M., Bertolotto, A., & Malucchi, S. (2013). Presence and significant determinants of cognitive impairment in a large sample of patients with Multiple Sclerosis. *PLoS ONE*, 8(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0069820>

Briken, S., Gold, S. M., Patra, S., Vettorazzi, E., Harbs, D., Tallner, A., Ketels, G., Schulz, K. H., & Heesen, C. (2014). Effects of exercise on fitness and cognition in progressive MS: A randomized, controlled pilot trial. *Multiple Sclerosis Journal*, 20(3), 382-390. <https://doi.org/10.1177/1352458513507358>

Buela, G., Guillén, A., & Seisdedos, N. (2011). Cuestionario de ansiedad estado-rasgo: Adaptación española. TEA Ediciones.

Calatayud, E., Plo, F., & Muro, C. (2018). Análisis del efecto de un programa de estimulación cognitiva en personas con envejecimiento normal en Atención Primaria: Ensayo clínico aleatorizado. *Atención Primaria*, 52(1), 38-46. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2018.09.007>

Cancino, M., Rehbein-Felmer, L., & Ortiz, M. S. (2018). Funcionamiento cognitivo en adultos mayores: Rol de la reserva cognitiva, apoyo social y depresión. *Revista Médica de Chile*, 146(3), 315-322. <http://doi.org/10.4067/s0034-98872018000300315>

Cerasa, A., Gioia, M. C., Valentino, P., Nisticò, R., Chiriaco, C., Pirritano, D., Tomaiuolo, F., Mangone, G., Trotta, M., Talarico, T., Bilotti, G., & Quattrone, A. (2012). Computer-assisted

cognitive rehabilitation of attention deficits for multiple sclerosis: a randomized trial with fMRI correlates. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 27(4), 284-295.
<https://doi.org/10.1177/1545968312465194>

Cheng, S. T. (2016). Cognitive reserve and the prevention of dementia: The role of physical and cognitive activities. *Current Psychiatry Reports*, 18(9), <http://doi.org/1-12> 10.1007/s11920-016-0721-2

Chiaravalloti, N. D., Moore, N. B., Nickelshpur, O. M., & DeLuca, J. (2013). An RCT to treat learning impairment in multiple sclerosis: The MEMREHAB trial. *Neurology*, 81(24), 2066-2072.
<https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000437295.97946.a8>

Custodio, N., Montesinos, R., & López-Góngora, M. (2018). Deterioro cognitivo en pacientes con Esclerosis Múltiple. *Anales de la Facultad de Medicina*, 79(4):338-45.
<http://dx.doi.org/10.15381/anales.v79i4.15641>

Das Nair, R., Martin, K. J., & Lincoln, N. B. (2016). Memory rehabilitation for people with multiple sclerosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*,
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD008754.pub3>

De Giglio, L., Upadhyay, N., De Luca, F., Prosperini, L., Tona, F., Petsas, N., Pozzilli, C., & Pantano, P. (2016). Corpus callosum microstructural changes associated with kawashima nintendo brain training in patients with Multiple Sclerosis. *Journal of the Neurological Sciences*, 370, 211-213. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2016.09.041>

Dekker, I., Eijlers, A. J. C., Popescu, V., Balk, L. J., Vrenken, H., Wattjes, M. P., Uitdehaag, B. M. J., Killestein, J., Geurts, J. J., Barkhof, F., & Schoonheim, M. M. (2019). Predicting clinical progression in multiple sclerosis after 6 and 12 years. *European Journal of Neurology*, 26(6), 893-902. <https://doi.org/10.1111/ene.13904>

DeLuca, J., Chiaravalloti, N. D., & Sandroff, B. M. (2020). Treatment and management of cognitive dysfunction in patients with Multiple Sclerosis. *Nature Reviews Neurology*, 16(6), 319-332.
<https://doi.org/10.1038/s41582-020-0355-1>

Domínguez, R., Morales, M., Rossiere, N. L., Olan, R., & Gutiérrez, J. L. (2012). Esclerosis Múltiple: Revisión de la literatura médica. *Revista de la Facultad de Medicina*, 55(5), 26-35.

- Feys, P., Moumdjian, L., Van Halewyck, F., Wens, I., Eijnde, B. O., Van Wijmeersch, B., Popescu, V., & Van Asch, P. (2017). Effects of an individual 12-week community-located “start-to run” program on physical capacity, walking, fatigue, cognitive function, brain volumes, and structures in persons with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*, 25(1), 92-103. <https://doi.org/10.1177/1352458517740211>
- Filippi, M., Riccitelli, G., Mattioli, F., Capra, R., Stampatori, C., Pagani, E., Valsasina, P., Copetti, M., Falini, A., Comi, G., & Rocca, M. A. (2012). Multiple Sclerosis: effects of cognitive rehabilitation on structural and functional MR imaging measures—an explorative study. *Radiology*, 262(3), 932-940. <https://doi.org/10.1148/radiol.11111299>
- Fink, F., Rischkau, E., Butt, M., Klein, J., Eling, P., & Hildebrandt, H. (2010). Efficacy of an executive function intervention programme in MS: A placebo-controlled and pseudo-randomized trial. *Multiple Sclerosis Journal*, 16(9), 1148-1151. <https://doi.org/10.1177/1352458510375440>
- García-Reyes M., Nieves M., Guillamet de Cambra G., Atela Z., & Simón A. (2016). Programa refuerzo de la reserva cognitiva en Esclerosis Múltiple (PREM).
- Grzegorski, T., & Losy, J. (2017). Cognitive impairment in multiple sclerosis – a review of current knowledge and recent research. *Reviews in the Neurosciences*, 28(8), 845-860. <https://doi.org/10.1515/revneuro-2017-0011>
- Harand, C., Daniel, F., Mondou, A., Chevanne, D., Creveuil, C., & Defer, G. (2019). Neuropsychological management of Multiple Sclerosis: evaluation of a supervised and customized cognitive rehabilitation program for self-used at home (SEPIA): Protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 20(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3715-7>
- Hollenbach, J. A., & Oksenberg, J. R. (2015). The immunogenetics of multiple sclerosis: A comprehensive review. *Journal of Autoimmunity*, 64, 13–25. <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2015.06.010>
- Jacobson, E. (1929). *Relajación progresiva*. University of Chicago Press.
- Julian, L. J. (2011). Measures of anxiety. *Arthritis Care & Research*, 63 (11). <https://doi.org/10.1002/acr.20561>

