



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**“Efectividad de la actividad física terapéutica en la mejora
de la calidad de vida de adultos mayores con deterioro
cognitivo: una revisión narrativa”**

Estudiante: Schenfeld, David Maximiliano

Legajo: 29459

Director: La Battaglia, Nicolás

**Trabajo Final de Integración para acceder al título de Licenciatura en Kinesiología y
Fisiatría**

2025

Agradecimientos

A todos aquellos que formaron parte de este trayecto, y que me han ayudado a crecer como estudiante, como futuro profesional y como persona.

A mi tutor, el Lic. Nicolás LaBattaglia, por ser un gran docente y un gran referente a lo largo de todo este proceso formativo, y también a todos los docentes de la Universidad de Flores, que desde sus respectivas áreas y lugares han dejado una huella en mí, y han hecho posible la realización de este trabajo.

Finalmente, a mi familia, quienes son y siempre han sido mi mayor soporte y mis más grandes guías. A mis amigos y amigas que siempre han estado conmigo, y a los que he tenido la fortuna de conocer a lo largo de esta hermosa carrera. Esta etapa no hubiese sido lo mismo sin todos ellos, su apoyo incondicional y los momentos que hemos vivido juntos.

Índice

Agradecimientos.....	2
Resumen.....	6
Palabras clave.....	7
<i>Abreviaturas.....</i>	7
Introducción.....	8
<i>Justificación.....</i>	9
<i>Pregunta de investigación.....</i>	10
<i>Objetivo general.....</i>	10
<i>Objetivos específicos.....</i>	10
<i>Hipótesis.....</i>	11
Estado del arte.....	12
Marco teórico.....	14
<i>Capítulo 1: Introducción al deterioro cognitivo.....</i>	14
<i>1.1 Envejecimiento y salud en adultos mayores.....</i>	14
<i>1.2 El deterioro cognitivo.....</i>	17
<i>1.3 Evaluación y diagnóstico del deterioro cognitivo.....</i>	19
<i>Capítulo 2: Efectos terapéuticos de la actividad física.....</i>	20
<i>2.1 Actividad física y función cognitiva.....</i>	20
<i>2.2 El ejercicio aeróbico.....</i>	24
<i>2.3 Ejercicio de resistencia.....</i>	27
<i>2.4 Ejercicio tradicional chino y ejercicio tradicional tailandés.....</i>	27

2.5 Abordaje mediante otros tipos de ejercicio.....	29
2.6 Actividad física y sedentarismo.....	31
Capítulo 3: Factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF).....	32
3.1 Introducción al BDNF.....	32
3.2 BDNF: neuroprotección y plasticidad cerebral.....	33
3.3 Relación entre niveles alterados de BDNF y distintas patologías.....	35
3.4 El BDNF como biomarcador de deterioro cognitivo.....	36
Metodología.....	38
Resultados.....	39
Síntesis y conclusiones.....	54
Aportes y contribuciones de la investigación.....	57
Limitaciones.....	58
Referencias.....	61
Anexo.....	71

“Efectividad de la actividad física terapéutica en la mejora
de la calidad de vida de adultos mayores con deterioro cognitivo:
una revisión narrativa”

Resumen

La aplicación de la actividad física, y las distintas modulaciones y enfoques que se desprenden a partir ella, ha sido tenida en consideración como herramienta terapéutica desde hace ya años, y no ha hecho otra cosa que continuar tomando fuerza siendo el centro de numerosos y diversos modelos de estudios científicos, los cuales han investigado, debatido y presentado hallazgos respecto de los distintos tipos de ejercicio físico y su relación con el abordaje para condiciones como el deterioro cognitivo en sus distintas etapas y grados, el envejecimiento y daño cerebral, los cambios en las funciones físicas y cognitivas, los niveles de importantes proteínas como el factor neurotrófico derivado del cerebro, y la capacidad neuroplástica del sistema nervioso, y cómo impacta esto en la calidad de vida de los adultos mayores diagnosticados con este tipo de patologías degenerativas. Es por ello que la idea del presente trabajo consiste en revisar la evidencia científica pertinente a esta temática, repasando los hallazgos e intervenciones de mayor relevancia clínica publicados en los últimos 20 años (entre el año 2005 y el año 2025), a través de un total de 50 artículos científicos seleccionados a partir de su correspondiente búsqueda en la base de datos “PubMed”, mediante la utilización de palabras clave como “adultos mayores”, “deterioro cognitivo”, “actividad física”, “factor neurotrófico derivado del cerebro”, “plasticidad cerebral”.

En esta presente revisión narrativa se pretende presentar la información y hallazgos disponibles respecto de la fisiopatología del deterioro cognitivo y de la incidencia que puede corresponderle a la actividad física como herramienta terapéutica para aquellas personas mayores que son diagnosticadas con esta enfermedad, y de cómo repercute el ejercicio físico —y los distintos programas de entrenamiento— en aspectos como las funciones cognitivas, el estado estructural del sistema nervioso, y de los niveles de factor neurotrófico derivado del cerebro.

Palabras clave

Adulto mayor, deterioro cognitivo, actividad física, factor neurotrófico derivado del cerebro, plasticidad cerebral, demencia, alzheimer, biomarcador.

Abreviaturas

A β (β -amiloide), ACV (Accidente cerebro vascular), ADL (Actividades de la Vida Diaria), AE (Ejercicio aeróbico), BBB (Barrera hematoencefálica), BDNF (Factor neurotrófico derivado del cerebro), DC (Deterioro cognitivo), DCL (Deterioro cognitivo leve), EA (Enfermedad de Alzheimer), ECV (Enfermedades cardiovasculares), HPA (Eje hipotálamo-pituitaria-adrenal), LPS (Liposacáridos), Met + (Variante Met positivo), Met - (Variante Met negativo), MMSE (Mini-mental State Examination), MoCA (Escala de evaluación cognitiva de Montreal), NGF (Factores de crecimiento nervioso), NO (Óxido nítrico), RD (Ruesi Dadton), RE (Ejercicio de resistencia), RT (Entrenamiento del ritmo), SCFAs (Ácidos grasos de cadena corta), tPA (Activador tisular de plasminógeno), TrkA (Receptor de tirosina quinasa A), TrkB (Receptor de tirosina quinasa B), VEGF (factor de crecimiento endotelial vascular), WMH (Hiperintensidades de la sustancia blanca).

Introducción

El deterioro cognitivo constituye una de las principales problemáticas de salud en la población adulta mayor a nivel mundial. Se manifiesta como una pérdida progresiva de diversas facultades mentales —entre ellas la memoria, el razonamiento, la introspección y la concentración—, lo que repercute de manera significativa en la calidad de vida de quienes lo padecen y en la de sus entornos familiares y sociales. A estos síntomas se suman con frecuencia dificultades para la autorregulación del comportamiento y una disminución de las funciones motoras y sensoriales, generando un incremento en la dependencia y una reducción de la autonomía del adulto mayor.

Frente a este escenario, la actividad física ha adquirido creciente reconocimiento como herramienta terapéutica no farmacológica. Numerosas investigaciones señalan que el ejercicio adaptado puede contribuir tanto a retrasar la progresión del deterioro cognitivo como a mitigar sus efectos, gracias a su influencia en la estructura y funcionalidad del sistema nervioso. En particular, se ha demostrado su impacto positivo en la plasticidad neuronal, favoreciendo los procesos sinápticos, así como en la preservación y mejora de las capacidades motoras y sensoriales.

La kinesiología, como disciplina centrada en el movimiento humano, se encuentra en una posición estratégica para diseñar y aplicar programas de actividad física terapéutica que promuevan la autonomía, la funcionalidad y el bienestar integral de los adultos mayores. En este sentido, el presente trabajo busca analizar la efectividad de dichas intervenciones en la mejora de la calidad de vida de personas con deterioro cognitivo, aportando evidencia y reflexiones que puedan orientar futuras prácticas profesionales e interdisciplinarias.

Justificación

La estimulación cognitiva mediante actividad física en adultos mayores con deterioro cognitivo constituye una estrategia fundamental para mejorar su calidad de vida y retrasar la progresión de la enfermedad. El ejercicio físico no solo fortalece el organismo en términos de resistencia, fuerza y movilidad, sino que también actúa como un modulador de funciones cognitivas esenciales, tales como la memoria, la atención y la capacidad de resolución de problemas. Estos beneficios se traducen en una mayor autonomía, una reducción de la dependencia y una integración social más activa.

Desde una perspectiva neurofisiológica, la actividad física terapéutica favorece la plasticidad neuronal y estimula la neurogénesis, procesos que contribuyen a mantener y recuperar conexiones sinápticas deterioradas. Asimismo, se ha demostrado que el ejercicio regular mejora la circulación cerebral y la oxigenación de los tejidos, lo que repercute directamente en el rendimiento cognitivo y en la prevención de comorbilidades asociadas al envejecimiento.

En el plano psicosocial, la práctica de actividad física adaptada promueve la interacción grupal, disminuye síntomas de depresión y ansiedad, y fortalece el sentido de pertenencia, aspectos que resultan cruciales para el bienestar emocional de los adultos mayores. Además, la implementación de programas de ejercicio terapéutico representa una alternativa accesible y de bajo costo frente a tratamientos farmacológicos, lo que la convierte en una herramienta valiosa para los sistemas de salud y para las familias que acompañan este proceso.

La kinesiología, como disciplina especializada en el movimiento humano, tiene un rol protagónico en el diseño y aplicación de estas intervenciones, asegurando que se adapten a las capacidades y necesidades de cada individuo. Por ello, resulta pertinente y necesario investigar la efectividad de la actividad física terapéutica en adultos mayores con deterioro

cognitivo, aportando evidencia científica que respalde su inclusión sistemática en programas de prevención y rehabilitación.

Esta revisión narrativa es viable debido a la disponibilidad de literatura científica pertinente, así como también de reciente publicación, sobre la temática abordada, además del empleo y utilización para su correspondiente búsqueda de la base de datos PubMed, la cual ofrece la existencia de distintos tipos de estudios de gran relevancia para este trabajo, así como también garantiza la calidad académica de los mismos.

Pregunta de investigación

¿Cómo influye la práctica de actividad física en las capacidades cognitivas en los adultos mayores con deterioro cognitivo?

Objetivo general

El objetivo de este trabajo consiste en observar los efectos de la actividad física como herramienta terapéutica para adultos mayores diagnosticados con deterioro cognitivo, y su incidencia en el estado de las facultades mentales y en el desempeño de las capacidades motoras y sensitivas en esta población.

Objetivos específicos

De manera específica, este trabajo se propone observar la relación entre la práctica de actividad física y el estado de las estructuras del sistema nervioso, examinar la relación entre la práctica de la actividad física y los niveles en el organismo del BDNF (Factor neurotrófico derivado del cerebro), analizar los cambios en las funciones cognitivas frente a la práctica de actividad física regular, así como comparar las diferencias a nivel cognitivo entre adultos mayores físicamente activos y aquellos que llevan una vida sedentaria.

Hipótesis

La hipótesis que se plantea en el presente trabajo consiste en la premisa de que la práctica de actividad física terapéutica contribuye a la mejora de las funciones cognitivas en adultos mayores con deterioro cognitivo, favoreciendo procesos como la memoria, la atención y el razonamiento. Asimismo, se considera que el ejercicio físico estimula la plasticidad neuronal, promoviendo la formación y fortalecimiento de conexiones sinápticas. Del mismo modo, también se sostiene que la integridad estructural del sistema nervioso influye directamente en la capacidad motora, de forma tal que la actividad física puede preservar y optimizar dichas funciones y, en adición a esto, incrementar los niveles de neurotrofinas, particularmente del factor neurotrófico derivado del cerebro, lo que repercute positivamente en la salud neuronal y en el rendimiento cognitivo.

Estado del arte

Durante las últimas décadas, diversos estudios han abordado la relación entre la práctica de actividad física y la calidad de vida de los adultos mayores. Según Cassilhas et al. (2007), los programas de ejercicios de resistencia tanto de intensidad moderada como alta, mostraron efectos positivos similares en la mejora de las funciones cognitivas. Tseng et al. (2011) realizaron un estudio donde se buscó aplicar un régimen que incluyera la realización de actividad física durante seis meses, y tres días a la semana de 60 minutos cada uno, el cual finalizó demostrando efectos positivos a nivel cognitivo. Otra investigación, de Buchman et al. (2016), sostuvo que un incremento en el nivel de actividad física diaria está vinculado a una disminución del riesgo de desarrollar enfermedad de alzheimer (EA). A su vez, para Gomez-Pinilla et al. (2013) la evidencia obtenida hasta el momento indica que la actividad física es un gran promotor de la capacidad cognitiva. Un trabajo hecho por Gomes-Osman et al. (2018) indicó que las mejoras en la velocidad de procesamiento/atención, la función ejecutiva y la cognición global son las más persistentes, y las que están más asociadas con la práctica de actividad física.

Nagamatsu et al. (2012) realizaron un estudio donde ochenta y seis mujeres de entre 70 y 80 años fueron evaluadas y diagnosticadas con deterioro cognitivo, mediante la prueba de Montreal (Montreal Cognitive Assessment), y posteriormente asignadas de manera aleatoria a realización de actividad física a través de entrenamientos de resistencia, de entrenamiento aeróbico, y de equilibrio y tono durante seis meses. Al finalizar el estudio, se volvió a realizar la evaluación y estas mostraron una mejoría en las funciones cognitivas, así como en distintas regiones cerebrales. Una investigación realizada por Baker et al. (2010) mostró especificidades entre ambos sexos en cuanto a los resultados obtenidos. Para las mujeres, el ejercicio aeróbico (AE, por sus siglas en inglés) significó una mejora en el rendimiento de distintas funciones ejecutivas, así como una mayor eliminación de glucosa y

niveles reducidos de sustancias como la insulina y el cortisol. En cuanto a los hombres, la realización de actividad aeróbica significó aumentos en los niveles plasmáticos del factor de crecimiento.

Marco teórico

Capítulo 1: Introducción al deterioro cognitivo

1.1 Envejecimiento y salud en adultos mayores

Actualmente, el envejecimiento poblacional es una de las mayores y más crecientes problemáticas a las que se enfrentan, en mayor o menor medida, los distintos países alrededor del mundo, no únicamente en el hoy y ahora, sino también, y de manera ascendente y progresiva, en décadas venideras, proyectándose así para el año 2050 que un 16% de la población mundial será mayor de 65 años (Lin et al., 2025).

