

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**GRADO EN FISIOTERAPIA. PLAN 2018**



**BENEFICIOS Y EFECTOS DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN LA ENFERMEDAD DE  
ALZHEIMER: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

AUTOR: Calderón Baos, Paula

TUTOR: Martínez Hurtado, Alberto Manuel

Departamento: Área de Fisioterapia

Curso académico 2023-2024. Convocatoria de junio



# ÍNDICE

1. RESUMEN.....	4
2. ABSTRACT .....	5
3. ABREVIACIONES.....	6
4. INTRODUCCIÓN.....	7
5. OBJETIVOS.....	9
6. MATERIAL Y MÉTODOS .....	10
7. RESULTADOS.....	12
8. DISCUSIÓN.....	14
9. CONCLUSIONES.....	18
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	19
11. ANEXO .....	23



## 1. RESUMEN

**Introducción:** El aumento de la esperanza de vida lleva consigo el aumento de las personas con la Enfermedad de Alzheimer (EA). Por lo que es necesario buscar tratamientos no farmacológicos que consigan retrasar el desarrollo de la enfermedad. El tratamiento con ejercicio terapéutico ejercido por fisioterapeutas, tiene cada vez más evidencia para este tipo de enfermedad.

**Objetivos:** Revisar a través de los artículos científicos los beneficios y efectos del ejercicio terapéutico/físico en personas con EA.

**Material y métodos:** Se realizó una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos (PubMed, PEDro y Scopus) con las palabras “Alzheimer” y “Exercise Therapeutic” unidas por el operador booleano AND. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión, obteniendo así un total de 16 artículos seleccionados tras filtrar los 787 obtenidos inicialmente.

**Resultados:** Respecto a los resultados obtenidos de los 16 artículos seleccionados, en todos se obtuvo resultados positivos acerca de que el ejercicio terapéutico era beneficioso para las personas con EA como una terapia no farmacológica frente a las farmacológicas. A todos los artículos finalmente seleccionados se les paso la escala PEDro para poder evaluar así su calidad.

**Conclusión:** Se encontró evidencia sobre los beneficios del ejercicio terapéutico para mejorar la fuerza, la cognición, la memoria, la función ejecutiva y disminuir el riesgo de caídas principalmente. Aplicado por parte de fisioterapeutas de manera segura.

**Palabras clave:** “Ejercicio” “Enfermedad de Alzheimer”

## 2. ABSTRACT

**Introduction:** The increase in life expectancy brings with an increase in people with Alzheimer's Disease (AD). Therefore, it's necessary to look for non-pharmacological treatments that can delay the development of the disease. Treatment with therapeutic exercise performed by physiotherapists has increasing evidence for this type of disease.

**Objectives:** Review through scientific articles the benefits and effects of therapeutic/physical exercise in people with AD.

**Material and methods:** A bibliographic search was carried out in different databases (PubMed, PEDro and Scopus) with the words "Alzheimer" and "Exercise Therapeutic" joined by the Boolean operator AND. Inclusion and exclusion criteria were applied, obtaining a total of 16 articles selected after filtering the 787 initially obtained.

**Results:** Regarding the results obtained from the 16 selected articles, in all of them positive results were obtained that therapeutic exercise was beneficial for people with AD as a non-pharmacological therapy compared to pharmacological ones. All the articles finally selected were passed the PEDro scale in order to evaluate their quality.

**Conclusión:** Evidence was found on the benefits of therapeutic exercise to improve strength, cognition, memory, executive function and mainly reduce the risk of falls. Applied safely by physiotherapists.

**Key words:** "Exercise" "Alzheimer's disease"

### **3. ABREVIACIONES**

EA: Enfermedad de Alzheimer

MMSE: Mini-Mental State Examination

RPG: Reeducción Postural Global

DCL: Deterioro cognitivo leve

AIVD: Actividades Instrumentales de la Vida Diaria

NPI: Inventario Neuropsiquiátrico

IMC: Índice de masa corporal

6MWT: prueba de marcha de 6 minutos

FAB: batería de Evaluación Frontal

ADAS-Cog: sección cognitiva de la Escala de Evaluación de la Enfermedad de Alzheimer

DCT: prueba de cancelación de dígitos

SDMT: prueba de modalidades de dígitos y símbolos

RER: índice de intercambio respiratorio

CPET: prueba de ejercicio cardiopulmonar

HAMD-17: Escala de Calificación de Depresión de Hamilton

FIM: Medida de Independencia Funcional

ACE-R: examen cognitivo revisado de Addenbrooke

Cw: coste energético de caminar

#### 4. INTRODUCCIÓN

La proporción de población envejecida ha tenido un gran incremento en los últimos años debido al aumento de la esperanza de vida a nivel mundial. Esto se debe a los avances tecnológicos, sanitarios y sociales que, aunque no han alcanzado el mismo nivel de desarrollo a nivel mundial, han contribuido a este incremento. Se estima que en el año 2050 alrededor de un 22% en todo el mundo serán adultos mayores de 60 años. [1]

El Alzheimer, es una enfermedad que suele afectar a personas con una edad longeva [2]; por tanto, el mencionado aumento de la esperanza vital ha generado un incremento en el número de afectados por esta afección [3]. Se prevé que en 2050 habrá 115 millones de personas en todo el mundo con EA [4].

La enfermedad de Alzheimer se caracteriza por ser neurodegenerativa, progresiva e irreversible; por ello, podemos afirmar que se trata de una de las afecciones cuyo cuidado requiere una elevada carga socioeconómica por todos los cuidados que los pacientes necesitan [5,6]. Los enfermos que la padecen necesitan recibir ayuda para poder vivir el máximo tiempo posible. Normalmente la reciben en casa de mano de un cuidador que les cubre las necesidades básicas [7].