- Jurado, M. A., Mataró, M., & Pueyo, R. (2013). *Neuropsicología de las enfermedades neurodegenerativas*. Síntesis S. A.
- Korakas, N. & Tsolaki, M. (2016). Cognitive impairment in Multiple Sclerosis: A review of neuropsychological assessments. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 29(2), 55-67. <https://doi.org/10.1097/wnn.0000000000000097>
- Krokavcova, M., Van Dijk, J. P., Nagyova, I., Rosenberger, J., Gavelova, M., Gdovinova, Z., & Groothoff, J. W. (2009). Perceived health status as measured by the SF-36 in patients with multiple sclerosis: A review. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 23(3), 529-538.
- Landau, S. M., Marks, S. M., Mormino, E. C., Rabinovici, G. D., Oh, H., O'Neil, J. P., Wilson, R. S., & Jagust, W. J. (2012). Association of lifetime cognitive engagement and low β -amyloid deposition. *Archives of Neurology*, 69(5), 623-629. <https://doi.org/10.1001/archneurol.2011.2748>
- Lojo-Seoane, C., Facal, D., Juncos-Rabadán, O., & Pereiro, A. X. (2014). El nivel de vocabulario como indicador de reserva cognitiva en la evaluación del deterioro cognitivo ligero. *Anales de Psicología*, 30(3), 1115-1121. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.158481>
- Lovera, J., & Kovner, B. (2012). Cognitive impairment in multiple sclerosis. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 12(5), 618-627. <https://doi.org/10.1007/s11910-012-0294-3>
- Manly, T., Owen, A. M., McAvinue, L., Datta, A., Lewis, G. H., Scott, S. K., Rorden, C., Pickard, J., & Robertson, I. H. (2003). Enhancing the sensitivity of a sustained attention task to frontal damage: Convergent clinical and functional imaging evidence. *Neurocase*, 9(4), 340-349. <https://doi.org/10.1076/neur.9.4.340.15553>
- Mäntynen, A., Rosti-Otajärvi, E., Koivisto, K., Lilja, A., Huhtala, H., & Hämäläinen, P. (2014). Neuropsychological rehabilitation does not improve cognitive performance but reduces perceived cognitive deficits in patients with multiple sclerosis: A randomised, controlled, multi-centre trial. *Multiple Sclerosis Journal*, 20(1), 99-107. <https://doi.org/10.1177/1352458513494487>
- Martins Da Silva, A., Cavaco, S., Moreira, I., Bettencourt, A., Santos, E., Pinto, C., Gonçalves, A., Coutinho, E., Samões, R., Dias, C., Teixeira-Pinto, A., Martins Da Silva, B., & Montalban, X.

- (2015). Cognitive reserve in Multiple Sclerosis: Protective effects of education. *Multiple Sclerosis Journal*, 21(10), 1312-1321. <https://doi.org/10.1177/1352458515581874>
- Messinis, L., Nasios, G., Kosmidis, M. H., Zampakis, P., Malefaki, S., Ntoskou, K., Nousia, A., Bakirtzis, C., Grigoriadis, N., & Papathanasopoulos, P. (2017). Efficacy of a computer-assisted cognitive rehabilitation intervention in relapsing-remitting multiple sclerosis patients: A multicenter randomized controlled trial. *Behavioural Neurology*, 1-17. <https://doi.org/10.1155/2017/5919841>
- Mitolo, M., Venneri, A., Wilkinson, I. D., & Sharrack, B. (2015). Cognitive rehabilitation in Multiple Sclerosis: A systematic review. *Journal of the Neurological Sciences*, 354(1-2), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2015.05.004>
- Modica, C. M., Bergsland, N., Dwyer, M. G., Ramasamy, D. P., Carl, E., Zivadinov, R., & Benedict, R. H. (2015). Cognitive reserve moderates the impact of subcortical gray matter atrophy on neuropsychological status in Multiple Sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*, 22(1), 36–42. <https://doi.org/10.1177/1352458515579443>
- Morales Ortiz, M., & Fernández, A. (2018). Assessment of cognitively stimulating activity in a spanish population. *Assessment*, 27(6), 1310-1319.
- Multiple Sclerosis International Federation (2020). *Mapa mundial de Esclerosis Múltiple: Las conclusiones epidemiológicas más importantes.*
- Muñoz Marrón, E., Blázquez Alisente, J. L., Galparsoro Izagirre, N., González Rodríguez, B., Lubrini, G., Perriñez Morales, J. A., Ríos Lago, M., Sánchez Cubillo, I., Tirapu Ustárroz, J., & Zulaica Cardoso, A. (2009). *Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica.* UOC
- National Multiple Sclerosis Society (2020). MS symptoms. <https://www.nationalmssociety.org/Symptoms-Diagnosis/MS-Symptoms>
- Niino, M., Mifune, N., Kohriyama, T., Mori, M., Ohashi, T., Kawachi, I., Shimizu, Y., Fukara, H., Nakashima, I., Kusunoki, S., Miyamoto, K., Yoshida, K., Kanda, T., Nomura, K., Yamamura, T., Yoshii, F., Kira, J., Nakane, S., Yokoyama, K., ... Kikuchi, S. (2014). Apathy/depression, but not subjective fatigue, is related with cognitive dysfunction in patients with Multiple Sclerosis. *BMC Neurology*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2377-14-3>
- Nourbakhsh, B., Nunan-Saah, J., Maghzi, A. H., Julian, L. J., Spain, R., Jin, C., Lazar, A., Pelletier, D., & Waubant, E. (2016). Longitudinal associations between MRI and cognitive changes in

very early MS. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 5, 47-52. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2015.10.010>

Papathanasiou, A., Messinis, L., Georgiou, V. L., & Papathanasopoulos, P. (2014). Cognitive impairment in relapsing remitting and secondary progressive multiple sclerosis patients: Efficacy of a computerized cognitive screening battery. *International Scholarly Research Notices*, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2014/151379>

Parisi, L., Rocca, M. A., Valsasina, P., Panicari, L., Mattioli, F., & Filippi, M. (2014). Cognitive rehabilitation correlates with the functional connectivity of the anterior cingulate cortex in patients with multiple sclerosis. *Brain Imaging and Behavior*, 8(3), 387-393. <https://doi.org/10.1007/s11682-012-9160-9>

Pedullà, L., Bricchetto, G., Tacchino, A., Vassallo, C., Zaratini, P., Battaglia, M. A., Bonzano, L., & Bove, M. (2016). Adaptive vs. non-adaptive cognitive training by means of a personalized App: a randomized trial in people with Multiple Sclerosis. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 13(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12984-016-0193-y>

Pérez-Martín, M. Y., González-Platas, M., Eguía-del Río, P., Croissier-Elías, C., & Sosa, A. J. (2017). Efficacy of a short cognitive training program in patients with Multiple Sclerosis. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, (13), 245-252. <https://doi.org/10.2147/NDT.S124448>

PHD (22 de agosto de 2020). Reserva cognitiva y neuroplasticidad- cómo prevenir el deterioro cognitivo. [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=kW7SMHhqlA&t=18s>

Potagas, C., Giogkarakaki, E., Koutsis, G., Mandellos, D., Tsirempolou, E., Sfagos, C., & Vassilopoulos, D. (2008). Cognitive impairment in different MS subtypes and clinically isolated syndromes. *Journal of the Neurological Sciences*, 267(1-2), 100-106. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2007.10.002>

Premi, E., Gazzina, S., Bozzali, M., Archetti, S., Alberici, A., Cercignani, M., Bianchetti, A., Gasparotti, R., Turla, M., Caltagirone, C., Padovani, A., & Borroni, B. (2013). Cognitive reserve in granulin-related frontotemporal dementia: From preclinical to clinical stages. *PLoS one*, 8(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0074762>