Cuando hablamos del término cognición, nos referimos a todos aquellos procesos mentales que realizamos para hacer posible la interacción nuestra con el mundo que nos rodea. Esto abarca distintos tipos de facultades o habilidades, tales como la capacidad para aprender de la experiencia, el poder generar soluciones para diferentes problemáticas que se nos presenten, el emplear nuestro conocimiento en distintas áreas, la identificación y reconocimiento de patrones, y la aplicación de la lógica. La vida del ser humano está marcada no solamente por la adquisición de tales facultades mentales, así como del desarrollo de las mismas a través de nuestras vivencias y de nuevos conocimientos aprendidos, sino también por la afeción o, inclusive, pérdida de los mismos. Según Coelho-Júnior et al. (2020) estas habilidades se ven afectadas de distintas formas mediante el envejecimiento: la capacidad para aprender de la experiencia y emplear nuestro conocimiento en distintas áreas —lo que estos autores denominan habilidades cristalizadas— se mantienen de manera estable entre los 60 años hasta, inclusive, los 80. Por otra parte, la aplicación de la lógica, la identificación y el reconocimiento de patrones —llamados, a su vez, habilidades fluidas—, comienzan a mermar a partir de los 60 años.

En adición a esto, es importante subrayar que otro de los conceptos fundamentales en relación al envejecimiento es el de sarcopenia. Se trata de la disminución de los componentes tanto de fuerza como de masa muscular, que ocurre en una persona a medida que transita el envejecimiento. La aparición de la sarcopenia no solamente afecta a actividades como la marcha misma, sino que también está estrechamente relacionada con las expectativas de un individuo de poder gozar de una vida con autonomía e independencia, así como también está fuertemente vinculada con el deterioro cognitivo (Foster et al., 2011), por lo que estos constituyen aspectos determinantes en numerosos estudios e investigaciones sobre la presente temática (Gao et al., 2024).

Según estudios recientes (Peng y Wu, 2022), a medida que el adulto mayor transita la etapa del envejecimiento, en paralelo surge la aparición de los llamados síndromes geriátricos, cuyo síntoma más reconocible es el del deterioro cognitivo. Esta condición se puede dividir o clasificar según el nivel de afección o grado de detrimento, pudiendo ubicarse desde el de menor gravedad, el deterioro cognitivo leve (DCL), y el de mayor gravedad, la demencia. Cuando hablamos de demencia, ubicada entre los cinco primeros causantes de muerte, nos referimos a la forma de deterioro cognitivo que más afecta a un individuo y a su calidad de vida, dañando así tanto sus facultades mentales como sus capacidades físicas. Podemos identificar ciertos síntomas dentro de los más tempranos signos de demencia, entre los que se destacan los problemas en la atención y los problemas en la memoria (Wang et al., 2020).

Por su parte, el deterioro cognitivo leve suele presentarse como una fase que funciona como antesala de la aparición de la enfermedad de Alzheimer (EA, por sus siglas en inglés), así como puente entre un menor grado de demencia y el proceso normal de envejecimiento, y se caracteriza por presentar síntomas como problemas con la capacidad de aprendizaje y daños en la memoria, pero que no alcanzan el nivel o el grado de afección estipulados para

ser considerados como demencia. A pesar de ello, tras un período de 4 a 6 años, un alto porcentaje de personas diagnosticadas con deterioro cognitivo leve terminan desarrollando la enfermedad de Alzheimer (entre el 60% y el 80%), o inclusive otras formas de demencia (Foster et al., 2011).

Es importante también mencionar que, al día de hoy, aún no existe fármaco o medicación alguna que sea empleado como forma de abordaje o tratamiento como tal para la enfermedad de Alzheimer, a pesar del alto porcentaje de personas con esta condición alrededor del mundo (Stojanovic et al., 2020). Un dato totalmente estremecedor es el descrito en un estudio recientemente publicado (Pahlavini, 2023), en el que se afirma que alrededor del 33% de personas de más de 65 años morirán a causa de la enfermedad de Alzheimer o de demencia (81% de estos adultos mayores cuentan con 75 años o más). Según estimaciones realizadas por este mismo estudio, se calcula que habrá casi un millón de nuevos diagnósticos por año (véase un adulto mayor diagnosticado con Alzheimer cada 33 segundos). Esto deja muy en claro el nivel de importancia y potencial de acción que conlleva el tema del envejecimiento para el área de salud a nivel internacional. Factores como la edad, la disminución tanto de conexiones sinápticas como de los factores de crecimiento nervioso (NGF, Nerve Growth Factor, por sus siglas en inglés, por sus siglas en inglés), la neuroinflamación, el daño o deficiencia mitocondrial, la fosforilación de la proteína tau y la deposición de beta amiloide ($A\beta$) son identificados, según investigaciones del autor, como causas de la enfermedad de Alzheimer.

Teniendo en cuenta todo lo explicado hasta ahora, es aquí cuando aparece la figura del ejercicio físico adaptado, con un rol fundamental a la hora de hablar de prevención, tanto primaria como secundaria, de distintos trastornos neurocognitivos. Según una revisión publicada en el presente año (Dcaix et al., 2025) la actividad física es un elemento sustancial

para lograr mejoras tanto físicas como cognitivas, así como también para reducir niveles de masa corporal e insulina en adultos mayores sanos.

Asimismo, una investigación realizada en Seúl (Kang et al., 2024), arrojó datos muy importantes relacionados a los comienzos de la sintomatología relacionada a esta condición, los cuales pueden llegar a aparecer entre 15 a 20 años antes, inclusive, de la aparición de la sintomatología característica del Alzheimer, tales como dificultades en áreas como la memoria y el reconocimiento de la propia identidad, daño de habilidades espaciotemporales y habilidades lingüísticas. Además, establecieron que el decrecimiento de las funciones cognitivas comienza alrededor de los 50 años, incrementándose luego de los 65, siendo las mujeres quienes sufren de un mayor riesgo de prevalencia de demencia.

1.2 El deterioro cognitivo

Cuando hablamos de deterioro cognitivo nos referimos a un síndrome que consiste en una afección mayor de lo esperado para la edad y el nivel educativo de un individuo en sus facultades mentales (Gauthier et al., 2006). Repercute en la mayor parte de las actividades diarias de la persona que padece de dicho síndrome, y conlleva consigo altas probabilidades de terminar desencadenando Alzheimer (Rondão et al., 2022). El deterioro cognitivo puede, a su vez, ser una alerta, ya que es considerado un factor de riesgo para el desarrollo de demencia (Brinke et al., 2015). Nuzum et al. (2020) profundizaron acerca de la sintomatología propia de las personas con deterioro cognitivo, describiendo que esta está caracterizada por rasgos como la afección de la memoria y las funciones ejecutivas, como lo son la planificación, la elaboración de estrategias y la toma de decisiones.

El daño o pérdida de las habilidades fluidas (véase la aplicación de la lógica, la identificación y el reconocimiento de patrones) se relacionan directamente con posterior aparición de fragilidad, el cual pertenece al grupo de síndromes vinculados a la edad, y patologías; la enfermedad de Alzheimer, por ejemplo. Asimismo, entendemos que el

envejecimiento conlleva consigo la afección de habilidades tales como la multitarea, como desempeñarse en dos tareas es esencial para preservar la independencia y autonomía de una persona, así como de la memoria a corto plazo (calidad de retención de información durante un cierto período de tiempo), cuya repercusión en otras áreas de la cognición, como lo puede ser la función ejecutiva, y en las actividades de la vida diaria como conversaciones, el aprendizaje, o la lectura, es sumamente alta. Frecuentemente hallamos la pérdida o daño progresivo en este tipo de áreas en pacientes diagnosticados con Alzheimer (Coelho-Júnior et al., 2020).

También podemos clasificar el deterioro cognitivo en subtipos amnésicos (en este caso, denominado como conjunto de síntomas degenerativos e iniciales previos al Alzheimer) y no amnésicos, según se explica en una investigación (Jeong et al., 2016), en la que se afirma que el deterioro cognitivo presenta diversas etiologías. A su vez, según consideraciones de Huang et al. (2023), el deterioro cognitivo de tipo leve funciona como precursora de la demencia, ya que aumenta los riesgos de terminar desarrollando la enfermedad de Alzheimer, lo que convierte a esta condición en un punto vital a trabajar.

Por su parte, en otro estudio (Broadhouse et al., 2020) se proporcionaron datos estadísticos sobre la cantidad de personas afectadas con deterioro cognitivo. Según sus estudios, esta cifra alcanzaba el total de 47 millones de personas en el año 2021, y el número de nuevos diagnósticos llegaban a los 8 millones cada año; número que va progresivamente en aumento. De acuerdo con Tan et al. (2024), las estadísticas correspondientes a la prevalencia del deterioro cognitivo leve es del 15, 5% (lo que se corresponde, aproximadamente, a 38,77 millones de personas diagnosticadas con esta condición alrededor del mundo), y esto no hace más que acrecentarse con el envejecimiento de la población. Las cifras asignan estos porcentajes a adultos mayores de entre 60 a 64 años (los que comprenden

el 6,7 %) y a adultos mayores de entre 80 y 84 años (quienes, a su vez, comprenden el 25,2%).

Como ya se ha descrito anteriormente, inclusive al día de hoy aún no existe tratamiento farmacológico para este tipo de síndromes y condiciones, por lo que las intervenciones llevadas a cabo en abordajes de rehabilitación consisten, básica y fundamentalmente, en la actividad física y en la participación social del adulto mayor; herramientas efectivas para retrasar el deterioro cognitivo en aquellos pacientes diagnosticados (Hayashi et al., 2024).

1.3 Evaluación y diagnóstico del deterioro cognitivo

Marshal Folstein diseñó el “Mini-Mental State Examination” (MMSE) o “Mini-Mental” de Folstein, el cual consiste en una prueba que evalúa el estado mental de pacientes hospitalizados, y es utilizado para personas con demencia en el ámbito clínico (Folstein & McHugh, 1975). En la actualidad, el Mini-Mental State Examination continúa siendo una de las evaluaciones más empleadas en adultos mayores para diagnosticar condiciones neurodegenerativas como el deterioro cognitivo. Sin embargo, es importante también aclarar que, aún así, esta prueba puede constituir algunas limitaciones asociadas a la sensibilidad para el reconocimiento de la fisiopatología de este tipo de enfermedades durante sus primeros estadios (Arevalo-Rodriguez et al., 2015).

Posteriormente, también se ha desarrollado la Escala de Evaluación Cognitiva de Montreal (MoCA), la cual representa otro tipo de test que consiste en la valoración de las funciones cognitivas que, según evidencia desarrollada en un metanálisis publicado en el año 2016 (Ciesielska et al.), se trata de una forma de análisis de sensibilidad y especificidad más adecuada y precisa que el Mini-Mental State Examination, particularmente para diagnosticar deterioro cognitivo leve, en sus fases iniciales, en adultos mayores de 60 años. No obstante, hallazgos más recientes a partir de una revisión sistemática (Pinto et al., 2019) coincidieron

en la superioridad diagnóstica correspondiente a La Escala de Evaluación Cognitiva de Montreal por sobre el Mini - Mental State Examination, pero también reconocieron que ambas formas de evaluación muestran un nivel de precisión adecuado para reconocer y diagnosticar grados de deterioro cognitivo como el Alzheimer.

A pesar de esto, tanto el Mini - Mental State Examination y La Escala de Evaluación Cognitiva de Montreal continúan siendo, con diferencia, los exámenes más empleados en la actualidad para evaluar funciones cognitivas, así como el deterioro cognitivo (Pinto et al., 2019).

Capítulo 2: Efectos terapéuticos de la actividad física

2.1 Actividad física y función cognitiva

Diversos estudios realizados sugieren que la realización de actividad física de manera regular conlleva consigo una serie de efectos beneficiosos para la salud de las personas. En el contexto de los adultos mayores con deterioro cognitivo, esto implicaría la mejora tanto en las funciones cognitivas, así como motoras, y también en la conservación de las estructuras del sistema nervioso (neuroplasticidad). Esto se explica en una investigación realizada por Demurtas et al. (2020), donde se describió cómo la actividad física ha ido tomando fuerza como una herramienta terapéutica significativa a la hora de retrasar o tratar los síntomas de la demencia. Según describieron los autores, mejora el funcionamiento ejecutivo y la memoria, así como la velocidad de procesamiento, estimula el funcionamiento independiente y ayuda a reducir los riesgos de desarrollar demencia en adultos mayores con deterioro cognitivo. Por su parte, Domingos et al. (2021) explicaron que la actividad física conlleva en sí misma un efecto neuroprotector, a causa de mecanismos subyacentes como lo son el aumento de flujo sanguíneo generado a través de la vascularización, el proceso de angiogénesis, la activación del sistema inmune y la inducción de factores neurotróficos. De la misma manera, ya

anteriormente Erickson et al. (2011) habían profundizado en los beneficios de la actividad física, específicamente del ejercicio aeróbico, en la mejora de la estructura y la función del hipocampo, lo cual está directamente relacionado con la memoria y la plasticidad cerebral.

Un estudio realizado por Jin Peng y Jinhui Wu (2022) explicó acerca del eje músculo-cerebro y el ejercicio, donde desarrollaron como la actividad física estimula la comunicación, de tipo bidireccional, entre estos dos componentes. Durante la fase de contracción muscular sucede la activación de distintas proteínas y moléculas que funcionan como señalizadoras (ejemplo de ellas es la PGC-1 α , que promueve la síntesis de FNDC5). Esta última, por su parte, genera la liberación de una hormona llamada irisina; donde su relevancia se halla en el hecho de poder atravesar la barrera hematoencefálica y estimular la expresión del factor neurotrófico derivado del cerebro (conocido como BDNF, Brain-Derived Neurotrophic Factor, por sus siglas en inglés), concepto que será desarrollado más adelante. El mecanismo aquí explicado se relaciona directamente con las mejoras respecto a las capacidades cognitivas (por ejemplo, en áreas como el aprendizaje, la memoria, e inclusive el estado de ánimo mismo). En ese mismo estudio se destaca la importancia de la irisina, precisamente por su papel regulador en la vía entre el factor neurotrófico derivado del cerebro y el TrkB (Receptor de tirosina quinasa B); importantes para la generación de neuroplasticidad y la salud neuronal. En adición a esto, tanto la ya mencionada FNDC5 como la irisina misma son factores que inducen tanto a los procesos de neurogénesis como al de maduración neuronal, los cuales son elementales para contrapesar el desarrollo o evolución del deterioro cognitivo y sus formas de expresión (desde su grado más leve hasta sus grados de mayor gravedad). Cabe explicar que la irisina contiene propiedades tanto neuroprotectoras como, incluso, antiinflamatorias; esto debido a que funciona como moduladora de la respuesta inmune del sistema nervioso central (SNC), reduciendo la expresión de citoquinas proinflamatorias (como, por ejemplo, la IL-1 β y la IL-6), así como también aminorando la

activación de la microglía. Según se muestra en dicha investigación, la evidencia pone de manifiesto que la irisina ejerce un rol esencial como protector tanto para el deterioro cognitivo como para diferentes patologías; tanto de tipo neurodegenerativo, como la enfermedad de Parkinson y la depresión, como las de tipo cardiovascular, como el accidente cerebro vascular (ACV), la insuficiencia cardíaca, la hipertensión y la enfermedad coronaria,

Investigaciones previas (Foster et al., 2011) determinaron que las fisiopatologías tanto del deterioro cognitivo leve como de la enfermedad de Alzheimer pueden ser no solamente aplazadas o interrumpidas, sino también revertidas gracias a la estimulación de la plasticidad cerebral inducida por la realización de actividad física. Sumado a esto, se explica también que el ejercicio del músculo esquelético contrarresta la inhibición de la neurogénesis provocada por liposacáridos (LPS), genera que se desencadene una expansión de células neurales, así como también de células madre multicomponentes, y su posterior diferenciación en los tipos de neuronas capaces de inducir mejoras en las áreas cognitivas de la memoria y del aprendizaje.