Uno de los mayores riesgos entre las personas que padecen la EA son las caídas, ya que la enfermedad deteriora enormemente su capacidad física [8]. Estos pacientes suelen presentar problemas de equilibrio y coordinación, que derivan directamente a dificultades en la marcha como bien pueden ser, la reducción de la velocidad o el acortamiento de la longitud del paso [9]. Las observaciones realizadas nos han permitido comprobar que una menor puntuación en el MMSE puede implicar un mayor riesgo de caída [8].

La ciencia aún no ha podido dictaminar cual es el causante de la enfermedad mencionada, a pesar de los reiterados estudios e investigaciones llevadas a cabo [10].

La EA se caracteriza por acumulación extracelular de placas amiloides (A $\beta$ ), ovillos fibrilares intraneuronales, junto con microgliosis reactiva y pérdida neuronal progresiva [11, 12,13].

Los síntomas que los afectados padecen mayoritariamente son el deterioro cognitivo y la pérdida de memoria, provocando así dificultades en las actividades de la vida diaria [11,14].

Los investigadores han llegado recientemente a la conclusión de la ineficacia del tratamiento farmacológico en el transcurso de la enfermedad; haciendo patente la necesidad de llevar a cabo otro tipo de terapias para frenar el avance de la EA [11, 15].

Estos estudios han demostrado que entre las posibles alternativas, el ejercicio terapéutico de los pacientes puede ser la vía más eficaz para mejorar su función física y ayudarlos a mantenerse activos el mayor tiempo posible [16]. Además, se ha demostrado el beneficio de esta actividad con respecto a la neuroplasticidad [4,27] y que tiene un gran impacto en la función vascular [14].

Otro de los elementos a destacar del ejercicio terapéutico es su bajo coste, lo que deriva en hacer más accesible a familias en peor situación socioeconómica el tratamiento del Alzheimer [17]. Cada vez hay más estudios que sugieren este tipo de tratamiento para los pacientes con EA [4]. Además, se ha visto que incluso en adultos sanos de mediana edad protege contra el deterioro cognitivo en la vejez [3]. Este tipo de ejercicio provoca un aumento de glóbulos rojos y de hemoglobina, por lo que mejora los índices hematológicos [10].

También hay artículos que sugieren la combinación de ejercicio físico con un entrenamiento cognitivo, ya que ambas intervenciones inducen a la mejora de la plasticidad cerebral [18].

Además, la investigación ha demostrado que el tratamiento con RPG basado en el control de la respiración, control manual y estiramientos globales llevados a cabo por el fisioterapeuta para así proporcionar información propioceptiva al paciente, puede mejorar la función física y psicológica [19].

Visto esto, procederé a realizar una revisión bibliográfica al respecto de la evidencia de los beneficios del ejercicio terapéutico en el tratamiento de la Enfermedad de Alzheimer indagando en las diversas técnicas empleadas y observando que tipo de actividad puede ser la más benefactora para los pacientes.



## **5. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

1. Revisar a través de artículos científicos los beneficios y/o efectos del ejercicio terapéutico/físico en las personas con EA.

### **Objetivo específico**

2. Valorar la adherencia del ejercicio terapéutico/físico en personas con EA.



## 6. MATERIAL Y MÉTODOS

Esta revisión bibliográfica ha sido aceptada por la Oficina Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche, con el Código de investigación Responsable (COIR): TFG.GFLAMMH.PCB.231227.

En este trabajo se ha realizado una búsqueda en diferentes bases científicas desde el 5 de febrero hasta el 5 de marzo de 2023, empezando por Pubmed, siguiendo con PEDro y acabando con Scopus para intentar que sea lo más completo posible. Para realizar la estrategia de búsqueda se utilizaron palabras clave, “Enfermedad de Alzheimer” y “Exercise therapeutic”. Para obtener resultados más específicos se han usado filtros y se han excluido del cuerpo del TFG revisiones sistemáticas y metaanálisis. El rango de años incluido ha sido desde el 2016 a marzo de 2024.

La primera búsqueda se ha realizado en Pubmed, con las palabras clave unidas por el operador booleano “AND” y especificando que sea un “MeSH Terms”, obteniendo 41 artículos (eliminando revisiones sistemáticas y metaanálisis y aplicando los criterios de inclusión).

La segunda búsqueda se realizó en PEDro, con las mismas palabras clave utilizadas en Pubmed, y eliminando revisiones sistemáticas y metaanálisis y siguiendo los criterios de inclusión. Con todo esto, obtuvimos 7 resultados válidos.

Por último, para completar aún más la búsqueda se ha utilizado Scopus. Se buscó de la misma manera anteriormente citada, y eliminando como antes los artículos que no cumplían con los criterios de inclusión, metaanálisis y revisiones sistemáticas, obtuvimos un total de 8 artículos.

Del total de todos los artículos obtenidos de estas tres bases científicas, se realizó otra selección para eliminar los artículos que no se ceñían al tema a tratar y los que estuviesen duplicados en más de una base científica. Obteniendo un total de 16 artículos para realizar la revisión.

Para comprender mejor el método de búsqueda se ha creado un diagrama de flujo que se adjunta en anexos. (FIGURA 1. Diagrama de flujo)

A todos los artículos finalmente seleccionados se les ha pasado la escala de evaluación de la calidad de PEDro.

- CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Artículos comprendidos entre el año 2016 y marzo de 2024
- Sean en inglés o español
- Hayan sido realizados en humanos
- Personas con EA
- Ensayos clínicos, estudios clínicos aleatorizados o controlados
- Todos los artículos, tanto los de libre acceso como los que no

- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Hayan sido realizados en animales
- Revisiones bibliográficas y/o metaanálisis
- Anteriores al año 2016
- Estudios en los que no se mencione ejercicio terapéutico/físico



## 7. RESULTADOS

Tras realizar la búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos se han obtenido un total de 787 artículos. Posteriormente después de aplicar los filtros con los diferentes criterios de inclusión y exclusión; y eliminando aquellos artículos duplicados, se seleccionaron 16 artículos.

De los artículos incluidos, 14 son ensayos controlados aleatorios (3 de ellos son análisis secundarios, 1 simple ciego, otro doble ciego y 3 son prospectivos), uno es un ensayo clínico piloto y otro un estudio simple ciego de viabilidad.

Respecto a los resultados obtenidos de los 16 artículos seleccionados, en todos se obtuvo resultados positivos acerca de que el ejercicio terapéutico era beneficioso para las personas con EA.

En varios artículos se muestra la mejora en aptitudes cardiorrespiratorias. También en las capacidades funcionales, función vascular periférica y también hay varios que señalan al ejercicio físico como un detonante para disminuir el riesgo de caídas.

Encontramos dos artículos que señalan la RPG como una terapia buena para tratar aspectos psicológicos, físicos y cognitivos.

Para obtener una visión general de todos los artículos se adjunta una tabla del resumen con los aspectos más importantes de los artículos. (TABLA 2: Resultados de los artículos revisados).

El tamaño de las muestras de los artículos comprende desde unos 30 participantes (el que menos) hasta 210 participantes (el que más). La edad media de los participantes rondaba entre los 69 y 81 años.

En cuanto a los criterios de inclusión muchos coincidían: diagnóstico probable de EA, edad entre los 65-90 años, una puntuación en MMSE entre los 11-30, dosis estable de los medicamentos que tomaran.

Respecto a los criterios de exclusión, no se incluyeron aquellos pacientes con problemas cardiacos, dependencia al alcohol, depresión, drogas, cáncer, puntuación menor en MMSE de 10, o que padecerían alguna otra enfermedad neurológica.

Las herramientas mayoritarias que usaban para evaluar a los participantes eran Adas-Cog, MMSE, 6WMT, NPI, SMDT, la escala de equilibrio de Berg entre otras.

La mayoría de los ECA comparaban un grupo de intervención, que recibía tratamiento por parte de los fisioterapeutas, como podía ser ejercicio aeróbico, fuerza o bicicleta entre otros, con un grupo de control que recibía la atención habitual.

En algunos se llegan a comparar 3 grupos, dos de intervención (ejercicio individual en casa y otro ejercicio en grupo) y otro de control. [24,8].

Dos artículos hablan de la terapia RPG que la comparan con grupos de control, en la que aseguran que esta terapia favorece a los pacientes con EA [19,20].



## 8. DISCUSIÓN

Esta revisión bibliográfica ha tenido como objetivo demostrar los efectos y beneficios del ejercicio terapéutico en pacientes con EA e investigar la adherencia de éstos al tratamiento.

En todos los artículos nos hablan del ejercicio terapéutico como una terapia no farmacológica complementaria a éstas, y que puede ser beneficiosa para los pacientes en etapas tempranas de la enfermedad, ya avanzada o incluso para pacientes sanos intentando prevenirla.

El ejercicio físico tiene múltiples beneficios para los pacientes con EA o que tienen riesgo de padecerla. Les proporciona capacidad funcional para poder ser más independientes y así poder realizar (dentro de sus posibilidades) las AVD [17]. Es capaz de reducir el riesgo de padecer la enfermedad, de mejorar la aptitud cardiorrespiratoria, de reducir el deterioro cognitivo global [25,4] o incluso mejorar la función vascular periférica, que esta última puede conllevar a reducir el riesgo de padecer otro tipo de enfermedad cardiovascular [14,10]. Mantener a este tipo de pacientes activos es muy importante, de hecho, también se ha visto que es capaz de reducir el riesgo de caídas [21].

Otro de los beneficios aportados por el ejercicio físico es el aumento del flujo sanguíneo al cerebro. Es importante saber que esta enfermedad no tiene cura, su cerebro ya está dañado, y como mencionaba antes es progresiva, por lo que con lo que se busca con esto es mejorarles su calidad de vida [24].

También se habla de efectos en la cognición de estos pacientes, pero se indica que la duración de tratamiento tiene que durar como mínimo 6 meses para poder ver esos cambios. Aun así, se sugiere que se investigue más sobre este efecto en los estudios posteriores que se hagan [3].

La media de las sesiones de los pacientes era de unos 60 minutos, en los que el grupo de intervención realizaba los ejercicios pautados por un fisioterapeuta, como podía ser montar en bicicleta, ejercicios para aumentar la fuerza, andar, ejercicio en cinta rodante entre otros, mientras que el grupo control recibía la atención habitual con ejercicios convencionales. Muchos empezaban con un calentamiento de unos 5/10 minutos y acababan con una vuelta a la calma/estiramientos que tenía la misma duración.