- Rami, L., Valls Pedret, C., Bartres Faz D., Caprile, C., Sole-Padulles, C., Castellvi, M., Olives J., Bosch, B., & Molinuevo J. L. (2011). Cuestionario de reserva cognitiva. Valores obtenidos en población anciana sana y con enfermedad de Alzheimer. *Revista de Neurología*, 52, 195-201.
- Ramírez, D. T., & Martella, D. (2019). Reserva cognitiva y demencias: Limitaciones del efecto protector en el envejecimiento y el deterioro cognitivo. *Revista Medica de Chile*, 147, 1594-1612. <http://doi.org/10.4067/S0034-98872019001201594>
- Rao, S. M. (1990). *The cognitive function study group of the National Multiple Sclerosis Society. A Manual for the Brief Repeatable Battery of Neuropsychological Tests in Multiple Sclerosis*. Medical College of Wisconsin.
- Rebok, G. W., Ball, K., Guey, L. T., Jones, R. N., Kim, H. Y., King, J. W., Marsiske, M., Morris, J. N., Tennstedt, S. L., Unverzagt, F. W., & Willis, S. L. (2014). Ten-year effects of the advanced cognitive training for independent and vital elderly cognitive training trial on cognition and everyday functioning in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 62(1), 16-24. <https://doi.org/10.1111/jgs.12607>
- Rentz, D. M., Locascio, J. J., Becker, J. A., Moran, E. K., Eng, E., Buckner, R. L., Sperling, R. A., & Johnson, K. A. (2010). Cognition, reserve, and amyloid deposition in normal aging. *Annals of Neurology*, 67(3), 353-364. <https://doi.org/10.1002/ana.21904>
- Ríos, J. H. M., Romero, F. J. A., & Ramírez, I. (2008). La reserva cognitiva mejora la velocidad de procesamiento de los componentes centrales del tiempo de reacción en adultos mayores pero no en jóvenes. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 9(1), 7-18.
- Rodríguez, J. L. S., Torrellas, C., Martín, J., & Fernandez, M. J. (2011). Cognitive reserve and lifestyle in spanish individuals with sporadic Alzheimer's disease. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, 26(7), 542-554. <https://doi.org/10.1177/1533317511428150>
- Romero, L., Guyadol, E., & Padrós-Blázquez, F. (2019). Fluidez verbal, inteligencia y velocidad de procesamiento en adultos jóvenes con y sin actividad escolar: el impacto de la reserva cognitiva en adultos jóvenes. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 14(2), 30-34. <https://doi.org/10.5839/rcnp.2019.14.02.06>

- Rosti-Otajärvi, E. M., & Hämäläinen P. I. (2014). Neuropsychological rehabilitation for Multiple Sclerosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009131.pub3>
- Ruet, A., Deloire, M., Charre-Morin, J., Hamel, D., & Brochet, B. (2013). Cognitive impairment differs between primary progressive and relapsing-remitting MS. *Neurology*, 80(16), 1501–1508. <https://doi.org/10.1212/wnl.0b013e31828cf82f>
- Sanofi España (12 de junio de 2019). *Dibujando la Esclerosis Múltiple: El Deterioro Cognitivo*. [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=qDwJA4uaDdE>
- Sanz, J., & Vázquez, C. (2011). Manual. BDI-II. Inventario de Depresión de Beck-II (Adaptación española). Pearson.
- Sastre-Garriga, J., Alonso, J., Renom, M., Arévalo, M. J., González, I., Galán, I., Montalban, X., & Rovira, A. (2010). A functional magnetic resonance proof of concept pilot trial of cognitive rehabilitation in Multiple Sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*, 17(4), 457-467. <https://doi.org/10.1177/1352458510389219>
- Scarmeas, N., & Stern, Y. (2003). Cognitive reserve and lifestyle. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25(5), 625-633. <https://doi.org/10.1076/jcen.25.5.625.14576>.
- Schwartz, C. E., Ayandeh, A., Ramanathan, M., Benedict, R., Dwyer, M. G., Weinstock-Guttman, B., & Zivadinov, R. (2015). Reserve-building activities in Multiple Sclerosis patients and healthy controls: A descriptive study. *BMC Neurology*, 15(1), 135. <https://doi.org/10.1186/s12883-015-0395-0>
- Schwartz, C. E., Snook, E., Quaranto, B., Benedict, R. H., & Vollmer, T. (2013). Cognitive reserve and patient-reported outcomes in Multiple Sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*, 19(1), 87-105. <https://doi.org/10.1177/1352458512444914>
- Soto-Añari, M., Flores-Valdivia, G., & Fernández-Guinea, S. (2013). Nivel de lectura como medida de reserva cognitiva en adultos mayores. *Revista Neurología*, 56(4), 79-85. <https://doi.org/10.33588/rn.5602.2012402>
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., & Lushene, R. E. (1982). *Manual STAI, Cuestionario de Ansiedad Estado Rasgo*. TEA Ediciones.

- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8(3), 448–460. <https://doi.org/10.1017/s1355617702813248>
- Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychologia*, 47(10), 2015-2028. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004>
- Stern, Y., Habeck, C., Moeller, J., Scarmeas, N., Anderson, K. E., Hilton, H. J., Flynn, J., Sackeim, H., & Van Heertum, R. (2005). Brain networks associated with cognitive reserve in healthy young and old adults. *Cerebral Cortex*, 15(4), 394-402. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhh142>
- Sumowski, J. F. (2015). Cognitive reserve as a useful concept for early intervention research in Multiple Sclerosis. *Frontiers in Neurology*, (6), 176. <https://doi.org/10.3389/fneur.2015.00176>
- Sumowski, J. F., & Leavitt, V. M. (2013). Cognitive reserve in Multiple Sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*, 19(9), 1122-1127. <https://doi.org/10.1177/1352458513498834>
- Sumowski, J. F., Chiaravalloti, N., Wylie, G., & DeLuca, J. (2009). Cognitive reserve moderates the negative effect of brain atrophy on cognitive efficiency in Multiple Sclerosis. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15(4), 606. <https://doi.org/10.1017/s1355617709090912>
- Sumowski, J. F., Rocca, M. A., Leavitt, V. M., Dackovic, J., Mesaros, S., Drulovic, J., DeLuca, J., & Filippi, M. (2014). Brain reserve and cognitive reserve protect against cognitive decline over 4.5 years in MS. *Neurology*, 82(20), 1776-1783. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000000433>
- Sumowski, J. F., Rocca, M. A., Leavitt, V. M., Riccitelli, G., Comi, G., DeLuca, J., & Filippi, M. (2013). Brain reserve and cognitive reserve in Multiple Sclerosis: What you've got and how you use it. *Neurology*, 80(24), 2186-2193. <https://doi.org/10.1212/wnl.0b013e318296e98b>
- Tacchino, A., Pedullà, L., Bonzano, L., Vassallo, C., Battaglia, M. A., Mancardi, G., Bove, M., & Bricchetto, G. (2015). A new app for at-home cognitive training: description and pilot testing on patients with multiple sclerosis. *JMIR mHealth and uHealth*, 3(3), 85. <https://doi.org/10.2196/mhealth.4269>