Según consideraciones de Otsuka et al. (2024), numerosas investigaciones han corroborado que el ejercicio físico ejerce una función trascendental en relación al mantenimiento y protección de la integridad estructural del cerebro durante el proceso mismo del envejecimiento. Puntualmente, se procede a destacar aquí el hecho de que un aumento de ejercicio físico en la vida de una persona guarda relación, directamente, con una disminución de volumen de hiperintensidades de la sustancia blanca (WMH, por sus siglas en inglés) tanto en áreas periventriculares como profundas del cerebro. Dichas áreas son una forma de expresión e identificación de daño visible en la sustancia blanca, y se las asocia con daño o deficiencia vascular (pequeños vasos sanguíneos del cerebro), modificaciones a nivel isquémico, mal funcionamiento de la barrera hematoencefálica, presencia de desmielinización y defecto o rotura de las fibras nerviosas. Las hiperintensidades de la

sustancia blanca pueden ser clasificadas como subcorticales periventriculares y subcorticales profundas, dependiendo de origen anatómico. Las WMH periventriculares han sido asociadas a trastornos y pérdida de la memoria, así como también con el deterioro cognitivo. Asimismo, las WMH profundas han sido asociadas con afecciones del estado de ánimo. De la misma manera, se ha relacionado el aumento del volumen de las hiperintensidades de sustancia blanca a mayores probabilidades de padecer patologías como accidentes cerebrovasculares, disfunciones motoras, riesgo de desarrollar Alzheimer e, inclusive, con un mayor riesgo de mortalidad. Es así como la expresión e identificación de este tipo lesiones son considerados como marcadores de salud cerebral en adultos mayores. Se ha de remarcar que, hasta la fecha, aún no disponemos de abordajes particulares para disminuir los volúmenes de las hiperintensidades de la sustancia blanca. Es por ello que es importante destacar la importancia de la identificación de factores protectores; el ejercicio físico realizado de manera regular ha revelado tener un efecto neuroprotector. La actividad física regular fomenta la neuroplasticidad, así como también reduce el influjo de enfermedades tanto vasculares como neurológicas. Añadido a esto, también cabe resaltar que, dentro de los beneficios fisiológicos y terapéuticos proporcionados por la actividad física regular podemos destacar la mayor velocidad de marcha, así como disminución de los volúmenes de las hiperintensidades de sustancia blanca.

A partir de consideraciones mostradas en estudios recientes (Lopes et al., 2025), se reflexiona también sobre la importancia de describir, junto con los beneficios terapéuticos logrados mediante la práctica de la actividad física en adultos mayores con deterioro cognitivo y sus grados de manifestación, como los distintos tipos de ejercicio o los diferentes programas de actividad física pueden alcanzar efectos fisiológicos distintos, dependiendo de los dominios tanto cognitivos como motores estimulados según la modalidad propia de cada intervención. Por ejemplo, los abordajes de tipo grupales en los que se incluyen actividades

como la danza, el vals, la mazurca y la polca trabajan más acentuadamente sobre el equilibrio postural y sobre la coordinación motora, así como también sobre el factor de la interacción social misma, ya que combinan la integración de diferentes tipos de estímulos: cognitivos, sensoriales, motores y sociales también. El fin de este tipo de actividades aplicadas en adultos mayores con patologías degenerativas como el deterioro cognitivo consiste en conservar y también mejorar la funcionalidad. Esto ha demostrado tener un impacto positivo en la capacidad de plasticidad neuronal de los adultos mayores diagnosticados con deterioro cognitivo, así como una respuesta favorable en el rendimiento cognitivo general y el rendimiento motor.

2.2 El ejercicio aeróbico

Se ha demostrado que la actividad física de tipo aeróbica, llevada a cabo a intensidad moderada (lo que equivaldría, aproximadamente, al 50% - 75% respecto del consumo máximo de oxígeno; VO₂ máx.) se asocia directamente a efectos neuroprotectores de estructuras cerebrales fundamentales como, particularmente, del hipocampo; área íntimamente relacionada a los procesos de aprendizaje y a los procesos de memoria. La práctica de ejercicio físico de manera regular es esencial para la prevención de la disminución del volumen del hipocampo, el cual se asocia, a su vez, directamente con el envejecimiento y el deterioro cognitivo (particularmente de la capacidad de aprendizaje y de la memoria espacial).

Los beneficios aquí descritos anteriormente están vinculados al mayor desarrollo en las facultades del cerebro para realizar cambios, adaptaciones y fortalecimiento de las conexiones sinápticas como respuesta a las vivencias del individuo y su interacción con el medio: esto es la plasticidad sináptica (Pahlavani, 2023). La actividad física promueve la liberación de factores neurotróficos, tales como NGF, así como el ya mencionado factor

neurotrófico derivado del cerebro. Estos se vinculan con el TrkB y el TrkA (Receptor de tirosina quinasa A), los cuales funcionan como receptores de dichos factores, respectivamente. De esta interacción surge un efecto beneficioso para la conservación y preservación neuronal; del mismo modo se promueven los procesos sinápticos y los procesos de diferenciación celular.

En adición a esto, la actividad física realizada a una intensidad alta y el ejercicio aeróbico promueven la expresión de moléculas necesarias para los procesos de angiogénesis cerebral, así como de moléculas necesarias para la correcta oxigenación del tejido nervioso; el factor de crecimiento endotelial vascular (por sus siglas en inglés, VEGF), el activador tisular del plasminógeno (por sus siglas en inglés, tPA), el HCAR1, el óxido nítrico (NO) y las angiopoyetinas de 1 y 2. Estos mecanismos inducen el aumento del flujo sanguíneo y la generación de neovascularización en regiones cerebrales como el cerebelo, la corteza motora, el cuerpo estriado y el hipocampo.

En relación con esto, se ha demostrado también que el ejercicio físico también tiene incidencia en la preservación y cuidado de la salud mitocondrial neuronal. Se ha visto cómo la actividad física disminuye la fragmentación mitocondrial en el hipocampo, así como también la expresión de proteínas relacionadas a dicho proceso. Ejemplo de este último son las proteínas conocidas como DRP1 y FIS1. Del mismo modo, el entrenamiento físico también genera un incremento en la síntesis de otras proteínas tales como la OPA1, MFN1 y MFN2, pero estas asociadas al funcionamiento mitocondrial. Los efectos antes mencionados benefician la eficiencia energética mitocondrial, y la conformación de su morfología, colaborando no solamente con la funcionalidad de las neuronas durante la etapa del envejecimiento, sino también con su vitalidad misma (Pahlavani, 2023).

En un ensayo clínico controlado realizado en el año 2010 (Baker et al.) realizaron una descripción de múltiples beneficios terapéuticos inducidos por la aplicación de actividad física aeróbica en mujeres diagnosticadas con deterioro cognitivo leve, en áreas como la capacidad cardiovascular, la capacidad respiratoria, la capacidad aeróbica, reducción de los niveles de grasa a nivel troncal y cambios lipídicos favorables. De esta manera, también se destacaron las mejoras observadas en cuanto al rendimiento cognitivo, en competencias como la flexibilidad, la atención selectiva y mayor velocidad de procesamiento. Además, asociaron las diferencias de impacto de los efectos al tipo de sexo, en relación a la vía HPA y a la glucoregulación femenina y masculina. En adición a lo explicado anteriormente, otros autores de investigaciones más recientes (Huang et al., 2023) reafirman la importancia de la actividad física aeróbica no solamente para poder contrarrestar el daño o afecciones en el rendimiento cognitivo, mejorando las capacidades de estos campos, sino también para aminorar y disminuir importantes factores de riesgo de comorbilidades, como lo son la diabetes y la hipertensión.

Según Stojanovic et al. (2020), a las mejoras percibidas en áreas como el funcionamiento ejecutivo y la velocidad de procesamiento se le suman también habilidades de dominios cognitivos como la fluidez verbal, la memoria de trabajo y la capacidad de atención. Del mismo modo, también asocian la reducción de riesgo de padecer demencia, y la disminución de deterioro cognitivo mismo, con la práctica de actividad física, y particularmente con la práctica de ejercicio de tipo aeróbico. Este último, trabajado en intensidades de entre 50% al 75% del VO₂ máx resulta un factor fundamental para preservar estructuras del sistema nervioso central como el hipocampo, al protegerlo de la reducción de su volumen, además de favorecer la plasticidad neuronal y también la supervivencia celular, a través del aumento de síntesis de factor neurotrófico derivado del cerebro (induciendo la unión a la TrkB, y la unión de NGF a TrkA). En este sentido, también contrarresta el daño en

habilidades cognitivas como el aprendizaje y la memoria espacial, al estimular una mayor capacidad de flexibilidad sináptica.

2.3 Ejercicio de resistencia

La actividad física enfocada en ejercicios de resistencia (RE, por sus siglas en inglés) han surgido, junto con el ejercicio aeróbico, como un tipo de abordaje terapéutico competente en cuanto a tratar los síntomas del deterioro cognitivo se refiere, así como también para sobrellevar una posible progresión a la demencia, e inclusive también como componente preventivo frente a esta condición (Tsai et al., 2018). De esta misma manera, los ejercicios de resistencia también cumplen la función de cuidar de la salud neuroplástica de las neuronas en adultos mayores diagnosticados con deterioro cognitivo leve, y su papel es esencial para mantener las respuestas cognitivas. Por otra parte, también es importante destacar que dentro de los efectos logrados mediante el ejercicio de resistencia podemos encontrar mejoras en tiempos de reacción al realizar tareas ejecutivas, activación de vías moleculares fundamentales para beneficiar la plasticidad y la protección neuronal, además de niveles séricos considerablemente elevados de factor neurotrófico derivado del cerebro.

2.4 Ejercicio tradicional chino y ejercicio tradicional tailandés

Aportes de un análisis publicado recientemente, en el año 2023 (Zhang et al.), se explicó la implementación de ejercicio tradicional chino (TCE, por sus siglas en inglés) como parte de un programa de abordaje terapéutico para adultos mayores con deterioro cognitivo, y se describieron múltiples beneficios en relación a la aplicación de esta disciplina. Según consideraciones de los autores, la realización de ejercicio tradicional chino conlleva ventajas para su inclusión en este tipo de intervenciones, tales como la falta de requisitos especiales, sumados a un alto nivel de seguridad y la facilidad para su aprendizaje. De hecho, incluso se lo ubica como una forma beneficiosa aún mayor de tratar el deterioro cognitivo en relación

con otros tipos de abordajes mediante la actividad física como, por ejemplo, las actividades diarias rutinarias, ejercicios de tonificación, ejercicios de estiramiento, y ejercicios de atención habitual. Se habló también de la inclusión de música, la cual se trata de una terapia no invasiva y económica, junto con el ejercicio, combinándolos para realizar movimientos específicos guiados a través de la música, con el fin de entrenar el ritmo y tratar la depresión y el deterioro cognitivo en adultos mayores (principalmente áreas como la memoria a corto plazo). En relación a esto, en dicho estudio también se remarca la importancia, precisamente, de la inclusión de la música a nivel grupal en la vida diaria de los adultos mayores con estadía en centros de enfermería, para así obtener múltiples beneficios brindados por la combinación de estos componentes, como la creación de lazos y vínculos interpersonales y fomentar la relajación emocional general.

A esto se añaden datos aún más recientes, obtenidos en un estudio publicado en el año 2025 (Lin et al.) acerca de los beneficios terapéuticos del Tai Chi respecto para tratar la fisiopatología del deterioro cognitivo diagnosticado en adultos mayores, señalando avances significativos logrados a partir de la realización de esta disciplina. Se evidenciaron mejoras alentadoras en cuanto al abordaje y ralentización de la expresión sintomatológica del deterioro cognitivo, incidiendo positivamente en habilidades cognitivas como el funcionamiento ejecutivo y la memoria, una mayor conectividad cerebral, además de aumentos séricos de factor neurotrófico derivado del cerebro.

Adicionalmente a lo dicho, según consideraciones de Khanthou et al. (2024) otro tipo de ejercicio a tener en cuenta en programas de actividad física orientados a tratar y abordar los efectos del deterioro cognitivo leve es el ejercicio tradicional tailandés (Ruesi Dadton), el cual también tiene influencia en la preservación de la memoria, en la estimulación de la plasticidad neuronal, y el aumento de niveles proteicos indispensables para mitigar los síntomas del daño cognitivo al degradar placas seniles (factor neurotrófico derivado del

cerebro y SIRT1), ralentizar el progreso y la progresión de esta enfermedad, y ayudar en la prevención de la expresión durante el envejecimiento.

2.5 Abordaje mediante otros tipos de ejercicio

El concepto de ejercicios multicomponente ha ido tomando fuerza y mayor relevancia con el correr de los años. Se trata de tipos de entrenamiento que incluyen más de una tarea dentro de su abordaje, y que han demostrado brindar mejoras de rendimiento tanto funcionales como físicos, reduciendo significativamente el daño relacionado al estrés oxidativo (Rondão et al., 2022).