En un artículo se menciona el programa Wii-fit que consiste en ejercicios divididos en 5 categorías que son: yoga, ejercicio aeróbico, fuerza, juegos de equilibrio y entrenamiento plus. Con esta modalidad el artículo concluye que podrían mejorar su equilibrio. También asegura que este grupo reduce el miedo a las caídas en comparación con el de control. [9]

Además, podemos comprobar que en otro de los artículos revisados se asegura que el entrenamiento en circuito progresivo orientado a tareas mejora tanto el entrenamiento de la cognición, como el rendimiento funcional de estos pacientes [26].

Es importante realizar ejercicios que resulten atractivos para los participantes, ya que en muchas ocasiones abandonaban por falta de motivación e interés hacia éstos. Otra causa por la que se produjeron abandonos fue por parte de los cuidadores. No disponían del tiempo necesario para poder llevarlos a que realizaran el tratamiento.

Se ha visto que el porcentaje de mujeres con EA es mayor que en los hombres, debido a que tienen mayor esperanza de vida [5]. Los tratamientos que recibían duraban entre 6-12 meses. Les valoraban al terminar el tratamiento y al cabo de unos meses para ver así la adherencia al él.

En varias ocasiones no se mantenía la mejoría obtenida, por lo que es importante que se fuese constante con el ejercicio físico. También para conseguir esta adherencia al tratamiento es imprescindible que los participantes tengan un buen estado de ánimo y que sean participativos, ya que si no presentan estas características será difícil que logren realizar el tratamiento pautado y consigan beneficios.

Dependiendo del estadio de la enfermedad se pueden ver beneficios en diferentes aspectos; si los pacientes se encuentran en un estadio avanzado de la enfermedad, recibir tratamiento con ejercicio les ayuda para lograr reducir el riesgo de caídas, y si su estadio es leve pueden beneficiarse mejorando su funcionamiento físico. [8]

En varios de los artículos revisados se encontraba una pequeña mejoría en la medida principal, pero en los resultados secundarios no había cambios que fuesen significativos para poder asegurar un

beneficio claro. Por lo que es posible que el tratamiento tenga que ser prolongado en el tiempo, incluso hacerlo de forma permanente, ya que después de los meses de terapia esos beneficios no perduraban. Llegado a este punto, hemos de recalcar, que este ejercicio ha de ser aplicado de forma constante y sin interrupciones hasta la pérdida total de movilidad del paciente, suceso este del que deseamos prolongar su llegada el mayor tiempo posible.

Gracias uno de los estudios, se vio que los factores de riesgo cardiovasculares mejoraban, como por ejemplo el IMC, la glucosa, la presión arterial sistólica y diastólica entre otros. Pero este beneficio no perduraba, lo que supuso una mayor evidencia al respecto de la necesidad de realizar el ejercicio terapéutico de forma constante [11].

En uno de los artículos revisados hablan de la Cw y de los beneficios que supondría a las personas con EA mejorar este dato. Los pacientes con esta enfermedad necesitan hacer más esfuerzo a la hora de caminar. Esto supone un aumento de la Cw, provocando que así, en consecuencia, la fatiga también aumente. Sabemos que un aumento de la fatiga causa problemas en el equilibrio, y que aumenta el riesgo de caídas. Por lo que podría resultar interesante realizar más propuestas de tratamiento para entrenar la CW [22].

La terapia RPG también aporta beneficios al paciente a la hora de mejorar su postura corporal, calidad de vida y el aspecto cognitivo [19, 20]. Ésta consiste en una serie de estiramientos, control de respiración y manual por parte del fisioterapeuta que proporciona al paciente de manera propioceptiva. Hay diferentes opiniones, ya que en algunos artículos aseguran que el ejercicio físico/terapéutico es la mejor opción, y en otros nos hablan de estos estiramientos como una de las mejores terapias para estos pacientes.

A pesar de que tanto el ejercicio terapéutico con la terapia RPG se ha visto que ofrecen buenos resultados hacia estos pacientes, haría falta más estudios que corroborasen esos beneficios acerca de estas terapias, o incluso determinar cuál de las dos es mejor.



## 8.1 LIMITACIONES

Alguna de las limitaciones que hubo fue el abandono de los participantes, por falta de motivación y la mayoría por problemas de sus cuidadores para llevarlos a tratamiento [22], por lo que conlleva a otra limitación, el tamaño de las muestras era reducido. Con lo cual, el poder asegurar un efecto significativo se hacía difícil [11,17,23].

Otra limitación que hubo fue que no monitorearon la cantidad de ejercicio que realizaron los pacientes fuera del tratamiento, por lo que esto pudo alterar los resultados [22].

Una limitación fue que no se midió la cantidad de ejercicio de cada paciente antes de realizar el estudio. Si lo hubiesen medido, podrían haber motivado a hacer más ejercicio a aquellas personas que ya lo hacían [9]. Respecto a esta limitación hubo otra parecida, pero en este caso fue que no hubo limitaciones a que realizasen ejercicio extra a parte del pautado, por lo que no se pudo medir el total de ejercicio realizado [24].

Encontrar a terapeutas con certificado para poder tratar con RPG fue una limitación que se encontraron otros estudios [19,20].

En uno de los artículos la debilidad que expusieron fue que al grupo de control no se le había ofrecido ninguna actividad social, que puede haber influido a la hora de los resultados [3,16].

Se vio que algunas pruebas, como MMSE, no era sensible al cambio. Es decir, se medía al principio y después de aplicar el tratamiento y no había mucha mejoría [25].

## 9. CONCLUSIONES

Una vez realizada la búsqueda bibliográfica y revisada la misma me permite extraer varias conclusiones al respecto de los beneficios del ejercicio terapéutico en el tratamiento de la EA.