- Tardif, S., & Simard, M. (2011). Cognitive stimulation programs in healthy elderly: A Review. *International Journal of Alzheimer's Disease*, 1–13. <https://doi.org/10.4061/2011/378934>
- Tomassini, V., Johansen-Berg, H., Jbabdi, S., Wise, R. G., Pozzilli, C., Palace, J., & Matthews, P. M. (2012). Relating brain damage to brain plasticity in patients with Multiple Sclerosis. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 26(6), 581-593. <https://doi.org/10.1177/1545968311433208>
- Toril, P., Reales, J. M., Mayas, J., & Ballesteros, S. (2016). Video game training enhances visuospatial working memory and episodic memory in older adults. *Frontiers in Human Neuroscience* (10), 206. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00206>
- Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: Una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clínica*, 135(11), 507-511. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>
- Verghese, J., Lipton, R. B., Katz, M. J., Hall, C. B., Derby, C. A., Kuslansky, G., Ambrose, A. F., Sliwinski, M., & Buschke, H. (2003). Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. *New England Journal of Medicine*, 348(25), 2508-2516. <https://doi.org/10.1056/nejmoa022252>
- Zakzanis, K. K. (2000). Distinct neurocognitive profiles in Multiple Sclerosis subtypes. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 15(2), 115-136. [https://doi.org/10.1016/s0887-6177\(98\)00157-7](https://doi.org/10.1016/s0887-6177(98)00157-7)
- Zayas-García, S., & Cano-de-la-Cuerda, R. (2018). Aplicaciones móviles en la Esclerosis Múltiple: Revisión sistemática. *Revista de Neurología*, 473-483. <https://doi.org/10.33588/rn.6712.2018147>

6. Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Organización por bloques y sesiones del programa PReCoEM | 32 |
| Tabla 2. Cronograma del plan de intervención PReCoEM..... | 33 |
| Tabla 3. Procedimiento de la relajación muscular progresiva | 35 |
| Tabla 4. Autorregistro de control de la activación fisiológica..... | 36 |
| Tabla 5. Autorregistro de entrenamiento cognitivo | 42 |

7. Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Diagrama de flujo de la revisión sistemática según el modelo PRISMA (adaptado de Urrutia y Bonfill, 2010) | 16 |
|---|----|

8. Anexos

Anexo A. Estudios sobre intervención neuropsicológica y RC en EM.

| Estudio | Muestra | Intervención | Evaluación | Resultados |
|-------------------------------|--|---|--|---|
| Bonavita et al. (2014) | N=32 Grupos: - EXP (EM) . N= 18 (18 ♀) Edad: M=49 (DT=8) Educación: 11 (DT= 4) - CONTR (EM) . N= 14 (13♀) Edad: M=46 (DT=12) Educación: M=12 (DT=3) | Formato: Presencial e individual Intervención por grupos: - EXP: Intervención centrada en atención/planificación,/pensamiento lógico/estado de alerta de (RehaCom) - CONTR: Lectura de periódico y su resumen. Duración: 8 semanas (50 min/ 2 días semana) | - Dominios cognitivos: BRB-N, SCWT - Neuroplasticidad: IRMf - Otras variables: EDSS | -Mayor rendimiento en atención, velocidad de procesamiento y memoria: mejora de los resultados en las pruebas SDMT,PASAT, SRT y SPART. -Aumento de activación en corteza cingulada posterior y corteza parietal inferior en ambos hemisferios. |
| Bonzano et al. (2018) | N=36 Grupos: - EXP(EM) . N= 18 (12♀) Edad: M=45.3 (DT=10.2) Educación: M=12.5 (DT= 3.1) - CONTR (SEM) . N= 18 (10♀) Edad: M=41.6 (DT=1.3) Educación: No especif. | Formato: Autoaplicado e individual Intervención por grupos: - EXP: Intervención dirigida a MT (CogniTRACK: M.T visoespacial, Operation N-Back, Dual N-Back) - CONTR: Sin intervención. Duración: 8 semanas (30 min/ 5 días semana) | - Dominios cognitivos: BRB-N - Neuroplasticidad: IRMf - Otras variables: EDSS, MFIS | -Mayor rendimiento en memoria de trabajo, memoria verbal, estado de alerta, atención dividida y fluidez verbal: mejora de las puntuaciones en las pruebas SRT, PASAT, SPART y WLG. -Mapa de activación diferente en el cerebelo y el lóbulo parietal inferior derechos y en el hemisferio izquierdo. |

Anexo A. Estudios sobre intervención neuropsicológica y RC en EM (continuación)

| Estudio | Muestra | Intervención | Evaluación | Resultados |
|--------------------------------|---|---|---|---|
| Cerasa et al. (2012) | N=23 Grupos: -EXP (EM). N= 12 (9♀) Edad: M=31.7 (DT= 9.2) Educación: M=11 -CONTR (EM). N=11(8♀) Edad: M=33.7 (DT=10.3) Educación: M= 12 | Formato: Presencial en G.Expe y autoaplicado en G.Contr. Intervención por grupos: -EXP: Intervención centrada en atención dividida/, atención y concentración/ vigilancia (RehaCom) -CONTR: Placebo (Ejercicios de coordinación visomotora en los que deben responder de forma rápida a un target). Duración: 6 semanas (1h/ 2 días semana) | - Dominios cognitivos: BRB-N, SCWT, MMSE, TMT - Neuroplasticidad: IRMf - Otras variables: BDI, STAI | -Mejora del desempeño de la atención, con mayores puntuaciones en todas las pruebas neuropsicológicas que evalúan este dominio, aunque las diferencias estadísticamente significativas se dan únicamente en el SCWT. -Mayor actividad en el cerebelo y el lóbulo parietal inferior y superior. |
| De Giglio et al. (2016) | N=18 Grupos: -EXP(EM). N=9 (5♀) Edad:M=44.4 (DT=3.2) Educación: M=13.4 (DT=3.8) -CONTR (EM). N=9 (7♀) Edad:M=41.9 (DT=11.4) Educación: M= 15.1 (DT=3.7) | Formato: Autoaplicado e individual Intervención por grupos: -EXP: Intervención en memoria, atención, VP y cálculo(Kawashima's Brain Training) -CONTR: Sin intervención Duración: 8 semanas (30 min/ 5 días semana) | - Dominios cognitivos: PASAT, SCWT, SDMT - Neuroplasticidad: IRMf | -Mayor rendimiento en atención sostenida y funciones ejecutivas: mejores resultados en las pruebas SCWT, PASAT y SDMT -Aumento actividad en el cíngulo, corteza parietal y precúneo. -Cambios microestructurales significativos en la cuerpo calloso. |
| Feys et al. (2017) | N=42 Grupos: -EXP (EM). N= 21 (20♀) Edad: M=36.6 (DT=8.5) Educación: Sin especific -CONTR (EM). N= 21 (18♀) Edad: M=44.4 (DT=8.5) Educación: Sin especific. | Formato: Individual/ Grupal. El entrenamiento es generalmente individual, pero se realizan dos de las sesiones de forma conjunta (psicoeducación e interacción social) Intervención por grupos: -EXP: Entrenamiento individualizado y progresivo en carrera (5 KM) -CONT: Mismo objetivo (5KM) Sin intervención. Duración: 12 semanas (tres días/semana) | - Dominios cognitivos: BRB-N - Neuroplasticidad: IRMf - Otras variables: FSMC, MSIS-29, EDSS, SIT TO STAND TEST, SMWT, MSWS-12 | -Mejora de la capacidad aeróbica, la movilidad funcional, la fatiga, la calidad de vida, la percepción, la memoria y la habilidad visoespacial. Mejora de las puntuaciones obtenidas en la prueba SPART. -Aumento del volumen del globo pálido |