En el año 2013 ya se hablaba de los potenciales beneficios de este tipo de intervenciones (Suzuki et al., 2013). En esta investigación se describió que la realización de ejercicio aeróbico, ejercicios de fortalecimiento muscular, ejercicios de equilibrio, y también ejercicios denominados como dual tarea puede generar mejoras en capacidades cognitivas generales, así como puntualmente en campos como la memoria y la memoria verbal, además de reducir el deterioro de las mismas y los daños asociados al deterioro cognitivo. De la misma manera, también se asoció este programa multicomponente de ejercicio con la reducción de atrofia cortical en el cerebro, disminución en los niveles de colesterol y, a su vez, aumento de los niveles de factor neurotrófico derivado del cerebro, relacionando estos dos últimos como posibles biomarcadores de este tipo de condiciones neurodegenerativas.

La literatura científica ha documentado que los abordajes terapéuticos a través de la actividad física de tipo multidominio han demostrado llevar consigo diferentes beneficios en campos como las funciones cognitivas de las personas. Este tipo de intervenciones pueden incluir la combinación de componentes tales como la dieta y el entrenamiento cognitivo, además del ejercicio físico mismo (Domínguez et al., 2021). Estos hallazgos coinciden con los resultados mostrados por Nilsson et al. (2020), donde se habló de la importancia del

ejercicio multidominio respecto no solamente del abordaje o tratamiento para condiciones neurodegenerativas como el deterioro cognitivo, sino también para trabajar la prevención de las mismas.

La evidencia disponible indica que la inclusión de actividad física de modalidad múltiple se muestra como un tipo de entrenamiento competente y beneficioso para poder alcanzar mejoras sustanciales en el desempeño cognitivo de los adultos mayores diagnosticados con deterioro cognitivo leve, al presentar una mayor efectividad en los trabajos de este campo (Wang et al., 2020). Por su parte, según consideraciones de Venegas-Sanabria et al. (2022) en las que se habló sobre la combinación de ejercicio aeróbico y de ejercicios de fuerza, sumados a estimulación cognitiva, como parte de otro programa de actividad física multicomponente (en este caso, de doble tarea), y se describieron mejoras alcanzadas en el funcionamiento de las actividades de la vida diaria y en las capacidades físicas de los adultos mayores diagnosticados con deterioro cognitivo, así como también mayor capacidad antioxidante y, por ende, menor probabilidad de daño oxidativo. De la misma manera, también se describieron importantes mejoras en capacidades como la agilidad, la fuerza, la flexibilidad, y también en el equilibrio dinámico.

Según estudios recientes realizados en el año 2024 (Hayashi et al.), se pondera la inclusión de tipos de ejercicios basados en entrenamiento de realidad virtual como una opción con múltiples beneficios terapéuticos en áreas y funciones cognitivas, dentro de los que se describieron las mejoras funcionales correspondientes al lóbulo parietal, así como en la conectividad funcional entre las redes occipital y frontal. En relación con esto, también se destacaron las consecuentes mejoras de las actividades de la vida diaria inducidas por este tipo de trabajos realizados mediante la realidad virtual.

2.6 Actividad física y sedentarismo

Aquellos quienes practican actividad física, a diferencia de quienes llevan un estilo de vida sedentario, presentan mejoras en áreas como la cognición, la neuroplasticidad, la síntesis de neurotransmisores, e incluso en el estado de ánimo (Wang et al., 2020). La participación social actividad también juega un papel importante al brindar efectos beneficiosos, así como contrarrestar síntomas, de condiciones como la depresión o la ansiedad en adultos mayores diagnosticados con deterioro cognitivo leve, e incluso en aquellos diagnosticados con demencia; mejoran las funciones cognitivas generales. De esta manera, también se ha determinado que se puede prorrogar la manifestación de la demencia, incluso en personas mayores con edades muy avanzadas, a partir de los beneficios producidos a través de la participación e interacción social activa, las actividades mentales estimulantes, así como también mediante el ejercicio físico (Jeong et al., 2016). Esto se ha visto evidenciado en imágenes funcionales del cerebro, donde se pudieron observar marcados cambios a nivel neuronal, sugiriendo que este tipo de actividades pueden resultar significativas para tratar condiciones como el deterioro cognitivo leve, ya que el cerebro en aquellos con dicho diagnóstico puede continuar estando dotado de considerable plasticidad.

El sedentarismo está relacionado con menores niveles de dopamina, y se relaciona directamente con la salud cognitiva y sus funciones; aumentando, y empeorando, capacidades como el sentido o la lógica (Canivet et al., 2017). Realizar actividad física según Devenney et al. (2019), particularmente el ejercicio de alta intensidad, produce un incremento en los niveles de factor neurotrófico derivado del cerebro en personas mayores con deterioro cognitivo leve, frente a aquellas que no realizan actividad física. Asimismo, en otras investigaciones (Wang et al., 2020) se reafirma que las personas activas físicamente presentan unos niveles mayores de BDNF y, consecuentemente, efectos positivos sobre la integridad del

sistema nervioso, las neuronas y la plasticidad neuronal, así como avances en el rendimiento cognitivo.

Capítulo 3: Factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF)

3.1 Introducción al BDNF

El factor neurotrófico derivado del cerebro es un tipo de proteína, más específicamente una neurotrofina, cuya síntesis es promovida por la actividad física (Roh et al., 2022), y es de vital importancia para el mantenimiento y subsistencia de las neuronas, así como de los procesos de comunicación neuronales tanto en el sistema nervioso central como en el sistema nervioso periférico (Rondão et al., 2022). Dentro de sus funciones principales se encuentran la regulación del proceso de sinaptogénesis y la transmisión sináptica. Esta última capacidad se produce gracias a la intervención del receptor proteico del BDNF: la tirosina quinasa B. La expresión del factor neurotrófico derivado del cerebro y de la tirosina quinasa B tiene lugar en las regiones cerebrales del hipocampo y de la corteza temporal, y se ve disminuida durante el envejecimiento, trayendo como consecuencia problemas en facultades como la memoria y el aprendizaje. Los niveles de BDNF producidos a través de la actividad física son, con diferencia, mayores que los producidos durante el reposo.

Esta proteína, el BDNF, ejerce un rol fundamental a la hora de fomentar el desarrollo, diferenciación y supervivencia neuronal, siendo una neurotrofina sustancial para los procesos de plasticidad neuronal, así como también para la preservación de las funciones cognitivas. Las variantes genéticas (polimorfismo) del gen BDNF están relacionadas con patologías neurodegenerativas; rs6265 (Val66Met) es uno de ellos, y está asociado con el aumento de probabilidades de padecer de Alzheimer, con una incorrecta secreción del factor neurotrófico derivado del cerebro, así como en la expresión misma del BDNF y sus distintas funciones, y por ende, afectando la plasticidad neuronal y las funciones cognitivas (Ten et al., 2024).

En una investigación realizada por Dominguez et al. (2021), se explica cómo las estructuras nerviosas como el hipocampo son las más afectadas en condiciones como el deterioro cognitivo y la demencia, así como de su importancia, al ser fundamentales en los procesos del aprendizaje y de la memoria, y de cómo la actividad física es un factor influyente a la hora de su preservación. Según desarrollaron estos autores, se trata de una proteína crucial para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de las neuronas, preservando la salud de estas células, cruciales en los procesos sinápticos y, por ende, en el estado de las facultades mentales y el desempeño cognitivo. Un aumento en los niveles de BDNF puede contribuir a la neurogénesis (véase, formación de nuevas neuronas) y a la plasticidad sináptica, lo que es fundamental para el aprendizaje y la memoria; uno de los principales objetivos terapéuticos a trabajar en el tipo de población seleccionada para abordar en este trabajo.

3.2 BDNF: neuroprotección y plasticidad cerebral

La plasticidad consiste en la capacidad propia del sistema nervioso para adaptarse al medio ambiente y al entorno que lo rodea y, en consecuencia, mantener, restaurar y mejorar las funciones del mismo. Morfológicamente, la neuroplasticidad se sustenta a través de las modificaciones realizadas mediante los procesos sinápticos y la comunicación neuronal (Foster et al., 2011). Cuando realiza actividad física, el ser humano está contribuyendo a esta capacidad, debido que estimula la producción del factor neurotrófico derivado del cerebro y sus niveles en el organismo (Stojanovic et al., 2020), y estos niveles en aumento brindan una mayor protección a la barrera hematoencefálica (BBB, por sus siglas en inglés) puesto que la actividad física y, por ende, el BDNF, restauran y mantienen la integridad de la misma al preservarla de posibles infiltraciones inflamatorias. Además, niveles altos de BDNF reducen los riesgos de padecer condiciones o patologías como el deterioro cognitivo posterior al ACV (Chang et al., 2024). La actividad física es un componente fundamental a la hora de reducir la

neuroinflamación, tanto periférica como central, encargándose de la protección neuronal y de regular vías de señalización inflamatoria (Baranowski et al., 2020). De acuerdo con lo reportado por diversos autores (Domínguez et al., 2021), el control del estrés es un factor fundamental para abordar la neuroinflamación y preservar la salud de las habilidades y estructuras cognitivas, sobre todo si se lo aborda en conjunto con horas y calidad de sueño pertinentes y con la práctica habitual de actividad física. En dicha investigación también se presentan posibles mediadores del bienestar neurológico: el eje intestino-cerebro y sus respectivos metabolitos (como los SCFAs: ácidos grasos de cadena corta, por sus siglas en inglés).

Los niveles óptimos de BDNF contribuyen a la preservación de estructuras fundamentales como el hipocampo, estimulando el aumento de su volumen, así como también siendo un factor importante respecto de la potenciación a largo plazo (Huang et al., 2023). Los niveles de factor neurotrófico derivado del cerebro logrados a través de la actividad física producen mejoras en procesos como la neurogénesis, y son clave a la hora de manifestar mejoras cognitivas estructurales y funcionales (Foster et al., 2011). Una mayor expresión de BDNF a nivel cerebral contribuye al retraso de la progresión de enfermedades de origen neurológico, desde el deterioro cognitivo leve hasta la enfermedad de Alzheimer, generando así un tránsito mucho más lento y reduciendo los efectos nocivos relacionados a este tipo de condiciones (Buchman et al., 2016).

En investigaciones realizadas en otros estudios más recientes (Lin et al., 2025) se ha determinado que la actividad física puede, directamente, aumentar la expresión genética del factor neurotrófico derivado del cerebro en múltiples áreas cerebrales y periféricas también. Esto, a su vez, juega un papel importante en la generación de nuevos vasos sanguíneos, fomentando el crecimiento de estos a partir de vasos ya existentes, y también promoviendo la

generación y desarrollo de nuevas neuronas. Sumado a esto, también colabora al aplacar la inflamación y los efectos de la misma.

Como se ha descrito anteriormente, el Alzheimer representa un porcentaje significativo, e incluso mayoritario, respecto de los tipos de demencia más padecidos entre los adultos mayores con deterioro cognitivo, llegando porcentajes de alrededor de un 70%, según datos que arrojó una investigación realizada en el año 2024 (Kang et al.). Según consideraciones de dicho estudio, esta enfermedad neurodegenerativa produce muerte neuronal en el sistema nervioso y, en consecuencia, trastornos en los procesos sinápticos, a causa de los niveles reducidos del factor neurotrófico derivado del cerebro en el organismo.

3.3 Relación entre niveles alterados de BDNF y distintas patologías

Según se describe en una investigación llevada a cabo en el año 2022 (Roh et al.), actualmente podemos afirmar que la alteración en los niveles de factor neurotrófico derivado del cerebro en el organismo se vinculan directamente con distintos tipos de patologías, tales como condiciones psiquiátricas (véase la demencia), ECV (enfermedades cardiovasculares), diabetes y osteoporosis. Según Xinyue Chang et al. (2024), esta reducción en las cantidades de BDNF se ve profundizada durante el envejecimiento, y están relacionada con el aumento de riesgo de padecer enfermedades como el accidente cerebrovascular, así como un mayor deterioro en la funcionalidad en los accidente cerebrovasculares de tipo isquémico. En adición a esto, el sedentarismo, o la falta de actividad física en proporciones adecuadas para el organismo, puede desencadenar disfunciones a nivel del sistema inmunológico, y tener incidencia en el padecimiento de patologías tanto crónicas, como también de origen metabólico, patologías pulmonares, trastornos relacionados al sistema musculoesquelético, e inclusive ciertos tipos de cáncer (Foster et al., 2011).

Los resultados de otro estudio (van den Bosch et al., 2021) mostraron que las personas con la variante genética conocida como Met positivo (Met +), a diferencia de quienes tienen

la variante Met negativo (Met -), están sujetos a un mayor riesgo de padecer demencia. Por otra parte, según consideraciones de Shimada et al. (2014), la disminución del factor neurotrófico derivado del cerebro se relaciona directamente con la afección de la función cognitiva, en campos como la memoria, el procesamiento de símbolos y en la tarea de sustitución de dígitos, así como con un mayor riesgo de padecer deterioro cognitivo leve.

3.4 El BDNF como biomarcador de deterioro cognitivo

Cuando hablamos de biomarcadores nos referimos a aquellos indicadores medibles que pueden enseñar tanto la progresión de una patología, así como también la efectividad, o ausencia de ésta, respecto de los efectos esperados al realizar algún tipo de abordaje o intervención y, a partir de eso, poder determinar objetivos terapéuticos (Gaitán et al., 2021). Como hemos visto a lo largo de esta revisión narrativa, distintos estudios e investigaciones han contemplado al factor neurotrófico derivado del cerebro como posible biomarcador para el deterioro cognitivo y sus respectivas formas de expresión. Los niveles sanguíneos del factor neurotrófico derivado del cerebro han sido objeto de estudio como biomarcadores de resistencia tanto al deterioro cognitivo (Van den Bosch et al., 2021) como también para sus formas de expresión más agravadas, como la enfermedad de Alzheimer (Tan et al., 2024), y se dado ha comprobado que sus respectivos niveles se encuentran disminuidos en personas diagnosticadas con ese tipo de condiciones. En adición a esto, Roh et al. (2022) explica que el factor neurotrófico derivado del cerebro también podría funcionar como biomarcador de fragilidad en adultos mayores que viven en la comunidad; siendo importante remarcar que condiciones como la diabetes o el tabaquismo pueden tener incidencia a la hora de interpretar el BDNF como biomarcador (Shimada et al., 2014).

Respecto de la consideración del BDNF como biomarcador del deterioro cognitivo, Van den Bosch et al. (2021) también hablaron más en detalle sobre este tema, explicando que el estudio de los genomas propios del factor neurotrófico derivado del cerebro podrían ayudar

en el diagnóstico de la progresión de la enfermedad de Alzheimer hacia la demencia. En adición a esto, Shimada et al (2014) explicó que el factor neurotrófico derivado del cerebro puede ser importante a la hora de advertir la aparición del deterioro cognitivo leve durante la vejez.