En primer lugar, he podido observar la existencia de efectos positivos del ejercicio terapéutico en EA leve o moderada. La mayoría de los artículos ofrecen mejorías en: la cognición, memoria, AVD, función ejecutiva o fuerza entre otros. Pese a esto se observa que es necesaria más investigación que corrobore los beneficios obtenidos; esto se debe a que en algunos de los artículos revisados no aparece evidencia suficiente de los beneficios de la terapia estudiada.

El consenso generalizado nos muestra que en el caso de aplicarse estas terapias se debe realizar de manera continua; dado que se ha demostrado que el recibir este tratamiento de forma temporal no permite mantener los beneficios ya mencionados en el tiempo.

Otro de los beneficios de este tratamiento es que se puede realizar en el propio hogar del paciente; beneficiando así tanto al enfermo como al entorno del mismo dado que se evitaría el tener que desplazarse para que esta terapia fuera recibida. Además, podemos destacar la mayor economicidad de este tratamiento frente al resto de terapias que se emplean con los pacientes de la EA.

Por tanto, podemos concluir diciendo que la mayor parte del consenso científico nos refleja que el ejercicio terapéutico aplicado de forma continua al mostrarse los primeros síntomas de la enfermedad en el paciente, puede llevar a una mayor prolongación de la actividad del paciente como principal beneficio; además de otros elementos a favor como las ya mencionadas seguridad y asequibilidad.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Chen L-L, Li H, Chen X-H, Jin S, Chen Q-H, Chen M-R, et al. Effects of hand exercise on eating action in patients with Alzheimer's disease. *Am J Alzheimers Dis Other Demen.* 2019;34(1):57–62.
- [2] Cezar NO de C, Aprahamian I, Ansai JH, de Oliveira MPB, da Silva DCP, Gomes W de L, et al. Feasibility of reducing frailty components in older adults with Alzheimer's dementia: a randomized controlled home-based exercise trial (AD-HOMEX). *Exp Gerontol.* 2021;150(111390):111390.
- [3] Hoffmann K, Sobol NA, Frederiksen KS, Beyer N, Vogel A, Vestergaard K, et al. Moderate-to-high intensity physical exercise in patients with Alzheimer's disease: A randomized controlled trial. *J Alzheimers Dis.* 2016;50(2):443–53.
- [4] Cui MY, Lin Y, Sheng JY, Zhang X, Cui RJ. Intervención con ejercicio asociada a la mejora cognitiva en la enfermedad de Alzheimer. *Neural Plast.* 2018;2018:1–10.
- [5] . Papatsimpas V, Vrouva S, Papathanasiou G, Papadopoulou M, Bouzineki C, Kanellopoulou S, et al. Does therapeutic exercise support improvement in cognitive function and instrumental activities of daily living in patients with mild Alzheimer's disease? A randomized controlled trial. *Brain Sci.* 2023;13(7):1112.
- [6] Pedroso RV, Ayán C, Fraga FJ, da Silva TMV, Cancela JM, Santos-Galduròz RF. Effects of functional-task training on older adults with Alzheimer's disease. *J Aging Phys Act.* 2018;26(1):97–105.
- [7] Ptomey LT, Szabo-Reed AN, Vidoni ED, Washburn RA, Gorczyca AM, Little TD, et al. A dyadic approach for a remote physical activity intervention in adults with Alzheimer's disease and their caregivers: Rationale and design for an 18-month randomized trial. *Contemp Clin Trials.* 2020;98(106158):106158.
- [8] Öhman H, Savikko N, Strandberg T, Kautiainen H, Raivio M, Laakkonen M-L, et al. Effects of exercise on functional performance and fall rate in subjects with mild or advanced Alzheimer's disease:

Secondary analyses of a randomized controlled study. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2016;41(3–4):233–41.

[9] Padala KP, Padala PR, Lensing SY, Dennis RA, Bopp MM, Roberson PK, et al. Home-based exercise program improves balance and fear of falling in community-dwelling older adults with mild Alzheimer's disease: A pilot study. *J Alzheimers Dis*. 2017;59(2):565–74.

[10] Nagy EN, Ali AY, Behiry ME, Naguib MM, Elsayed MM. Impact of combined photobiomodulation and aerobic exercise on cognitive function and quality-of-life in elderly Alzheimer patients with anemia: A randomized clinical trial. *Int J Gen Med*. 2021;14:141–52.

[11] Fonte C, Smania N, Pedrinolla A, Munari D, Gandolfi M, Picelli A, et al. Comparison between physical and cognitive treatment in patients with MCI and Alzheimer's disease. *Aging (Albany NY)*. 2019;11(10):3138–55.

[12] Zhao N, Xia J, Xu B. Physical exercise may exert its therapeutic influence on Alzheimer's disease through the reversal of mitochondrial dysfunction via SIRT1–FOXO1/3–PINK1–Parkin-mediated mitophagy. *J Sport Health Sci*. 2021;10(1):1–3.

[13] Castellano C-A, Paquet N, Dionne IJ, Imbeault H, Langlois F, Croteau E, et al. A 3-month aerobic training program improves brain energy metabolism in mild Alzheimer's disease: Preliminary results from a neuroimaging study. *J Alzheimers Dis*. 2017;56(4):1459–68.

[14] Pedrinolla A, Venturelli M, Fonte C, Tamburin S, Di Baldassarre A, Naro F, et al. Exercise training improves vascular function in patients with Alzheimer's disease. *Eur J Appl Physiol*. 2020;120(10):2233–45.