Anexo A. Estudios sobre intervención neuropsicológica y RC en EM (continuación)

| Estudio | Muestra | Intervención | Evaluación | Resultados |
|-------------------------------------|--|--|--|--|
| Sastre-Garriga et al. (2010) | N=20 Grupos: - EXP (EM) . N=15 (10♀) Edad: M=50.7 Educación: M= 12.47 (DT=3.07) - CONTR (SEM) . N=5 (No específica) Edad: Sin especif. Educación: Sin especif. | Formato: Presencial y autoaplicado (combinado) Intervención por grupos: - EXP: Intervención cognitiva (a) grupal, con actividades de juego que contemplan situaciones del día a día; b) individual, con realización de tareas mediante ordenador y actividades relevantes para la vida diaria). - CONT: Sin intervención. Duración: 5 semanas (1h/4 días semana) | - Dominios cognitivos: TMT, SDMT, PASAT, RALT-DR - Neuroplasticidad: IRMf - Otras variables: EDSS | -Mejor desempeño en el span de dígitos. -Aumento de la activación cerebral y la neuroplasticidad, principalmente en el cerebelo. |
| Tomassini et al. (2012) | N=35 Grupos: - EXP (EM) . N= 23 (18♀) Edad: M=45 (DT=8.5) Educación: Sin especif. - CONTR (SEM) . N= 12 (9♀) Edad: M=43 (DT=2.7) Educación: Sin especif. | Formato: Individual y autoaplicado Intervención por grupos: - EXP: Intervención en habilidades visomotoras (tareas en ordenador). - CONT: Sin intervención Duración: 2 semanas (13 minutos/ diario) | - Dominios cognitivos: PASAT - Neuroplasticidad: IRMf - Otras variables: EDSS, 9HPT, T25-FW | -Mejores resultados en la tarea de entrenamiento visomotor. -Patrones basales de activación cerebral diferentes en grupo control y experimental. Esta diferencia se observa principalmente en la corteza occipital y lóbulo parietal. |

Nota: EXP= experimental; EM= Esclerosis Múltiple; CONTR: control; BRB-N= Brief Repeatable Battery of Neuropsychological Tests; SCWT= Stroop Color-Word Test; IRMf= Imagen por Resonancia Magnética Funcional; EDSS= Expanded Disability Status Scale; SDMT= Symbol Digit Modalities Test; PASAT= Paced Auditory Serial Addition Test; SRT= Selective Reminding Test; SPART= Spatial Recall Test; SEM: Sin Esclerosis Múltiple; MT= Memoria de Trabajo; MFIS= Modified Fatigue Impact Scale; WLG= Word LIST Generation; TMT: Trail Making Test; MMSE= Mini-Mental State Examination; BDI= Inventario de Depresión de Beck; STAI= State-Trait Anxiety Inventory; FSMC= Fatigue Scale for Motor and Cognitive Function; MSIS-29= Multiple Sclerosis Impact Scale; SMWT= Six Minute Walk Test; MSWS-12= Multiple Sclerosis Walking Scale; RALT-DR: Auditory Learning Test Delayed Recall; 9HPT: Nine Hole Geg Test; TS25-FW: Timed 25-Foot Walk Test

Anexo B. Actividades de ocio cognitivamente estimulantes (Alonso-Sánchez, 2017).

1. Leer y escribir de forma habitual.
2. Tocar algún instrumento.
3. Juegos (cartas, ajedrez, crucigramas, puzzles).
4. Participación en cursos que potencien la formación académica.
5. Utilización de ordenadores y dispositivos digitales con frecuencia.
6. Actividad física (practicar algún deporte, caminar, correr, pasear, bailar...).
7. Actividad social, tales como visitar y charlar con amigos o familiares.
8. Realizar manualidades.
9. Actividades de corte cultural, tales como visitar museos, teatros o cines.
10. Aprender otro idioma.
11. Participación en reuniones o encuentros públicos.
12. Escuchar música o la radio.
13. Realizar actividades de voluntariado.
14. Realizar actividades de pintura o actuación.
15. Viajar

Sugerencias para trabajar la **ATENCIÓN**...



1. Procure realizar las actividades que requieren **concentración** en lugares donde nada pueda distraerle (lectura, conversación, hacer cuentas, etc.)

2. Procure estar **relajado** cuando quiera concentrarse. El nerviosismo dificulta la concentración.

3. Establezca **rutinas** para las actividades cotidianas. Los hábitos requieren menos esfuerzo de atención que las tareas novedosas.

4. **Hacer las cosas de una en una**, requiere menos esfuerzo de atención que varias a la vez.

5. Procure **dormir** las horas suficientes.

6. Para estar atentos durante el día, es necesario un buen **descanso**. Consulte a su médico si padece insomnio.

Concentración

Relajación

Descanso

Organización

Anexo D. Aplicaciones móviles desarrolladas para pacientes con EM (Zayas-García y Cano-de-la-Cuerda., 2018)

| | Idioma | Usuarios | Precio | Plataforma | Contenido |
|--|------------|---------------------------|----------|-----------------|--|
| ACVEM | Castellano | Pacientes y profesionales | Gratuito | Android y Apple | Información sobre EM |
| BasicMS Explorer | Inglés | Pacientes | Gratuito | Android | Información sobre medicación y recordatorios |
| EM-Merck | Inglés | Pacientes | Gratuito | Android | Información sobre la EM, experiencias personales y juegos de carácter cognitivo. |
| ControlEM | Inglés | Pacientes | Gratuito | Android y Apple | Agenda y noticias sobre EM |
| EM all in one | Castellano | Pacientes y profesionales | Gratuito | Android y Apple | Información sobre EM |
| EM Fighter | Inglés | Pacientes | Gratuito | Android y Apple | Juegos para conocer la enfermedad |
| Esclerosis Múltiple 101 Consejos de Tratamiento | Castellano | Pacientes | 3´49€ | Apple | Consejos en el tratamiento e información de novedades. |
| LSVT Global LOUD | Inglés | Pacientes | Gratuito | Android | Información sobre nuevas técnicas de tratamiento en la enfermedad. |
| Me | Castellano | Pacientes | Gratuito | Android y Apple | Plan de ejercicios, medicación, seguimiento de los síntomas y juegos cognitivos. |
| MiEsclerosis | Castellano | Pacientes | Gratuito | Android y Apple | Comunicación de pacientes o familiares con neurólogos para evaluar su evolución |
| msCall | Inglés | Pacientes | Gratuito | Apple | Información para pacientes con EM |
| MS Mate | Inglés | Pacientes | Gratuito | Android | Noticias, preguntas y foros. |
| MS Notes Journal | Inglés | Pacientes | Gratuito | Android | Información relacionada con la EM |

Anexo E. Páginas web con ejercicios y tareas de estimulación cognitiva (Asociación de Esclerosis Múltiple, ADEMO (2017))

Páginas donde se pueden descargar o conseguir cuadernos y ejercicios de
Estimulación Cognitiva:

- http://sandozfarma.es/pacientes/alzheimer/cuadernos_estimulacion_cognitiva.shtml
- <http://www.fundacioace.com/wp-content/uploads/2015/11/Cuadernos-de-repaso-Fase-leve-Fundaci%C3%B3-ACE.pdf>
- <http://www.madridsalud.es/centros/monograficos/deterioro/cuadernos/cuaderno3.pdf>
- <http://www.madridsalud.es/centros/monograficos/deterioro/cuadernos/cuaderno4.pdf>
- <http://www.madridsalud.es/centros/monograficos/deterioro/cuadernos/cuaderno5.pdf>
- <http://www.madridsalud.es/centros/monograficos/deterioro/cuadernos/cuaderno6.pdf>
- http://logicortex.com/material/cuaderno7_DCL_MadridSalud.pdf
- <http://konexionsnc.com/ejercicios-estimulacion-cognitiva-sensoriales-calculo-lenguaje-praxias/>
- <https://www.activamente.com>
- <https://www.lumosity.com/>
- <http://www.memo-juegos.com/juegos-de-memoria-online/personas-mayores>
- <http://www.app.unobrain.com/user/login>
- <http://www.gatoconbota.com/gamon/memo-mental-training-2/>
- <https://www.cognifit.com/by/es/b74678ed750729f561a5a769c7875edec3e0535a#item2>

Anexo F. Ejemplo de tarea basada en el método loci (García-Reyes et al., 2016)

1. **CONTAR EL NÚMERO DE OBJETOS**, elementos, recados o cosas que se quiera recordar.
2. **HACER UNA LISTA CON ELLOS** situándolos en el orden correcto.
3. **ELEGIR UN ITINERARIO** en su casa, en su barrio, en una habitación etc con tantos lugares como objetos tenga que recordar
4. **NUMERAR LOS LUGARES DE ESE ITINERARIO** (tantos como objetos se quieran recordar) siguiendo el orden natural del recorrido.
5. **VISUALIZAR ESE RECORRIDO EN ORDEN**, dejando una imagen de cada objeto a recordar en cada uno de los lugares del recorrido.
6. Aplicar las estrategias para mejorar la visualización (utilizar todos los sentidos, intentar visualizar los objetos en movimiento, añadir información emocional... etc)

EJERCICIO DE VISUALIZACIÓN MEDIANTE EL MÉTODO DE LOS LUGARES

Se trata del recuerdo de una lista de palabras mediante el método de los lugares.

LISTA DE RECADOS PARA HACER

1. LLAMAR AL CENTRO DE SALUD A ANULAR LA CITA
2. IR AL BANCO A SACAR DINERO
3. DESAYUNAR CON MI MEJOR AMIGO
4. IR A LA EXPOSICIÓN DE PICASO
5. COMPRAR EL PAN Y EL PERIÓDICO
6. RECOGER UN TRAJE DE LA TINTORERÍA
7. COMPRAR PAN, LECHE Y HUEVOS
8. PASAR POR LA TIENDA A PREGUNTAR EL PRECIO DE UN TELÉFONO MÓVIL
9. COMPRAR PILAS PARA LOS MANDOS DE LA TV
10. CAMBIAR EL PIJAMA QUE COMPRÉ AYER

EJEMPLO DE RECORRIDO NUMERADO

1. PUERTA DEL PORTAL
2. ASCENSOR
3. PUERTA DE ENTRADA DE MI CASA
4. RECIBIDOR
5. SALÓN
6. PASILLO
7. COCINA
8. DORMITORIO PRINCIPAL
9. BAÑO
10. 2º DORMITORIO

Anexo G. Pautas para establecer una adecuada higiene del sueño (adaptado de Andréu Merino et al., 2016).

- Horarios regulares para acostarse, levantarse, comer y realizar ejercicio físico.
- Establecer un ritual relajado antes de dormir, evitando la sobreexcitación física y mental (dispositivos electrónicos...).
- Evitar el consumo de sustancias estimulantes, alcohol y tabaco las horas previas al sueño.
- Respetar las horas de descanso nocturno; se ha sugerido que las ocho horas recomendadas para un adulto serían insuficientes y se han aconsejado 9-10 h de sueño.
- Exponerse a la luz en las primeras horas del día y evitarla en las últimas.
- Horarios regulares de entrenamiento físico, evitándolos al menos tres horas antes de dormir.
- Una siesta de 30 minutos es recomendable: ha demostrado mejorar la alerta, el rendimiento físico y mental, la somnolencia, la memoria a corto plazo y la exactitud durante un test de tiempo de reacción, aunque no debe ser excesivamente larga ni tardía.
- Evitar el consumo de sustancias estimulantes, alcohol y tabaco las horas previas al sueño.
- Evitar cenas copiosas y tardías, así como la ingesta hídrica abundante en las horas antes de dormir. Alimentos ricos en carbohidratos y triptófano facilitan el inicio del sueño.
- Evitar la sobreestimulación física y mental al menos una hora antes de dormir, sustituyéndola por actividades relajadas: técnicas de relajación, lectura monótona...
- Una ducha de agua caliente antes de dormir puede facilitar el inicio del sueño.
- Evitar el uso de dispositivos electrónicos al menos una hora antes de dormir.
- Controlar las condiciones ambientales del dormitorio: colchón y almohada cómodos y adecuados, mantener la habitación a oscuras (si es necesario, usar antifaz), mantener la habitación sin ruidos (si es necesario, usar tapones) y mantener el aire de la habitación cálido y las extremidades calientes.

Anexo H. Descripción del entrenamiento aeróbico del programa PREM (García-Reyes et al., 2016)

CALENTAMIENTO (5´)

- Pie derecho al frente apoyando el talón, y otra vez a su posición original, 5v. Igual con pie izquierdo.
- Pies derecho e izquierdo alternativamente al frente y a su posición de partida, 5v con cada pie, es decir contando 10.
- Pie derecho al lado, apoyando todo el pie y de nuevo a su posición original, 5v. Igual con pie izquierdo • Pies a los lados alternativamente, derecho e izquierdo, 10v
- Con pies quietos y manos en las caderas, realizar ante versión y retroversión pélvica, contando hasta 10
- Idéntica posición y elevamos una hemipelvis cargando en la otra, alternado ambos lados hasta hacerlo 10v.
- Realizar círculos con la pelvis 5v. Repetir al lado contrario.
- Con pies y pelvis fijos, brazos caídos a lo largo del tronco, realizar círculos con ambos hombros hacia delante 5v. Y repetir hacia detrás 5v.
- Elevar ambos hombros en dirección a las orejas y bajarlos después, 5v.
- Girar los hombros respecto de la pelvis, rotando la cintura, adelantando alternativamente un hombro y el otro, contar 10v.
- Subir el brazo derecho extendido por encima de la cabeza y bajarlo, 5 v. Repetir con brazo izquierdo. Luego alternativamente 10v
- Elevar el brazo derecho extendido en cruz y bajarlo, 5v. Repetir con brazo izquierdo. 10v
- Realizar con ambos brazos extendidos la siguiente secuencia: en cruz, arriba, al frente, abajo. 5v.
- Realizar la secuencia inversa

Anexo H. Descripción del entrenamiento aeróbico del programa PREM (García-Reyes et al., 2016)(continuación)

EJERCICIO AERÓBICO (30´)

PIERNAS (6´)

- Adelantar pie derecho al frente pisando por completo (cómo si fuéramos a dar un paso), hasta el punto de elevar el pie de apoyo (izquierdo) y luego volver el pie derecho a su posición original. 10/15 veces, repetir con lado izquierdo. Si se hace en silla, sin el peso pero inclinando el tronco sobre la pierna adelantada.
- Adelantar pie derecho e izquierdo alternativamente (ya sin pasar el peso) y con brazos en cruz, 20/30v.
- Separar el pie derecho al lado y dar el paso hasta que el pie de apoyo casi se levante y volver a pisar con el pie derecho donde estaba. 10/15v, repetir con lado izquierdo.
- Separar pie derecho e izquierdo alternativamente (sin pasar el peso) y con brazos en cruz, 20/30 v.