Metodología

Como metodología de trabajo, el presente estudio se basó en la revisión de tipo narrativa de artículos científicos referentes a los efectos de la actividad física en el desarrollo cognitivo y motor de adultos mayores con deterioro cognitivo. Para la selección de dichos artículos fueron considerados en la búsqueda tanto de la base de datos “PubMed”, aquellos cuyos términos de búsqueda fueran, de manera excluyente, los siguientes: “adultos mayores”, “deterioro cognitivo”, “actividad física”, “BDNF”, “Escala de evaluación cognitiva de Montreal (MoCA)” y “Mini-Mental state examination (MMSE)”. Se tuvieron en cuenta los artículos hallados dentro del margen de los últimos 20 años (2005 - 2025), desde su publicación hasta la fecha, para poder así desarrollar el camino que ha estado tomando la temática central de este trabajo a través de los años y de los autores e investigaciones involucrados. Se ha hecho, únicamente, una excepción a esta regla: para la búsqueda de información respecto a las escalas y evaluaciones (véase “Mini-Mental state examination”), ya que para ello fue seleccionado el artículo científico publicado por el mismo diseñador de dicho examen con fines evaluativos. Los criterios de inclusión/exclusión se basaron en las siguientes palabras clave: adultos mayores, deterioro cognitivo, actividad física, BDNF, últimos 20 años, idioma español/inglés.

Los términos de búsqueda (palabras clave), utilizados de manera combinada y excluyente, fueron aplicados con conectores booleanos tal y como se detalla a continuación: “older adults” OR “elderly” OR “aged”) AND (“mild cognitive impairment” OR “cognitive decline” OR “cognitive dysfunction”) AND (“physical activity” OR “exercise” OR “physical training”) AND (“BDNF” OR “brain-derived neurotrophic factor”).

Resultados

Este estudio de revisión narrativa fue conformado por un total de 50 artículos científicos, de los cuales 49 fueron publicados entre los años 2005 y el presente año 2025, y uno de ellos fue publicado en el año 1975 debido a su relevancia histórica, y a que representa la publicación original que describe la creación y validación inicial de los instrumentos evaluativos para las funciones cognitivas y el diagnóstico del deterioro cognitivo —el Mini-Mental State Examination o Mini-Mental de Folstein, el cual sigue estando en vigencia hasta el día de hoy, siendo una de las dos herramientas de evaluación más utilizadas para diagnosticar el deterioro cognitivo, así como también la más longeva de ambas—. Estos estudios seleccionados evaluaron los beneficios terapéuticos obtenidos a través de la práctica de diferentes intervenciones y disciplinas correspondientes a la actividad física en adultos mayores diagnosticados con deterioro cognitivo leve, moderado y grave. También se incluyeron estudios que llevaron a cabo intervenciones prometedoras respecto a la prevención del deterioro cognitivo, al realizar abordajes en adultos mayores sanos, con el fin de mostrar evidencia sobre potenciales beneficios terapéuticos en etapas tempranas del envejecimiento asociadas a primeros signos de deterioro.

Los diseños de estudios incluidos para conformar este trabajo fueron variados, y entre ellos podemos hallar diferentes tipos de revisiones, ensayos controlados (aleatorizados y no aleatorizados), ensayos clínicos y estudios experimentales con grupos de control. Mayormente, todos estos trabajos revisados evidencian que la práctica de actividad física mediante las diferentes formas de intervención desarrolladas a lo largo de la presente revisión narrativa, entre las que se encuentran el ejercicio aeróbico, el ejercicio de resistencia, los ejercicios multicomponentes, el entrenamiento cognitivo computarizado mediante realidad virtual, y los ejercicios tradicionales de origen chino y tailandés, producen efectos beneficiosos para el organismo de manera global.

Relación entre la práctica de actividad física y el estado de las estructuras del sistema nervioso

Los hallazgos muestran en su mayoría que, a través de la implementación de programas de actividad física, se producen cambios significativos asociados a la preservación y protección de estructuras de trascendental importancia para el correcto funcionamiento del sistema nervioso —como lo es el hipocampo—, con particular foco en la etapa de envejecimiento.

Relación entre la práctica de la actividad física y los niveles en el organismo del BDNF

Los niveles de proteínas clave para alcanzar este tipo de progresos, como el factor neurotrófico derivado del cerebro, se han reportado en aumento tras la intervención de las distintas disciplinas físicas abordadas en los estudios desarrollados, siendo el ejercicio aeróbico el que ha mostrado esta faceta de manera más contundente.

Cambios en las funciones cognitivas frente a la práctica de actividad física regular

También se ha puesto de manifiesto la capacidad de poder entrenar y potenciar facultades que juegan un rol clave para detener la progresión de los síntomas del deterioro cognitivo, como lo es la plasticidad neuronal, lo cual se ha asociado directamente a la salud, mantenimiento y también potenciación de las distintas funciones cognitivas como la memoria, la velocidad de procesamiento y las funciones ejecutivas.

Diferencias a nivel cognitivo entre adultos mayores físicamente activos y aquellos que llevan una vida sedentaria

Los hallazgos han marcado una clara diferencia en la salud de estructuras del sistema nervioso, las cantidades séricas de factor neurotrófico derivado del cerebro y el nivel de

funcionalidad correspondientes a las funciones cognitivas generales, entre aquellas personas que realizan actividad física —a quienes también se les atribuyen mejoras en las actividades de la vida diaria, y hasta progresos a nivel cardiorrespiratorio— y aquellos que llevan una vida sedentaria —a quienes se ha asociado también con el aumento de distintos factores de riesgo que atentan contra la salud cerebral, como lo son los niveles de las hiperintensidades de la sustancia blanca, además de otros factores de riesgos como la diabetes o la hipertensión arterial—.

Tabla de resultados

A continuación se presenta una tabla a modo de gráfico, donde se incluye la totalidad de los estudios desarrollados en este trabajo. La tabla presenta los siguientes parámetros: autores y año de publicación, diseño de estudio, población, tipo de actividad física, duración, variables evaluadas y, finalmente, se detallan los principales hallazgos propios de cada investigación:

Autor/Año	Diseño de estudio	Población	Tipo de actividad física	Duración	Variables evaluadas	Resultados principales
Lin et al., 2025	Ensayo clínico aleatorizado	54 adultos mayores	Ejercicio tradicional chino (Tai Chi)	24 semanas de intervención y 12 semanas de seguimiento	El objetivo de este ensayo consistió en evaluar si el Tai Chi mejora las funciones cognitivas en adultos mayores con deterioro cognitivo leve	Tai Chi mejoró significativamente la función cognitiva global.
Lopes et al., 2025	Ensayo controlado no aleatorizado	Los participantes estuvieron conformados por personas mayores diagnosticadas con Alzheimer	Ejercicio multimodal	La realización de este trabajo tuvo la duración de 12 semanas	El objetivo de este ensayo consistió en evaluar los efectos logrados a través del ejercicio de tipo multimodal, aplicados durante 12 semanas mediante un programa de	El grupo con Alzheimer que realizó la intervención mostró aumentos significativos de BDNF frente a la línea base. Mejoras en funciones ejecutivas y en

					ejercicio dirigido a adultos mayores con diagnóstico de Alzheimer.	la atención. La intervención de tipo multimodal puede modular marcadores biológicos de inflamación y de plasticidad neuronal, e inducir efectos fisiológicos positivos para adultos mayores diagnosticados con Alzheimer.
Decaix et al., 2025	Revisión sistemática	-	-	-	Efectos de la actividad física sobre la función cognitiva en adultos mayores con deterioro cognitivo.	La mayoría de los estudios mostraron mejoras a nivel cognitivo global, particularmente mediante el ejercicio de tipo aeróbico.
Tan et al., 2024	Estudio observacional con caso-control	-	-	-	Examinar cómo la interacción entre el polimorfismo del gen BDNF rs7103411 y la participación en actividades sociales influye en el riesgo de desarrollar deterioro cognitivo leve en adultos mayores que viven en la comunidad, así como la relación entre el BDNF y las funciones cognitivas.	La intervención ambiental, en particular la participación en actividades sociales, modula el impacto de BDNF rs7103411 en el riesgo de MCI. El genotipo TT de rs7103411 se asocia con mayor susceptibilidad a deterioro cognitivo leve en comparación con el genotipo CT/CC..
Otsuka et al., 2024	Estudio observacional transversal	57 adultos de 65 años o más, con depresión y deterioro leve de memoria	-	-	Examinar la relación entre la actividad física y el volumen de lesiones de sustancia blanca (WMH) en adultos mayores con	Mayor velocidad de caminata máxima y más tiempo dedicado a actividad física de intensidad moderada se asocian con

					síntomas depresivos y deterioro leve de la memoria	un menor porcentaje de WMH, mientras que niveles elevados de IL-6 en sangre se asocian con un mayor porcentaje de WMH
Khanthong et al., 2024	Ensayo controlado aleatorizado	Los participantes estuvieron conformados por 58 adultos mayores	Ejercicio tradicional tailandés	La realización de este trabajo tuvo la duración de 12 semanas	El objetivo de este ensayo consistió en evaluar los efectos e influencia en marcadores biológicos de deterioro cognitivo (como el BDNF y el SIRT1) así como sanguíneos, consecuentes a la práctica de Ruesi Dalton durante 12 semanas.	El grupo Ruesi Dalton mostró aumentos en los niveles de BDNF en comparación con el grupo control. Aumentaron los niveles de SIRT1 en el grupo Ruesi Dalton, con diferencias significativas entre grupos tras la intervención. Ruesi Dalton podría favorecer la plasticidad neuronal y la degradación de placas seniles mediante la inducción de BDNF y de SIRT1, incidiendo positivamente en las funciones cognitivas en adultos mayores diagnosticados con deterioro cognitivo leve
Kang et al., 2024	Ensayo clínico no aleatorizado	Mujeres obesas mayores de 60 años.	Entrenamiento en circuito (combinación de aeróbico y de resistencia)	16 semanas de entrenamiento tres veces por semana	Evaluar el efecto del entrenamiento en circuito sobre β -amiloide, BDNF y función cognitiva en mujeres obesas mayores de 60 años.	El entrenamiento en circuito puede mitigar factores de riesgo de deterioro cognitivo y contribuir a la prevención de la demencia en esta población.
Hayashi et al., 2024	Revisión	-	Ejercicio a través de	-	El objetivo de esta revisión	Los resultados de este trabajo

			entrenamiento cognitivo computarizado		<p>consistió en analizar cómo el entrenamiento cognitivo computarizado puede influir en marcadores biológicos , en personas mayores diagnosticadas con deterioro cognitivo leve.</p> <p>de revisión mostraron cambios positivos a nivel tanto estructural como funcional de amplias regiones cerebrales en personas diagnosticadas con deterioro cognitivo leve.</p> <p>Mejoraron las funciones en las actividades de la vida diaria, y también en las funciones ejecutivas. funciones ejecutivas.</p> <p>La combinación de entrenamiento cognitivo computarizado con ejercicio físico potencia y prolonga los efectos respecto al entrenamiento cognitivo computarizado aislado, generando mayor plasticidad en el hipocampo</p>
Gao et al., 2024	Revisión	-	-	-	<p>Examinar cómo el ejercicio modula miokinas (IL-6, IGF-1, BDNF, CTSB, irisin y LIF) para enlazar la salud muscular y cerebral, en adultos mayores con deterioro cognitivo leve.</p> <p>El ejercicio induce miokinas que generan un bucle regulador entre músculo y cerebro para soportar función cognitiva y muscular. A su vez, IL-6, IGF-1, BDNF, CTSB, irisin y LIF son mediadores centrales en envejecimiento o musculo-esquelético y del deterioro cognitivo leve..</p>
Chang et al., 2024	Estudio observacional	Adultos mayores con	-	3 meses	<p>Investigar si los niveles</p> <p>Niveles de BDNF en el</p>

	longitudinal	accidente cerebrovascular isquémico e hipertensión			basales de BDNF en suero se asocian con un menor riesgo de deterioro cognitivo postictal (PSCI), a los 3 meses en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico e hipertensión.	tercil más alto se asociaron con una reducción significativa del riesgo de PSCI (OR = 0.60) en comparación con el tercil más bajo.
Zhang et al., 2023	Ensayo clínico aleatorizado	Los participantes estuvieron conformados por 42 adultos de entre 60 y 80 años, con deterioro cognitivo leve	Ejercicio tradicional chino	La realización de este trabajo tuvo la duración de 12 semanas	El objetivo de este ensayo consistió en evaluar el efecto del ejercicio tradicional chino, sumado al entrenamiento del ritmo, sobre la función cognitiva, y buscar biomarcadores asociados a la mejora del área cognitiva.	Los hallazgos logrados tras la realización de este ensayo demostraron que la actividad física de tipo multimodal puede producir mayores efectos fisiológicos. El programa de entrenamiento combinado resultó en una forma segura y accesible de abordaje: no se reportaron efectos adversos graves.
Pahlavani, 2023	Revisión	-	Multicomponente (aeróbico, fuerza, balance y cognitivo/social)	-	Revisar cómo el ejercicio físico actúa como terapia para prevenir y tratar la enfermedad de Alzheimer.	la actividad física mejora la función cerebral al aumentar el flujo sanguíneo cerebral, la neurogénesis y la plasticidad sináptica, reduce la inflamación y la disfunción mitocondrial, y favorece la utilización de cetonas como fuente de energía cerebral, y el BDNF.
Huang et al., 2023	Revisión	-	Ejercicio aeróbico	-	El objetivo de esta revisión consistió en evaluar los	Los hallazgos reportados a través de la realización de