[15] Nousia A, Siokas V, Aretouli E, Messinis L, Aloizou A-M, Martzoukou M, et al. Beneficial effect of multidomain cognitive training on the neuropsychological performance of patients with early-stage Alzheimer's disease. *Neural Plast*. 2018;2018:1–9.

- [16] Sobol NA, Dall CH, Høgh P, Hoffmann K, Frederiksen KS, Vogel A, et al. Change in fitness and the relation to change in cognition and neuropsychiatric symptoms after aerobic exercise in patients with mild Alzheimer's disease. *J Alzheimers Dis.* 2018;65(1):137–45.
- [17] Morris JK, Vidoni ED, Johnson DK, Van Sciver A, Mahnken JD, Honea RA, et al. Aerobic exercise for Alzheimer's disease: A randomized controlled pilot trial. *PLoS One.* 2017;12(2):e0170547.
- [18] Salisbury D, Plocher T, Yu F. Efficacy of simultaneous aerobic exercise and cognitive training in subjective cognitive decline: study protocol for randomized controlled trial of the Exergames Study. *Trials.* 2021;22(1).
- [19] Todri J, Lena O, Martínez Gil JL. An experimental pilot study of global postural reeducation concerning the cognitive approach of patients with Alzheimer's disease. *Am J Alzheimers Dis Other Demen.* 2020;35:153331751986782.
- [20] Todri J, Todri A, Lena O. Why not a global postural reeducation as an alternative therapy applied to Alzheimer's patients in nursing homes? A pioneer randomized controlled trial. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2019;48(3–4):172–9.
- [21] Cezar NO de C, Ansai JH, Oliveira MPB de, da Silva DCP, Gomes W de L, Barreiros BA, et al. Feasibility of improving strength and functioning and decreasing the risk of falls in older adults with Alzheimer's dementia: a randomized controlled home-based exercise trial. *Arch Gerontol Geriatr.* 2021;96(104476):104476.
- [22] Pedrinolla A, Venturelli M, Fonte C, Munari D, Benetti MV, Rudi D, et al. Exercise training on locomotion in patients with Alzheimer's disease: A feasibility study. *J Alzheimers Dis.* 2018;61(4):1599–609.
- [23] Vidoni ED, Perales J, Alshehri M, Giles A-M, Siengsukon CF, Burns JM. Aerobic exercise sustains performance of instrumental activities of daily living in early-stage Alzheimer disease. *J Geriatr Phys Ther.* 2019;42(3):E129–34.

- [24] Öhman H, Savikko N, Strandberg TE, Kautiainen H, Raivio MM, Laakkonen M-L, et al. Effects of exercise on cognition: The Finnish Alzheimer disease exercise trial: A randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2016;64(4):731–8.
- [25] Yu F, Vock DM, Zhang L, Salisbury D, Nelson NW, Chow LS, et al. Cognitive effects of aerobic exercise in Alzheimer’s disease: A pilot randomized controlled trial. *J Alzheimers Dis [Internet].* 2021;80(1):233–44.
- [26] Gbiri CAO, Amusa BF. Progressive task-oriented circuit training for cognition, physical functioning and societal participation in individuals with dementia. *Physiother Res Int.* 2020;25(4).
- [27] Broadhouse KM, Singh MF, Suo C, Gates N, Wen W, Brodaty H, et al. Hippocampal plasticity underpins long-term cognitive gains from resistance exercise in MCI. *NeuroImage Clin.* 2020;25(102182):102182.