BRAZOS Y TRONCO (6´)

- Con piernas separadas el ancho de las caderas y brazos en cruz realizar giros de tronco mientras tocamos alternativamente con las manos la rodilla o tobillo contrarios, pasar por centro y repetir al lado contrario. 20/30v. Si ves que puedes , hazlo con una pesa pequeña en cada mano
- Con piernas separadas ancho de las caderas y tronco estable elevar ambos brazo al frente, arriba, en cruz y a los lados, 20/30v.
- Mismo ejercicio con algo en las manos, unas botellas de agua de 500ml por ejemplo, 20 v normal, 20v rápido.

CAMINAR (6´)

- Caminar en el sitio, braceando ampliamente, primero normal (2´) luego rápido (2´), y al final subiendo las rodillas todo lo que puedas (2´).También puedes hacer algunos minutos dirigiendo los talones hacia los glúteos de pie.
- Si en alguna de las marchas sientes desequilibrio puedes agarrarte a algo.

COORDINACIÓN (6´)

- Mover rápido (sin pasarle el peso al pie que se mueve) alternativamente pies hacia delante y al sitio mientras damos palmadas por encima de nuestra cabeza y bajamos brazos.20/30v
- Mover alternativamente los pies hacia atrás y al sitio mientras damos palmadas al frente. 20/30v
- Mover alternativamente los pies al lado y al centro mientras flexionamos y extendemos los codos a los lados del cuerpo (con o sin botella de agua) 20/30v
- Mover los pies al lado y al centro con mayor amplitud mientras unimos los brazos extendidos al frente (con o sin pesas) 20/30v
- Llevar los talones hacia los glúteos mientras estiramos y doblamos codos por encima de nuestra cabeza (con o sin pesas).20/30v (si estamos sentados realizar sólo el movimiento de brazos).

Anexo H. Descripción del entrenamiento aeróbico del programa PREM (García-Reyes et al., 2016)(*continuación*)

VUELTA A LA CALMA (5´)

Justo antes de la calma, volveremos a tomarnos las pulsaciones y las anotamos. En esta parte trataremos de calmar las funciones que se han incrementado con el ejercicio. Pueden hacerse sentado o de pie, en función de las capacidades y del nivel de fatiga. El ritmo de los movimientos vuelve a ser normal al lento.

- De pie ponernos de puntillas con ambos pies y luego bajar, repetir 5v. Sentado extender piernas al frente y elevar puntas de los pies y luego bajarlas con rodillas estiradas, 5v.
- Flexionamos el tronco despacio hasta tocar con las manos nuestros pies (o donde lleguemos) y volvemos a subir, 5v
- Inclizamos el tronco lateralmente despacio hasta tocar con las manos el lateral de nuestra pantorrilla y volver, 5v a cada lado
- Con piernas separadas el ancho de las caderas y manos en las mismas realizar círculos muy amplios hacia ambos sentido. 5v a cada lado.
- Realizar giros de hombros hacia delante y hacia atrás, 5v en cada dirección.
- Movilizar el cuello hacia delante y hacia los lados, despacio.

Anexo I. Ejemplo actividad de estimulación cognitiva de la atención. Tarea de cancelación de números con distractores (Muñoz Marrón et al., 2009)

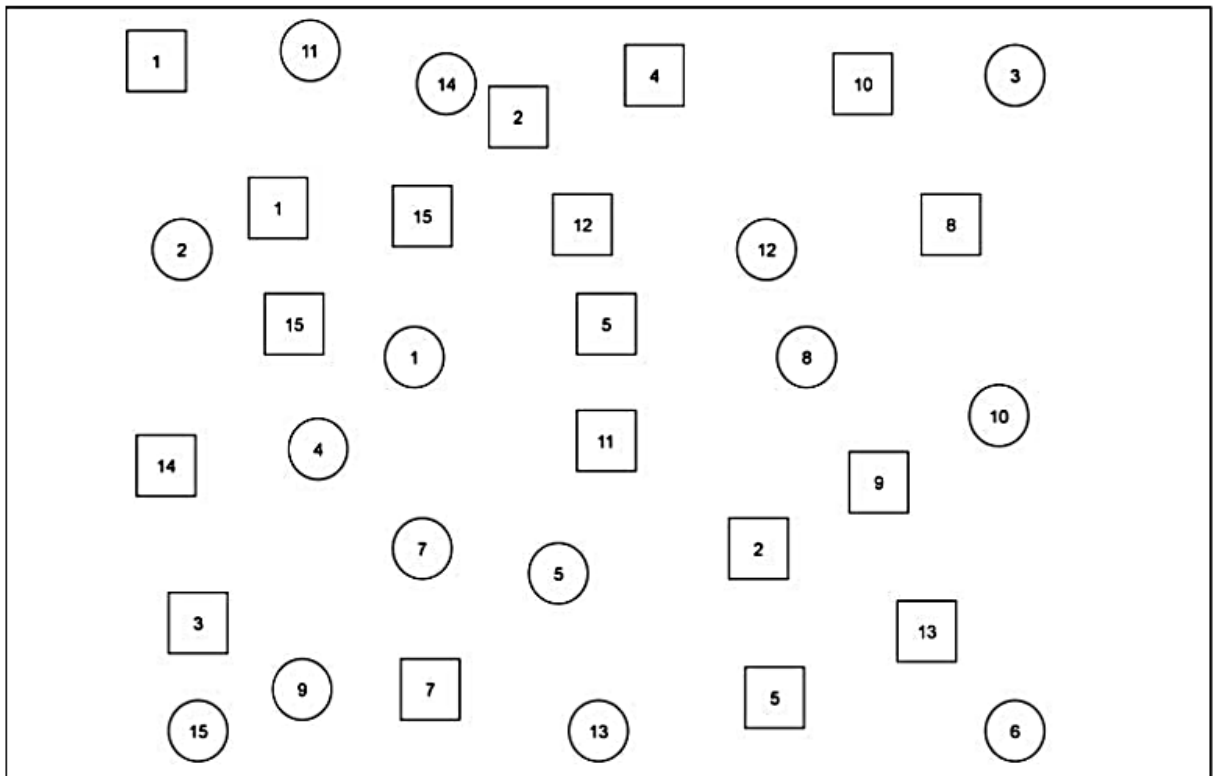
Identifica las secuencias de números compuestas por un 2 y un 3 consecutivos en la siguiente matriz.