					<p>efectos del ejercicio aeróbico a través de un programa orientado al tratamiento y prevención del deterioro cognitivo, y de los riesgos implicados en esta condición neurodegenerativa.</p>	<p>esta revisión fueron la reducción de factores de riesgo modificables: la diabetes y la hipertensión.</p> <p>Se produjo la modulación de los astrocitos y de la microglía.</p> <p>Mejoraron aspectos como la síntesis de factores de ejercicio como la Irsn (la cual podría favorecer tanto la actividad sináptica como los niveles de BDNF: ambos con efectos protectores en la barrera hematoencefálica), así como la capacidad neuroplástica.</p>
Peng & Wu, 2022	Revisión	-	-	-	Revisar las posibles acciones del FNDC5/irisin en la cognición y la demencia en la vejez.	FNDC5/irisin favorecen la neurogénesis y la maduración neuronal, con efectos protectores frente al deterioro cognitivo asociado a MCI y demencia.
Roh et al., 2022	Estudio observacional transversal	302 participantes de 70–84 de origen Coreano	-	-	Investigar la relación entre los niveles de BDNF en plasma y la fragilidad en adultos mayores que viven en la comunidad.	Los niveles de BDNF en plasma fueron significativamente más bajos en quienes presentaban fragilidad, demencia o depresión.
Rondao et al., 2022	Ensayo clínico no aleatorizado con grupo de control	Ancianos con deterioro cognitivo leve	Ejercicio multicomponente (aeróbico y fuerza)	24 semanas (dos sesiones por semana)	Los efectos de un programa multicomponente de ejercicio multicomponente	Mejoras en capacidades físicas y funcionamiento diario, reducción del daño oxidativo y aumento de

						BDNF.
Venegas-Sanabria et al., 2022	Estudio experimental con grupo de control	Los participantes estuvieron conformados por personas con deterioro cognitivo leve o demencia	Ejercicio multicomponente	-	El objetivo de este estudio consistió en determinar el impacto del ejercicio de tipo multicomponente a nivel cognitivo.	Los hallazgos presentados por este estudio consistieron en el logro de mejoras a nivel cognitivo global, siendo el ejercicio de tipo aeróbico el que mayores resultados ha mostrado tras cuando es incluido en la intervención.
van den Bosch et al., 2021	Estudio observacional longitudinal	Adultos mayores con quejas subjetivas de deterioro cognitivo	-	-	Examinar cómo la variante genética BDNF Val66Met, combinada con la presencia de amyloid-beta en líquido cefalorraquídeo, se relaciona con el deterioro cognitivo y el riesgo de demencia	las personas Met + con Abeta positivo presentan un descenso más acelerado en varias pruebas cognitivas y un mayor riesgo de progresión a demencia, mientras que Met + con Abeta negativo no difieren significativamente de Met-A-. A su vez, menores niveles de BDNF se asociaron a mayores riesgos de padecer demencia.
Gaitán et al., 2021	Ensayo clínico aleatorizado	Los participantes estuvieron conformados por adultos de mediana edad con riesgo de Alzheimer	Ejercicio aeróbico	La realización de este trabajo tuvo la duración de 26 semanas	El objetivo de este ensayo consistió en evaluar los efectos fisiológicos del ejercicio aeróbico, a partir de 26 semanas de su aplicación en un programa de entrenamiento, y su relación respecto de marcadores metabólicos y biológicos, y su vez, cómo se asocian estos biomarcadores a la cognición.	Al finalizar el lapso determinado para la aplicación del programa de entrenamiento aeróbico, los hallazgos reportaron mejoras en las funciones cognitivas a nivel global.

Domínguez et al., 2021	Revisión	-	Enfoque multicomponente, a través de actividad física, participación social, alimentación y sueño	-	Revisar el impacto de la nutrición y otros factores de estilo de vida en la prevención del deterioro cognitivo y la demencia	Los hallazgos mostraron beneficios en funciones cognitivas, especialmente en programas como FINGER.
Domingos et al., 2021	Revisión sistemática	-	-	-	Revisar los efectos de la actividad física en el cerebro de adultos mayores.	La actividad física conlleva un efecto neuroprotector de estructuras nerviosas.
Baranowski et al., 2020	Revisión	-	Ejercicio de resistencia y ejercicio aeróbico	-	Revisar cómo la dieta y el ejercicio pueden promover la salud cerebral y reducir el riesgo de enfermedad de Alzheimer.	Los ejercicios de resistencia y aeróbico elevan BDNF, mejoran la sensibilidad a la insulina cerebral y reducen marcadores de inflamación. Además, la actividad física puede disminuir la neuroinflamación periférica y central, modulando rutas de señalización inflamatoria y protegiendo neuronas.
Broadhouse et al., 2020	Ensayo controlado aleatorizado	Adultos mayores con deterioro cognitivo	Ejercicio de resistencia	-	Evaluar el impacto del ejercicio de resistencia en el deterioro cognitivo	Los ejercicios de resistencia generan beneficios terapéuticos en adultos diagnosticados con deterioro cognitivo.
Coelho-Junior et al., 2020	Ensayo controlado aleatorizado	Los participantes estuvieron conformados por 45 mujeres mayores	Ejercicio de resistencia	La realización de este trabajo tuvo la duración de 22 semanas	El objetivo de este ensayo tuvo como objetivo comparar los efectos del entrenamiento combinado de potencia y resistencia, y los efectos del entrenamiento de resistencia tradicional, y qué influencia tienen dichos efectos en los	Los hallazgos obtenidos mediante este ensayo mostraron que ambos tipos de entrenamiento resultaron beneficiosos, y de manera similar, en las funciones cognitivas globales. Además, en funciones como el

					niveles de BDNF y en la cognición de mujeres mayores sin diagnóstico de demencia.	rendimiento en tareas duales y la memoria a corto plazo.
Demurtas et al., 2020	Revisión sistemática	-	-	-	Revisar el impacto de la actividad física en el deterioro cognitivo y en la demencia.	La actividad física retrasa el progreso del deterioro cognitivo, y los síntomas de demencia.
Nilsson et al., 2020	Ensayo controlado aleatorizado	Adultos mayores de entre 65 y 75 años	-	12 semanas	Investigar cómo la sincronización de ejercicio físico y entrenamiento cognitivo afecta la cognición y si la BDNF periférica facilita el aprendizaje.	Los aumentos de BDNF en plasma tras el ejercicio se asocian con mayores ganancias en entrenamiento cognitivo sólo cuando el entrenamiento se realiza después del ejercicio, sugiriendo un efecto temporal de BDNF que puede favorecer la plasticidad y el aprendizaje si la estimulación cognitiva sigue rápidamente al ejercicio.
Nuzum et al., 2020	Revisión	-	-	-	Revisar los beneficios potenciales de la actividad física en el deterioro cognitivo y en la demencia.	Mejora de funciones cognitivas como la memoria y las funciones ejecutivas.
Stojanovic et al., 2020	Estudio observacional longitudinal	-	-	-	Analizar si un mayor ejercicio físico al inicio se asocia con menor deterioro en biomarcadores de Alzheimer y en funciones cognitivas.	Mayor ejercicio se asocia con menor disminución de la velocidad de procesamiento. Asimismo, mayor ejercicio se asoció a menor deterioro de la velocidad de procesamiento.
Wang et al., 2020	Metaanálisis	636 participantes	Ejercicio multicomponente	12 meses	Evaluar si el ejercicio multicomponente	El ejercicio multicomponente en grupo

					nte en grupo, realizado en comunidades por adultos mayores con deterioro cognitivo leve o demencia, mejora la función cognitiva y los biomarcadores neurotróficos como BDNF.	mejora la cognición global en subgrupos de 12 meses de intervención
Pinto et al., 2019	Revisión sistemática	-	-	-	Revisar si la escala de Montreal representa un método de evaluación cognitivo superior al Mini-Mental State Examination	La escala de Montreal resulta en un tipo de evaluación cognitiva más eficiente para detectar y diagnosticar deterioro cognitivo.
Devenney et al., 2019	Estudio controlado aleatorizado	-	-	-	Examinar si un breve episodio de ejercicio aeróbico de alta intensidad eleva el BDNF en sangre y mejora la cognición en adultos mayores con deterioro cognitivo leve.	El ejercicio de alta intensidad aumenta el sBDNF en personas con MCI frente a reposo.
Gomes-Osman et al., 2018	Revisión sistemática	-	-	-	Revisar el impacto de la actividad física en la salud cerebral	Mejoras en la velocidad de procesamiento /atención, la función ejecutiva y la cognición global son las más persistentes, y las que están más asociadas con la práctica de actividad física.
Tsai et al., 2018	Ensayo clínico aleatorizado	66 adultos mayores con deterioro cognitivo amnésico	Ejercicio aeróbico y de resistencia	-	examina cómo un episodio agudo de ejercicio aeróbico o de resistencia modifica marcadores exerkínicos circulantes y funciones neurocognitivas.	Ejercicio aeróbico y de resistencia activan vías moleculares distintas para favorecer la neuroprotección y la plasticidad en deterioro cognitivo leve.

Canivet et al., 2017	Estudio observacional transversal	114 adultos mayores, clasificados como activos e inactivos	-	-	Examinar cómo la interacción entre la polimorfia BDNF Val66Met y la actividad física influye en el rendimiento cognitivo	Mayor riesgo de errores y daño cognitivo en los participantes inactivos, por sobre los activos.
Jeong et al., 2016	Ensayo controlado aleatorizado	Adultos mayores con deterioro cognitivo	-	-	Evaluar el impacto de intervenciones como la participación social y la actividad física en la función cognitiva.	La participación social activa y el ejercicio físico impactan positivamente en las funciones cognitivas.
Ciesielska et al., 2016	Metaanálisis	-	-	-	Determinar si el MoCA es una herramienta de evaluación más efectiva que el Mini-Mental State Examination	MoCA representa un tipo de evaluación cognitiva más precisa que el Mini-Mental State Examination
Buchman et al., 2016	Estudio observacional longitudinal	500 adultos mayores	-	-	Determinar la relación entre los niveles de BDNF y el deterioro cognitivo.	Mayor expresión del gen BDNF en el cerebro se asocia con una desaceleración del deterioro cognitivo, siendo más notable en personas con demencia.
ten Brinke et al., 2015	Ensayo controlado aleatorizado	Mujeres mayores con deterioro cognitivo	Ejercicio aeróbico	6 meses		
Arevalo-Rodriguez et al., 2015	Revisión sistemática	-	-	-	Revisar la viabilidad del Mini-Mental State Examination como evaluación para el deterioro cognitivo	El Mini-Mental State Examination es una herramienta de evaluación cognitiva pertinente para el deterioro cognitivo, aunque pueda presentar algunas limitaciones asociadas a la sensibilidad.
Shimada et al., 2014	Estudio observacional	4463 adultos de 65 años	-	-	Observar la relación entre	El deterioro cognitivo fue

	transversal				los niveles de BDNF en suero, función cognitiva y la presencia de deterioro cognitivo leve.	asociado a menores niveles de BDNF en sangre. Y este, a su vez, se asoció a peor rendimiento en funciones cognitivas.
Gomez-Pinilla et al., 2013	Revisión narrativa	-	-	-	Revisar la influencia de la actividad física en las habilidades cognitivas.	La evidencia obtenida indica que la actividad física es un gran promotor de la capacidad cognitiva.
Suzuki et al., 2013	Ensayo controlado aleatorizado	Los participantes estuvieron conformados por adultos mayores con deterioro cognitivo leve, y se los comparó con un grupo de educación	Ejercicio multicomponente	La realización de este trabajo tuvo la duración de 6 meses	El objetivo de este ensayo consistió en evaluar si se pueden lograr efectos beneficiosos a nivel cognitivo global y en funciones como la memoria, a través de un programa de ejercicio multicomponente basado en el ejercicio aeróbico, ejercicios de fortalecimiento muscular, ejercicios de equilibrio y entrenamiento de doble tarea.	Los resultados obtenidos a través de este ensayo sugieren que los niveles de BDNF en aumento se relacionan al ejercicio, y que conlleva mejoras a nivel cognitivo. El programa también estimuló la actividad física diaria y el cambio de conducta, y generó una alta adherencia al programa de entrenamiento (aproximadamente del 86 %).
Nagamatsu., 2012	Ensayo controlado aleatorizado	86 mujeres de entre 70 y 80 años diagnosticadas con deterioro cognitivo	Ejercicio de resistencia, aeróbico, de equilibrio y de tonificación	6 meses	Evaluar los efectos del ejercicio de resistencia en las funciones cognitivas de mujeres mayores.	Al finalizar el estudio, se volvió a realizar la evaluación y estas mostraron una mejoría en las funciones cognitivas, así como en distintas regiones cerebrales
Tseng et al., 2011	Revisión sistemática	-	-	-	Se buscó analizar la efectividad de la actividad física en la mejora de las	Finalizó demostrando efectos positivos a nivel cognitivo global.

					funciones cognitivas.	
Foster et al., 2011	Revisión narrativa	-	-	-	Revisar cómo el ejercicio físico induce plasticidad cognitiva y sus posibles implicaciones para el deterioro cognitivo leve y el Alzheimer.	Mejoras en la función cognitiva global, particularmente en las funciones ejecutivas.
Erickson et al., 2011	Ensayo controlado aleatorizado	Adultos mayores	-	12 meses	Determinar la relación entre la actividad física y estructuras cognitivas, como el hipocampo.	Aumento del volumen del hipocampo anterior y mejora la memoria espacial, logrando revertir en parte la pérdida de volumen asociada al envejecimiento y aumentando los niveles séricos de BDNF.
Baker et al., 2010	Ensayo controlado	33 adultos mayores con deterioro cognitivo leve amnésico, de edades entre 55 y 85 años	Ejercicio aeróbico	La realización de este trabajo tuvo la duración de 6 meses	Determinar si el ejercicio aeróbico de alta intensidad produce efectos terapéuticos positivos a nivel cognitivo, y si aparecen distinciones respecto de ambos sexos. Del número total, 17 fueron mujeres y 16 fueron hombres (inicialmente sedentarios). Y se dividieron en dos grupos: ejercicio aeróbico supervisado y grupo de control.	Los resultados obtenidos tras la realización de este ensayo fueron el reporte de mejoras a nivel cognitivo, particularmente en las funciones ejecutivas, tales como la velocidad de procesamiento, la atención y también la flexibilidad. Se asoció, también, el aumento de la capacidad cardiorrespiratoria al aumento del rendimiento cognitivo.
Cassilhas et al., 2007	Ensayo controlado aleatorizado	Adultos mayores	Ejercicio de resistencia	-	Evaluar el impacto del ejercicio de resistencia en las funciones cognitivas de adultos mayores.	Los programas de ejercicios de resistencia tanto de intensidad moderada como alta,

						mostraron efectos positivos similares en la mejora de las funciones cognitivas.
Gauthier et al., 2006	Revisión narrativa	-	-	-	Revisar el impacto de la actividad física en trastornos neurodegenerativos como el deterioro cognitivo.	El ejercicio físico resulta en una herramienta terapéutica pertinente para abordar y retrasar los síntomas del deterioro cognitivo.
Folstein & McHugh, 1975	Estudio metodológico	-	-	-	Determinar que el Mini Mental State Examination puede ser una herramienta de evaluación del estado cognitivo.	El Mini-Mental State examination es una herramienta pertinente para evaluar el deterioro cognitivo.

Síntesis y conclusiones

Los hallazgos encontrados a partir de la revisión narrativa de 50 artículos científicos analizados para el presente estudio, mostraron una consistente consolidación de la actividad física como herramienta terapéutica para el abordaje del deterioro cognitivo, desde su grado más leve (deterioro cognitivo leve) hasta sus expresiones más graves (como la enfermedad de Alzheimer o la demencia), en adultos mayores diagnosticados con esta condición neurodegenerativa. La práctica de ejercicio físico ha tomado mayor relevancia a través de los años como una intervención segura, accesible y con un alto índice de respuesta positiva en este tipo de población. Los beneficios terapéuticos proporcionados por los distintos programas de entrenamiento físico descritos a lo largo de esta investigación se han asociado con múltiples campos y áreas, incluyendo mejoras significativas a nivel cognitivo (estructural y funcional), físico y psicológico, además del alentador factor preventivo.

Las disciplinas incluidas dentro de los programas de trabajo físico realizados en la bibliografía revisada constan de diferentes modos y tipos, tanto individuales como combinadas, en trabajos tanto de revisión, de ensayos y en trabajos de campo. El ejercicio aeróbico, el ejercicio de resistencia, combinaciones de ejercicios como los multimodal o multicomponente, ejercicio tradicional chino y ejercicio tradicional tailandés (que son, a su vez, actividades que incluyen más de una tarea o disciplina) e inclusive ejercicios de entrenamiento cognitivo computarizado mediante la utilización de realidad virtual, han sido intervenciones a través de la actividad física abordadas y desarrolladas en este trabajo. Todas estas intervenciones han coincidido, a grandes rasgos, a la hora de proporcionar beneficios múltiples en áreas como las funciones cognitivas, los niveles de factor neurotrófico derivado del cerebro y en poder sobrellevar una vida más saludable y con mayores expectativas en personas diagnosticadas con algún grado de deterioro cognitivo.

Respecto del trabajo sobre el área cognitiva, se ha demostrado que es posible lograr la conservación de estructuras anatómicas fundamentales del sistema nervioso central, como lo es, por ejemplo, el hipocampo. Asimismo, también se han evidenciado mejoras y la preservación de capacidades cognitivas como la memoria, la atención, el razonamiento, la lógica y las funciones ejecutivas. Junto con esto, se ha puesto de manifiesto que es posible estimular la capacidad de plasticidad neuronal, no únicamente desde etapas tempranas o previas a la aparición del deterioro cognitivo, sino inclusive en el transcurso mismo de la enfermedad, o en sus etapas tardías, haciendo factible la recuperación de habilidades previamente afectadas. En relación a esto, se ha vinculado directamente la preservación neurológica estructural y, consecuentemente, funcional con los niveles altos del factor neurotrófico derivado del cerebro inducido, de manera directamente proporcional, por la realización de actividad física. Sumado a esto, también se ha asociado al BDNF con el posible diagnóstico temprano del deterioro cognitivo, al ser apuntado como uno de los

principales marcadores biológicos de esta patología. En contraposición a esto, aquellas personas que han demostrado tener un modelo de vida con menor actividad física o directamente sedentario han sido asociados con un más alto riesgo de padecer deterioro cognitivo y de progresar a sus grados más severos. Los adultos mayores pueden encontrar, mediante la realización de actividad física y de la participación social activa, un impacto saludable en su bienestar individual y colectivo; mejoras en sus habilidades sociales, mayor autonomía y mejor desempeño en las actividades de la vida diaria, reducción de riesgo de padecer de trastornos del estado de ánimo como la depresión, lo que significa el poder gozar de una mayor calidad de vida.

Es importante destacar la importancia del trabajo multidisciplinario sobre los pacientes mayores diagnosticados con deterioro cognitivo, ya que el abordaje ha demostrado ser más efectivo cuanto mayor es el enfoque integral, teniendo en cuenta factores y dificultades que se pueden presentar en este tipo de población, como los riesgos de sufrir de depresión, o los riesgos de padecer de ciertas patologías asociadas al sedentarismo o al envejecimiento mismo (diabetes, o la misma sarcopenia), ya que tendrán un impacto no solamente en la salud física del adulto mayor, sino también, como se ha descrito anteriormente, en aspectos como el emocional, donde el manejo del estrés resulta en un elemento clave para trabajar en conjunto con la motivación. Para ello es imprescindible enfocar el abordaje kinésico de manera tal que se pueda adaptar a las necesidades propias del adulto mayor, trabajando a partir de la inclusión de programas de actividad física que incluyan distintas disciplinas, tareas y modalidades, no solamente individuales sino también grupales, que generen una mayor adherencia al abordaje terapéutico.

Finalmente, resulta relevante subrayar, del mismo modo, la importancia de continuar investigando y realizando trabajos en relación a la etiología, la fisiopatología y el impacto del deterioro cognitivo en la población, así como en profundizar de manera teórica y práctica en

las diferentes herramientas terapéuticas —actuales y potenciales— correspondientes para el abordaje de esta enfermedad, tanto para mantener la pertinente actualización —siempre de suma importancia en toda disciplina relativa al área de la salud— en áreas como la neurología y las patologías asociadas a este campo, así como también para obtener resultados más concluyentes respecto de abordajes o evidencia que hoy muestran hallazgos prometedores de cara al futuro. La actividad física se ha consolidado como una herramienta terapéutica sólida, segura y con una alta tasa de beneficios fisiológicos obtenidos y potenciales, además de mostrar una valiosa adherencia al tratamiento por parte de los pacientes y personas que practican algún tipo de ejercicio o programa de entrenamiento. No obstante, también resultaría en un aporte significativo el poder indagar en nuevas o distintas combinaciones de intervenciones, explorar la tecnología a disposición y los respectivos avances de esta en el área de la salud —tanto para fines diagnósticos como para las intervenciones mismas—, así como también en la realización de estudios a más largo plazo, en avanzar en cuanto a la estandarización en los protocolos llevados a cabo en dichas intervenciones, así como en continuar examinando los mecanismos biológicos y en la respuesta motora y cognitiva frente la práctica de la actividad física.

Aportes y contribuciones de la investigación

Este trabajo de revisión de tipo narrativa permitió explorar y traer a colación una amplia gama de literatura científica enfocada en la búsqueda de abordajes terapéuticos del deterioro cognitivo, el manejo de la sintomatología característica de esta condición, e inclusive una perspectiva de cara al futuro sobre el campo de la prevención de esta patología neurodegenerativa. La iniciativa del análisis y de la presentación de hallazgos correspondientes a distintos diseños de investigaciones, sumado a la inclusión de aquellos trabajos realizados y/o publicados entre el año 2005 hasta el presente año 2025 proporciona

una visión tanto amplia como heterogénea respecto de la información disponible sobre la temática abordada, y cómo se ha ido desarrollando y enfocando en los últimos 20 años, a través de la labor de autores de diversos orígenes, enfoques e incluso campos específicos de intervención, lo cual aporta un panorama más diverso sobre cómo se percibe en el mundo la problemática creciente sobre el progreso —también peligrosamente en aumento— del porcentaje de personas diagnosticadas con algún grado de deterioro cognitivo.

La evidente variabilidad de combinaciones dentro de programas de ejercicios, pero con su debida alta tasa de beneficios terapéuticos obtenidos a través de ellas, en conjunto con la investigación profunda y la relación que tiene la actividad física con conceptos como el deterioro cognitivo mismo y sus etapas y grados, la importancia del factor neurotrófico derivado del cerebro, así como el rol —literalmente— vital que se le atribuye a la capacidad de plasticidad neuronal en la conservación de estructuras del sistema nervioso y en la preservación de las distintas habilidades cognitivas, ayuda no solamente a profundizar en las actuales y potenciales herramientas terapéuticas para proporcionar un tratamiento del deterioro cognitivo a través de la práctica de la actividad física, sino también resulta en factores esenciales para lograr una mayor comprensión de este tipo de condiciones neurodegenerativas y de cómo impacta en la vida de los adultos mayores que se enfrentan a su diagnóstico, y de los entornos afectivos que acompañan a lo largo de este proceso.

Limitaciones

La bibliografía científica evidencia que la actividad física y los distintos programas de entrenamiento tenidos en cuenta para su investigación y aplicación, han demostrado ser capaces de ofrecer un modelo de tratamiento seguro, accesible y con una alta adherencia en adultos mayores con deterioro cognitivo leve, moderado y en sus grados más severos (como el Alzheimer u otros tipos de demencias).

Los estudios científicos coinciden en su gran mayoría en cuanto a los efectos alcanzados tras la aplicación práctica de diferentes modalidades de ejercicio físico. La actividad física de tipo aeróbica se ha posicionado como una de las intervenciones más predilectas por autores y diseños de estudios. Asimismo, y en su conjunto, se ha puesto de manifiesto que otras formas de entrenamiento físico, como los de resistencia, los de entrenamiento cognitivo computarizado (de índole más reciente, así como novedosa), los multimodales o multicomponente, y los ejercicios tradicionales provenientes de China y Tailandia, han aportado grandes y amplios puntos de vista, así como alentadores resultados en pos de tratar, e inclusive prevenir, la manifestación del deterioro cognitivo durante el envejecimiento.

No obstante, también es menester remarcar que, los estudios e investigaciones que se han desarrollado a lo largo de esta revisión narrativa, constan de ciertas limitaciones que deberían estar sujetas de cara al futuro. La metodología de búsqueda estuvo basada enteramente en la base de datos PubMed, que si bien consta de reconocimiento a nivel internacional y es considerada como una de las bases de datos con mayor calidad en cuanto a su vasta literatura científica, la homogeneidad en este sentido pudo haber impedido la inclusión de otro u otros trabajos igualmente competentes o con modalidades o abordajes no considerados para el presente trabajo. Adicionalmente, el componente del idioma puede ser otro factor a tener en cuenta de cara a la reducción de sesgos como el idiomático, y para no perder amplitud en la globalidad de la literatura científica.

Existen variables que distan entre un mismo diseño de trabajo y otro, como las cantidades en las tomas de muestra y los plazos de tiempo seleccionados para la posterior aplicación práctica del abordaje propio de cada análisis. De la misma manera, los criterios y herramientas establecidas en pos de la contabilización o cuantificación de los distintos programas de ejercicios puede generar dificultades a la hora de poder comparar hallazgos y

resultados entre la bibliografía científica con diseños y estructuras en común, seleccionada para su revisión de manera narrativa. Del mismo modo, la heterogeneidad de la población seleccionada para su análisis puede presentar dificultades en la valoración final de los resultados observados, al incluir adultos mayores diagnosticados con distintos grados de deterioro cognitivo y, aunque minoritariamente, adultos mayores sanos. En adición a esto, algunos resultados han evidenciado encontrarse con la dificultad de no haber contado con el tiempo de intervención suficiente para poder determinar niveles de efectividad o de cambios y modificaciones bioquímicas. Por lo tanto, todos estos factores resultan en consideraciones que se han de tener en cuenta de cara al futuro y frente a próximos estudios, análisis e investigaciones en el campo del deterioro cognitivo —test y evaluaciones diagnósticas, reconocimiento de primeros síntomas, fisiopatología característica, abordaje preventivo y propio de cada etapa según severidad y necesidades del paciente, diseños de estudio y metodología de trabajo que se adecúen a las demandas implicadas en este tipo de población, y para la continua exploración, formulación y presentación de evidencia y literatura científica—, la actividad física, y los mecanismos biológicos implicados en el deterioro cognitivo del adulto mayor.

Referencias

- Arevalo-Rodriguez, I., Smailagic, N., Roqué I Figuls, M., Ciapponi, A., Sanchez-Perez, E., Giannakou, A., Pedraza, O. L., Bonfill Cosp, X., & Cullum, S. (2015). Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of Alzheimer's disease and other dementias in people with mild cognitive impairment (MCI). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3, CD010783. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25740785/>
- Baker, L. D., Frank, L. L., Foster-Schubert, K., Green, P. S., Wilkinson, C. W., McTiernan, A., Plymate, S. R., Fishel, M. A., Watson, G. S., Cholerton, B. A., Duncan, G. E., Mehta, P. D., & Craft, S. (2010). Effects of aerobic exercise on mild cognitive impairment: a controlled trial: A controlled trial. *Archives of Neurology*, 67(1), 71–79. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20065132/>
- Baranowski, B. J., Marko, D. M., Fenech, R. K., Yang, A. J. T., & MacPherson, R. E. K. (2020). Healthy brain, healthy life: a review of diet and exercise interventions to promote brain health and reduce Alzheimer's disease risk. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 45(10), 1055–1065. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32717151/>
- Broadhouse, K. M., Singh, M. F., Suo, C., Gates, N., Wen, W., Brodaty, H., Jain, N., Wilson, G. C., Meiklejohn, J., Singh, N., Baune, B. T., Baker, M., Foroughi, N., Wang, Y., Kochan, N., Ashton, K., Brown, M., Li, Z., Mavros, Y., ... Valenzuela, M. J. (2020). Hippocampal plasticity underpins long-term cognitive gains from resistance exercise in MCI. *NeuroImage. Clinical*, 25(102182), 102182. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31978826/>
- Buchman, A. S., Yu, L., Boyle, P. A., Schneider, J. A., De Jager, P. L., & Bennett, D. A. (2016). Higher brain BDNF gene expression is associated with slower cognitive decline

in older adults. *Neurology*, 86(8), 735–741.

<https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000002387>

Canivet, A., Albinet, C. T., Rodríguez-Ballesteros, M., Chicherio, C., Fagot, D., André, N., & Audiffren, M. (2017). Interaction between BDNF polymorphism and physical activity on inhibitory performance in the elderly without cognitive impairment. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, 541. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29163114/>

Cassilhas, R. C., Viana, V. A. R., Grassmann, V., Santos, R. T., Santos, R. F., Tufik, S., & Mello, M. T. (2007). The impact of resistance exercise on the cognitive function of the elderly. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(8), 1401–1407. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17762374/>

Chang, X., You, J., Yang, P., He, Y., Liu, Y., Shi, M., Guo, D., Peng, Y., Chen, J., Wang, A., Xu, T., He, J., Zhang, Y., & Zhu, Z. (2024). High-serum brain-derived neurotrophic factor levels are associated with decreased risk of poststroke cognitive impairment. *Stroke; a Journal of Cerebral Circulation*, 55(3), 643–650. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38235585/>

Ciesielska, N., Sokołowski, R., Mazur, E., Podhorecka, M., Polak-Szabela, A., & Kędziora-Kornatowska, K. (2016). Is the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) test better suited than the Mini-Mental State Examination (MMSE) in mild cognitive impairment (MCI) detection among people aged over 60? Meta-analysis. *Psychiatria Polska*, 50(5), 1039–1052. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27992895/>

Coelho-Júnior, H. J., Gonçalves, I. de O., Sampaio, R. A. C., Sampaio, P. Y. S., Lusa Cadore, E., Calvani, R., Picca, A., Izquierdo, M., Marzetti, E., & Uchida, M. C. (2020). Effects of combined resistance and power training on cognitive function in older women: A

randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3435. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32423126/>

Decaix, T., Bonnin, C., Götze, K., François, V., Petit, C., Rivière, C., Greffard, S., Cognat, E., Hugon, J., Paquet, C., Sindzingre, L., & Lilamand, M. (2025). Benefits of physical activity on cognitive function in patients with neurocognitive disorders: A systematic review. *The Journal of Frailty & Aging*, 14(5), 100069. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40911419/>

Demurtas, J., Schoene, D., Torbahn, G., Marengoni, A., Grande, G., Zou, L., Petrovic, M., Maggi, S., Cesari, M., Lamb, S., Soysal, P., Kemmler, W., Sieber, C., Mueller, C., Shenkin, S. D., Schwingshackl, L., Smith, L., PhD, Veronese, N., & European Society of Geriatric Medicine Special Interest Group in Systematic Reviews and Meta-Analyses, Frailty, Sarcopenia, and Dementia. (2020). Physical activity and exercise in mild cognitive impairment and dementia: An umbrella review of intervention and observational studies. *Journal of the American Medical Directors Association*, 21(10), 1415-1422.e6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32981668/>

Devenney, K. E., Guinan, E. M., Kelly, Á. M., Mota, B. C., Walsh, C., Olde Rikkert, M., Schneider, S., & Lawlor, B. (2019). Acute high-intensity aerobic exercise affects brain-derived neurotrophic factor in mild cognitive impairment: a randomised controlled study. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 5(1), e000499. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31258928/>

Domingos, C., Pêgo, J. M., & Santos, N. C. (2021). Effects of physical activity on brain function and structure in older adults: A systematic review. *Behavioural Brain Research*, 402(113061), 113061. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33359570/>

- Dominguez, L. J., Veronese, N., Vernuccio, L., Catanese, G., Inzerillo, F., Salemi, G., & Barbagallo, M. (2021). Nutrition, physical activity, and other lifestyle factors in the prevention of cognitive decline and dementia. *Nutrients*, *13*(11), 4080. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34836334/>
- Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., Kim, J. S., Heo, S., Alves, H., White, S. M., Wojcicki, T. R., Mailey, E., Vieira, V. J., Martin, S. A., Pence, B. D., Woods, J. A., McAuley, E., & Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *108*(7), 3017–3022. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21282661/>
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). “Mini-mental state”. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, *12*(3), 189–198. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1202204/>
- Foster, P. P., Rosenblatt, K. P., & Kuljiš, R. O. (2011). Exercise-induced cognitive plasticity, implications for mild cognitive impairment and Alzheimer’s disease. *Frontiers in Neurology*, *2*, 28. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21602910/>
- Gaitán, J. M., Moon, H. Y., Stremlau, M., Dubal, D. B., Cook, D. B., Okonkwo, O. C., & van Praag, H. (2021). Effects of aerobic exercise training on systemic biomarkers and cognition in late middle-aged adults at risk for Alzheimer’s disease. *Frontiers in Endocrinology*, *12*, 660181. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34093436/>
- Gao, X., Chen, Y., & Cheng, P. (2024). Unlocking the potential of exercise: harnessing myokines to delay musculoskeletal aging and improve cognitive health. *Frontiers in Physiology*, *15*, 1338875. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39286235/>

Gauthier, S., Reisberg, B., Zaudig, M., Petersen, R. C., Ritchie, K., Broich, K., Belleville, S., Brodaty, H., Bennett, D., Chertkow, H., Cummings, J. L., de Leon, M., Feldman, H., Ganguli, M., Hampel, H., Scheltens, P., Tierney, M. C., Whitehouse, P., Winblad, B., & International Psychogeriatric Association Expert Conference on mild cognitive impairment. (2006). Mild cognitive impairment. *Lancet*, *367*(9518), 1262–1270.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)68542-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)68542-5)

Gomes-Osman, J., Cabral, D. F., Morris, T. P., McInerney, K., Cahalin, L. P., Rundek, T., Oliveira, A., & Pascual-Leone, A. (2018). Exercise for cognitive brain health in aging: A systematic review for an evaluation of dose. *Neurology. Clinical Practice*, *8*(3), 257–265. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30105166/>

Gomez-Pinilla, F., & Hillman, C. (2013). The influence of exercise on cognitive abilities. *Comprehensive Physiology*, *3*(1), 403–428.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3951958/>

Hayashi, H., Sone, T., Iokawa, K., Sumigawa, K., Fujita, T., Kawamata, H., Asao, A., Kawasaki, I., Ogasawara, M., & Kawakatsu, S. (2024). Effects of computerized cognitive training on biomarker responses in older adults with mild cognitive impairment: A scoping review. *Health Science Reports*, *7*(6), e2175.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38895550/>

Huang, B., Chen, K., & Li, Y. (2023). Aerobic exercise, an effective prevention and treatment for mild cognitive impairment. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *15*, 1194559.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37614470/>

Jeong, J. H., Na, H. R., Choi, S. H., Kim, J., Na, D. L., Seo, S. W., Chin, J., Park, S. A., Kim, E.-J., Han, H. J., Han, S.-H., Yoon, S. J., Lee, J.-H., Park, K. W., Moon, S. Y., Park, M.

- H., Choi, M. S., Han, I.-W., Lee, J. H., ... Kim, J. Y. (2016). Group- and home-based cognitive intervention for patients with mild cognitive impairment: A randomized controlled trial. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 85(4), 198–207.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27230861/>
- Kang, D., Koh, S., Kim, T., Bressel, E., & Kim, D. (2024). Circuit training improves the levels of β -amyloid and brain-derived neurotrophic factor related to cognitive impairment risk factors in obese elderly Korean women. *Journal of Clinical Medicine*, 13(3), 799. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38337492/>
- Khanthong, P., Sriyakul, K., Dechakhamphu, A., Krajarng, A., Kamalashiran, C., Jayathavaj, V., & Tungsukruthai, P. (2024). A randomized controlled trial on the effects of traditional Thai mind-body exercise (Ruesi Dadton) on biomarkers in mild cognitive impairment. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 60(4), 604–610. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38814196/>
- Lin, L., He, Y.-X., Wen, Q., Liu, J.-Y., Dai, Y., Fei, Y.-Z., Li, H., Li, C.-Q., & Zhou, H. (2025). Evaluation of the efficacy of Tai Chi on the cognitive function of patients with mild cognitive dysfunction and research on its mechanism. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 17, 1435996. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40264462/>
- Lopes, E. D. de S., Coelho, F. G. de M., Tribess, S., Catarino, J. da S., Ferreira, B. N., Reis, M. de M., Neto, A. R., Oliveira, C. J. F., & Virtuoso Júnior, J. S. (2025). Benefits of multimodal exercise intervention for BDNF and cytokines levels, cognitive function, and motor functionality in Alzheimer's disease: A preliminary study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22(8), 1245.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40869831/>

- Nagamatsu, L. S., Handy, T. C., Hsu, C. L., Voss, M., & Liu-Ambrose, T. (2012). Resistance training promotes cognitive and functional brain plasticity in seniors with probable mild cognitive impairment. *Archives of Internal Medicine*, *172*(8), 666–668.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22529236/>
- Nilsson, J., Ekblom, Ö., Ekblom, M., Lebedev, A., Tarassova, O., Moberg, M., & Lövdén, M. (2020). Acute increases in brain-derived neurotrophic factor in plasma following physical exercise relates to subsequent learning in older adults. *Scientific Reports*, *10*(1), 4395. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32157099/>
- Nuzum, H., Stickel, A., Corona, M., Zeller, M., Melrose, R. J., & Wilkins, S. S. (2020). Potential benefits of physical activity in MCI and dementia. *Behavioural Neurology*, *2020*, 7807856. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32104516/>
- Otsuka, S., Kikuchi, K., Takeshita, Y., Takada, S., Tani, A., Sakakima, H., Maruyama, I., & Makizako, H. (2024). Relationship between physical activity and cerebral white matter hyperintensity volumes in older adults with depressive symptoms and mild memory impairment: a cross-sectional study. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *16*, 1337397.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38414630/>
- Pahlavani, H. A. (2023). Exercise therapy to prevent and treat Alzheimer's disease. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *15*, 1243869. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37600508/>
- Peng, J., & Wu, J. (2022). Effects of the FNDC5/irisin on elderly dementia and cognitive impairment. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *14*, 863901.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35431908/>
- Pinto, T. C. C., Machado, L., Bulgacov, T. M., Rodrigues-Júnior, A. L., Costa, M. L. G., Ximenes, R. C. C., & Sougey, E. B. (2019). Is the Montreal Cognitive Assessment

(MoCA) screening superior to the Mini-Mental State Examination (MMSE) in the detection of mild cognitive impairment (MCI) and Alzheimer's Disease (AD) in the elderly? *International Psychogeriatrics*, 31(4), 491–504.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30426911/>

Roh, E., Hwang, S. Y., Song, E., Park, M. J., Yoo, H. J., Baik, S. H., Kim, M., Won, C. W., & Choi, K. M. (2022). Association of plasma brain-derived neurotrophic factor levels and frailty in community-dwelling older adults. *Scientific Reports*, 12(1), 18605.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36329115/>

Rondão, C. A. de M., Mota, M. P., Oliveira, M. M., Peixoto, F., & Esteves, D. (2022).

Multicomponent exercise program effects on fitness and cognitive function of elderlies with mild cognitive impairment: Involvement of oxidative stress and BDNF. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 14, 950937. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36092805/>

Shimada, H., Makizako, H., Doi, T., Yoshida, D., Tsutsumimoto, K., Anan, Y., Uemura, K., Lee, S., Park, H., & Suzuki, T. (2014). A large, cross-sectional observational study of serum BDNF, cognitive function, and mild cognitive impairment in the elderly.

Frontiers in Aging Neuroscience, 6, 69. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24782766/>

Stojanovic, M., Jin, Y., Fagan, A. M., Benzinger, T. L., Hassenstab, J., Cruchaga, C., Morris, J. C., & Head, D. (2020). Physical exercise and longitudinal trajectories in Alzheimer disease biomarkers and cognitive functioning. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 34(3), 212–219. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32520736/>

Suzuki, T., Shimada, H., Makizako, H., Doi, T., Yoshida, D., Ito, K., Shimokata, H., Washimi, Y., Endo, H., & Kato, T. (2013). A randomized controlled trial of

- multicomponent exercise in older adults with mild cognitive impairment. *PloS One*, 8(4), e61483. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23585901/>
- Tan, Z., Ping, J., Zhang, Y., Kong, C., Luo, J., & Liu, X. (2024). The impact of the interaction between BDNF rs7103411 gene polymorphism and social activities on mild cognitive impairment in community-dwelling elderly adults. *Frontiers in Psychiatry*, 15, 1469671. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39876995/>
- ten Brinke, L. F., Bolandzadeh, N., Nagamatsu, L. S., Hsu, C. L., Davis, J. C., Miran-Khan, K., & Liu-Ambrose, T. (2015). Aerobic exercise increases hippocampal volume in older women with probable mild cognitive impairment: a 6-month randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 49(4), 248–254. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24711660/>
- Tsai, C.-L., Ukropec, J., Ukropcová, B., & Pai, M.-C. (2018). An acute bout of aerobic or strength exercise specifically modifies circulating exerkine levels and neurocognitive functions in elderly individuals with mild cognitive impairment. *NeuroImage. Clinical*, 17, 272–284. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29527475/>
- Tseng, C.-N., Gau, B.-S., & Lou, M.-F. (2011). The effectiveness of exercise on improving cognitive function in older people: a systematic review: A systematic review. *The Journal of Nursing Research: JNR*, 19(2), 119–131. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21586989/>
- van den Bosch, K. A., Verberk, I. M. W., Ebenau, J. L., van der Lee, S. J., Jansen, I. E., Prins, N. D., Scheltens, P., Teunissen, C. E., & Van der Flier, W. M. (2021). BDNF-Met polymorphism and amyloid-beta in relation to cognitive decline in cognitively normal

elderly: the SCIENCE project. *Neurobiology of Aging*, 108, 146–154.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34601245/>

Venegas-Sanabria, L. C., Cavero-Redondo, I., Martínez-Vizcaino, V., Cano-Gutierrez, C. A., & Álvarez-Bueno, C. (2022). Effect of multicomponent exercise in cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics*, 22(1), 617.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35879665/>

Wang, X., Wang, H., Ye, Z., Ding, G., Li, F., Ma, J., & Hua, W. (2020). The neurocognitive and BDNF changes of multicomponent exercise for community-dwelling older adults with mild cognitive impairment or dementia: a systematic review and meta-analysis.

Aging, 12(6), 4907–4917. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32191630/>

Zhang, Q., Zhu, M., Huang, L., Zhu, M., Liu, X., Zhou, P., & Meng, T. (2023). A study on the effect of traditional Chinese exercise combined with rhythm training on the intervention of older adults with mild cognitive impairment. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 38, 15333175231190626.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37489602/>

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN
PARA LA PUBLICACIÓN DE OBRAS EN EL REPOSITORIO DIGITAL
INSTITUCIONAL DE LA UFLO UNIVERSIDAD

RIUFLO - Repositorio Institucional de la Universidad de Flores - fue creado para gestionar y mantener una plataforma digital de acceso libre y abierto para la difusión de la creación intelectual de la Universidad de Flores.

El autor cede a la Universidad de forma gratuita pero no exclusiva, los derechos de reproducción, de distribución y de comunicación pública de su obra, a través del RIUFLO. Por lo tanto, la Universidad adopta para los ítems allí depositados la Licencia Creative Commons atribución - no comercial - compartir igual 4-0 internacional y siempre requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría. De solicitar otras limitaciones, el autor podrá detallarlas en forma expresa o a través de la elección de otro modelo de Licencia.

Autorizo la publicación de la obra:

Desde la fecha

Dentro de los 6 meses posteriores a su aceptación

Lugar y fecha:

18/12/25

Firma y aclaración del autor:

Dm Selam...