## 11. ANEXO

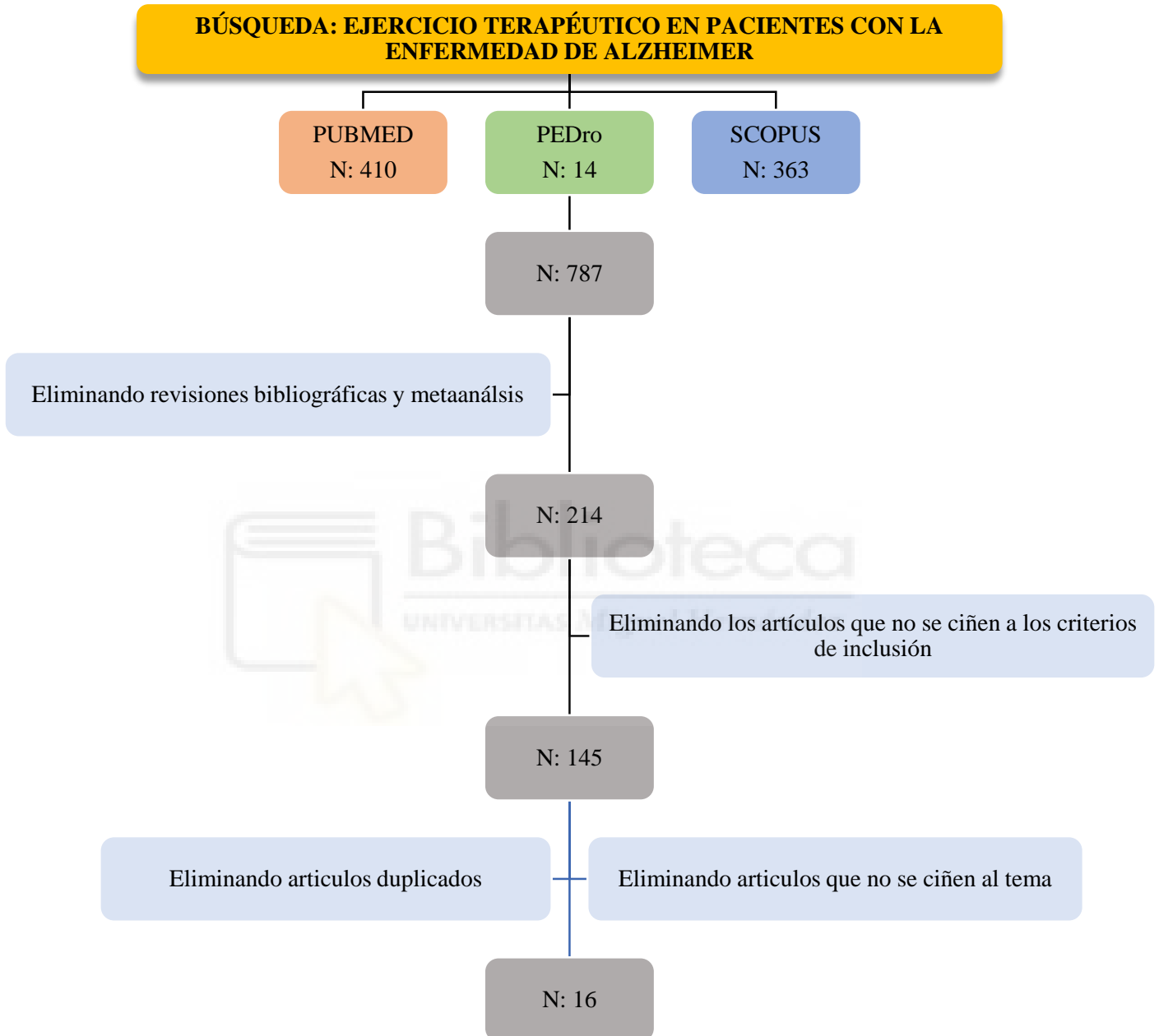


FIGURA 1: Diagrama de flujo

**Tabla 1. Escala de evaluación calidad metodológica PEDro**

<b>ARTÍCULO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Yu F et al (2021)</b>	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6/10
<b>Fonte C et al (2029)</b>	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10
<b>Morris JK et al (2017)</b>	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7/10
<b>Sobol NA et al (2018)</b>	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7/10
<b>Vidoni ED et al (2019)</b>	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	6/10
<b>Hoffmann K et al (2016)</b>	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7/10
<b>Pedrinolla A et al (2020)</b>	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7/10
<b>Cezar NO de C et al (2021)</b>	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7/10
<b>Öhman H et al (2016)</b>	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6/10
<b>Pedrinolla A et al (2018)</b>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8/10
<b>Öhman H et al (2016)</b>	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10
<b>Padala KP et al (2017)</b>	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6/10
<b>Todri J et al (2019)</b>	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7/10
<b>Papatsimpas V et al (2023)</b>	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6/10
<b>Gbiri CAO et al (2020)</b>	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6/10



<b>Todri J et al (2020)</b>	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6/10

El primer criterio no computa.



**Tabla 2. Resumen de los artículos.**

<b>ESTUDIO</b>	<b>TIPO DE ESTUDIO</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>DOSIFICACIÓN</b>	<b>INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN</b>	<b>MEDICACIÓN</b>	<b>RESULTADOS</b>
<b>Yu F et al (2021)</b>	Ensayo controlado aleatorio	96 participantes	-Grupo bicicleta: 20/50 minutos por sesión, más 5 minutos de calentamiento y otros 5 de enfriamiento. -Grupo estiramientos: misma duración que el otro grupo, pero realizan movimientos sentados y estiramientos estáticos.	12 meses	-Adas-Cog -Subprueba de memoria lógica y prueba de aprendizaje verbal. -Parte B de la Prueba de la creación de senderos -Pruebas de amplitud de dígitos -Prueba de WAIS-Third Edición Digit Symbol. -Prueba de asociación de palabras orales controladas, fluidez de palabras y nombres de Boston.	Si	Demuestra que el ejercicio aeróbico reduce el deterioro cognitivo global Como una terapia adyuvante para la EA.
<b>Fonte C et al (2029)</b>	Ensayo controlado aleatorio	87 participantes	-Grupo CT: tratamientos cognitivos -Grupo PT: actividad física -Grupo Control	6 meses	-MMSE -AIVD -NPI -IMC -6MWT -Presión arterial -Muestra y análisis de sangre -FAB	Si	Efecto positivo del CT y PT sobre el deterioro cognitivo en el DCL y EA.

					-Adas-Cog -DCT		
<b>Morris JK et al (2017)</b>	Ensayo controlado aleatorio	76 participantes	-Grupo AEx: ejercicio aeróbico -Grupo ST: tonificación y estiramiento no aeróbico	26 semanas	-Función ejecutiva -Evaluación de discapacidad para la demencia -Escala de Cornell -Consumo máximo de O2 -6MWT -Volumen del hipocampo bilateral -Volumen total de materia gris	Si	El Grupo AEx obtuvo mejoras significativas respecto al grupo ST en la capacidad funcional. Y mejoras en la aptitud cardiorrespiratoria.
<b>Sobol NA et al (2018)</b>	Ensayo controlado aleatorio (análisis secundario)	55 participantes	-Grupo de intervención: entrenamiento de fuerza de los músculos de extremidades inferiores y ejercicio aeróbico. -Grupo de control: atención habitual.	16 semanas	-VO2 -CPET -RER -SDMT -NPI	Si	Es posible mejorar la aptitud cardiorrespiratoria en pacientes con EA leve.
<b>Vidoni ED et al (2019)</b>	Ensayo piloto controlado aleatorio (análisis secundario)	65 participantes	-Grupo AEx: ejercicio aeróbico -Grupo ST: ejercicios no aeróbicos	26 semanas	-Evaluación de Discapacidad para la Demencia -Escala de Utilización de Recursos para Demencia Lite	No especifica	Demuestra que el ejercicio aeróbico mantiene la independencia de AIVD

<b>Hoffmann K et al(2016)</b>	Ensayo piloto controlado aleatorio	200 participantes	-Grupo de intervención: ejercicio para desarrollar fuerza y ejercicio aeróbico	16 semanas	-SDMT -ADAS-Cog -Prueba de Stroop -MMSE -HAMD-17 -Cuestionarios	Si	El ejercicio físico puede retrasar la aparición de síntomas neuropsiquiátricos en pacientes con EA leve.
<b>Pedrinolla A et al (2020)</b>	Ensayo controlado aleatorio (simple ciego)	39 participantes	-Grupo EX: entrenamiento aeróbico y de fuerza -Grupo de control: estímulos cognitivos	6 meses	-Prueba de movimiento pasivo de las extremidades -Dilatación mediada por flujo -Función vascular -6-MWT -Prueba de rendimiento físico	Si	El entrenamiento físico mejora la función vascular periférica en la EA.
<b>Cezar NO de C et al (2021)</b>	Ensayo controlado aleatorio (prospectivo)	40 participantes	-Grupo de intervención: programa AD-HOMEX -Grupo de control: atención habitual	16 semanas	-MMSE -Cuestionario de actividades de la vida diaria -Escala de Cornell -IMC -Timed up and go -Evaluación directa del estado funcional -Prueba 5X Sit-to-Stand	Si	El grupo de intervención obtuvo mejoras, y se demostró que redujo el riesgo de caídas.
<b>Öhman H et al (2016)</b>	Ensayo controlado aleatorio (prospectivo)	210 participantes	-Grupo de intervención: HE (ejercicio)	1 año	-Prueba del dibujo del reloj -Fluidez verbal -MMSE	Si	La intervención mejoró en nivel de funcionamiento físico e

			personalizado en el hogar) -Grupo de intervención: GE (ejercicio en grupo) -Grupo de control: atención habitual.		-Escala de calificación clínica de la demencia -Medida de Independencia Funcional		independencia de los participantes.
<b>Pedrinolla A et al (2018)</b>	Estudio simple ciego (estudio de viabilidad)	53 participantes	-Grupo ET: entrenamiento con ejercicios -Grupo CT: tratamiento cognitivo estándar	6 meses	Se evaluó los parámetros espaciotemporales de la marcha y Cw.	Si	El grupo ET obtuvo mejoras significativas en la Cw, tuvo efecto sobre la locomoción del paciente.
<b>Öhman H et al (2016)</b>	Ensayo controlado aleatorio (análisis secundario)	194 participantes	-Grupo de intervención: ejercicio en casa -Grupo de intervención: ejercicio en grupo -Grupo de control: misma atención que antes	12 meses	-MMSE -Clasificación clínica de Demencia -FIM	Si	Dependiendo en la etapa que se encuentre se pueden beneficiar del funcionamiento físico (demencia leve) y de la reducción de caídas (demencia avanzada)
<b>Padala KP et al (2017)</b>	Ensayo controlado aleatorio (prospectivo)	30 participantes	-Grupo Wii-Fit: yoga, entrenamiento de fuerza, aeróbicos, juegos de	16 semanas	-Escala de equilibrio de Berg -Escala de confianza en el equilibrio		El grupo Wii-Fit mejoró en equilibrio y caídas respecto al de caminata.

			equilibrio y entrenamiento plus. -Grupo caminata		-Escala de eficacia de caídas -Quality of Life-AD -Modified Mini Mental -Actividades de la vida diaria		
<b>Todri J et al (2019)</b>	Ensayo controlado aleatorio	90 participantes	-Grupo GPR: reeducación postural global -Grupo control: caminata	24 semanas	-NPI -MMSE -Escala de Depresión Geriátrica -Calidad de vida en la enfermedad de Alzheimer -Subescala de Tinetti -Frecuencia respiratoria	No especifica	El grupo GPR mejora en todos los resultados menos en la frecuencia respiratoria.
<b>Papatsimpas V et al (2023)</b>	Ensayo controlado aleatorio (doble ciego)	171 participantes	-Grupo A: ejercicio aeróbico y resistencia -Grupo B: ejercicio de resistencia -Grupo C: grupo de control	12 semanas	-ACE-R -Trail Making Test AB -Prueba de intervalo de dígitos -Escala de Actividades Instrumentales de la Vida Diaria	Si	El Grupo A mejoró en todas las escalas frente al Grupo C. El Grupo B mejoró también en comparación con el Grupo C. Entre el Grupo A y el B no hubo mejoras significativas.

<b>Gbiri CAO et al (2020)</b>	Ensayo controlado aleatorio	31 participantes	-Grupo entrenamiento en circuito progresivo orientado a tareas -Grupo de control	12 semanas	-MMSE -ADAS-Cog -AVD de Bristol -Cuestionario de integración comunitaria -6-MWT	No especifica	El entrenamiento en circuito progresivo orientado a tareas mejora la cognición.
<b>Todri J et al (2020)</b>	Ensayo clínico piloto	135 participantes	-Grupo experimental -Grupo de Control	6 meses	-MMSE -Calidad de vida en la EA -La Escala de Depresión Geriátrica -NPI -Índice de Barthel -Escala de Tinetti	No especifica	Llegan a la conclusión de que la reeducación postural global puede mejorar aspectos psicológicos, físicos y cognitivos.