23

488514896557412335894753218957463289574123698547896547889963255412
589663578845669874155632214778966325441589663258741125889663258874
112588966357899547896654712365123333388456684515588966325887411258
896632588741125889663842698517796141125889632414848851489655741233
589475321895746328957412369854725541296635788456698741556322147789
663254415896632587411258896632588741125889663578995478966547123651
233333884566845155889663258874148851489655741233589475321895746328
957412369854789654788996325541258966357884566987415563221477896632
845669874155632214778966325441589663258741125889663258874112588966
357899547896654712365123333388456684515588966325887411258896632588
741125889663842698517796141125889632414848851489655741233589475321
895746328957412369854725541296635788456698741556322147789663254415
896654712365123333388456684515588966325887411258896632588741125889
663842698517796141125889632414848851489655741233589475321895746328
957412369854725541296635788456698741556322147789663254415896632587
411258896632588741125889663578995478966547123651233333884566845155
896654712365123333388456684515588966325887411258896632588741125889
663842698517796141125889632414848851489655741233589475321895746328

Anexo J. Ejemplo actividad de estimulación cognitiva de la atención. Tarea de atención alternante (Muñoz Marrón et al., 2009)

Une los números en orden creciente, empezando por el 1, alternando un círculo y un cuadrado.



Anexo K. Ejemplo actividad de estimulación cognitiva de la memoria (Muñoz Marrón et al., 2009)

Lee atentamente el texto. Después se presentará este texto de forma incompleta y deberás completarlo con las palabras que faltan.

Quiero habitar en el amor, no buscarlo, no peregrinarlo, no comprarlo, lo quiero con llave que me permita entrar, no quiero inventármelo, ni crearlo, quiero vivir en él como en mi casa, que me arroje, que me cuide, que me dé cobijo, no quiero ir al mercado de ofertas y demandas, ni buscar en la basura ni en las estrellas, no quiero perseguirlo con anzuelos baratos ni caros, no quiero perseguirlo, ni siquiera quiero encontrarlo, lo que quiero es habitarlo, como habito mi cuerpo, mi alma, mi corazón.

(J. L. Blázquez Alisente)

Parte II

Quiero habitar en el _____, no buscarlo, no peregrinarlo, no _____, lo quiero con _____ que me permita entrar, no quiero _____, ni crearlo, quiero _____ en él como en mi _____, que me arroje, que me cuide, que me dé _____, no quiero ir al mercado de _____ y demandas, ni _____ en la basura ni en las _____, no quiero perseguirlo con _____ baratos ni caros, no quiero perseguirlo, ni siquiera quiero _____, lo que quiero es _____, como habito mi _____, mi alma, mi _____ ...

(J. L. Blázquez Alisente).

Solución: amor, comprarlo, llave, inventármelo, vivir, casa, cobijo, ofertas, buscar, estrellas, anzuelos, encontrarlo, habitarlo, cuerpo, corazón.

Anexo L. Ejemplo actividad de estimulación cognitiva de la memoria. Tarea de asociación de caras a datos personales (Muñoz Marrón et al., 2009)

Debes intentar recordar el nombre de cada uno de estos personajes y de sus datos personales. Para ello dispones de 5 minutos.



Anexo M. Ejemplo actividad de estimulación cognitiva de las funciones ejecutivas. Desarrollo de planes cognitivos (Muñoz Marrón et al., 2009)

Indica los pasos a seguir para cada una de las siguientes actividades.

- Conocimiento de los pasos requeridos para una actividad compleja
 - Preparar un café.
 - Elaborar un menú.
 - Solicitar una tarjeta de crédito.
 - Limpiar el coche.
 - Cambiar la rueda de un coche.
- Habilidades de organización de objetivos.
 - Ir a una tienda y apuntar los horarios.
 - Comprar sellos para diferentes destinos.
 - Elegir la compañía telefónica más barata.
 - Solicitar información sobre horario de autobuses a una ciudad.
- Planificación de actividades en grupo
 - Fiesta de cumpleaños.
 - Organizar una comida campestre.
- Revisión de los planes
 - Alguien es alérgico a la comida preparada para la fiesta.
 - Hay huelga de autobuses.
 - Lluve el día de la comida campestre.

Anexo N. Ejemplo actividad de estimulación cognitiva de las funciones ejecutivas. Tarea de dilemas morales (Muñoz Marrón et al., 2009)

Lee cada una de las situaciones y responde a las preguntas.

DILEMAS NO MORALES

1) MEDICAMENTO GENÉRICO

Tienes dolor de cabeza. Vas a la farmacia con la intención de comprar un medicamento con un nombre comercial determinado. Cuando llegas a la farmacia te dicen que ese medicamento está agotado. El farmacéutico, al que conoces desde hace tiempo y en el que tienes confianza, te ofrece un medicamento genérico que tiene en la farmacia que es, según sus propias palabras, "exactamente el mismo" que el que tú querías comprar.

¿Crees apropiado comprar el medicamento genérico que te ofrece el farmacéutico en lugar de buscar en otras farmacias el medicamento que habías ido a comprar?

2) ORDENADOR

Estás pensando en comprarte un ordenador nuevo. En este momento el ordenador que te gusta cuesta 1000 euros. Un amigo que conoce el mercado de los ordenadores te dice que el próximo mes costará 500 euros. Si esperas hasta mes que viene a comprar el ordenador tendrás que usar el viejo durante unas semanas más de lo que querías en un principio, pero eso no impide que hagas todo lo que tenías que hacer, porque puedes hacerlo con el viejo ordenador.

¿Crees apropiado usar tu viejo ordenador unas pocas semanas más para ahorrar 500 euros en la compra del nuevo ordenador?

3) RUTA

Un viejo amigo te ha invitado a pasar el fin de semana con él en su casa de verano. Quieres ir a su casa en coche, y hay dos caminos para llegar: la autopista y la carretera de la costa. La autopista te llevará a casa de tu amigo en 3 horas, pero el paisaje a lo largo del viaje es muy aburrido. La carretera que va por la costa te llevará en 3 horas y cuarto, y el paisaje durante el trayecto es impresionante.

¿Crees apropiado coger la carretera costera para disfrutar del bonito paisaje mientras conduces?

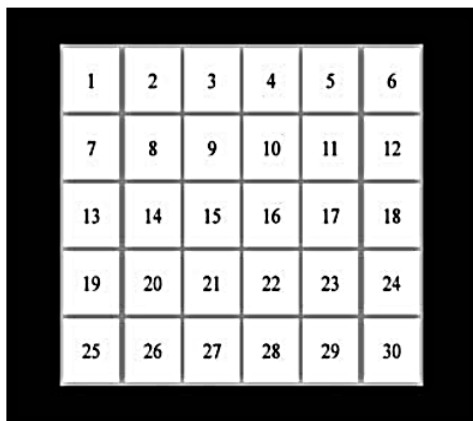
Anexo Ñ. Ejemplo actividad de estimulación cognitiva de la función visoespacial (Muñoz Marrón et al., 2009)

Describe esta imagen de la forma más exacta posible, detallando todo lo que ves en ella.



Anexo O. Ejemplo actividad de estimulación cognitiva de la función visoespacial (Muñoz Marrón et al., 2009)

Se presenta en primer lugar la lámina en la que aparecen los puntos con el objetivo de memorizar el espacio en el que estos se encuentran. Posteriormente se retira esa lámina y se presenta la matriz de números. El usuario debe indicar qué números se encuentran en el espacio ocupado anteriormente por los puntos.



| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |

