



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

FACULTAD DE MEDICINA

MASTER UNIVERSITARIO EN INTERVENCIÓN A PERSONAS CON
ENFERMEDAD DE ALZHEIMER

TRABAJO FIN DE MASTER

***EFFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO MODERADO EN LAS FUNCIONES
MNÉSICAS, EJECTIVAS, Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA EN
ADULTOS MAYORES DE 60 AÑOS.***

ALUMNO: JUAN LUIS SÁNCHEZ GONZÁLEZ

TUTOR: DR. JOSE IGNACIO CALVO ARENILLAS

AGRADECIMIENTOS.

Este trabajo va dedicado a todas las personas que han estado apoyándome, inspirándome y, sobre todo, ayudándome.

Gracias de veras a mi tutor Checho por el tiempo que me han dedicado; sin su ayuda no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

Gracias a la Escuela de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Salamanca y al Excmo Ayuntamiento de Salamanca por dejarme participar en el proyecto de investigación: “*Programa de Revitalización Geriátrica*”, en especial a Fausto y a María José.

Gracias a las 44 personas participantes en este estudio por la paciencia prestada y la buena disponibilidad a la hora de la realización de las sesiones y de las pruebas.

Gracias a mis compañeros del *Programa de Revitalización Geriátrica*: Ana, Fátima, Bea, Kike, Celia y Alejandro.

Gracias a mis compañeros del Máster Universitario en Intervención a Personas con Enfermedad de Alzheimer y a los profesores participantes en él.

Gracias a mi familia y a mi novia Alba por la paciencia que habéis tenido.

A todos vosotros, mi profundo agradecimiento, sin vosotros no hubiese sido posible.

RESUMEN

Introducción: La evidencia clínica a lo largo de estos años indica que los individuos ancianos muestran con mayor frecuencia (en relación con otros grupos de edad) diversos cambios cognoscitivos. Los cambios cognoscitivos asociados a la edad son leves y poco incapacitantes y se refieren sobre todo a las funciones mnésicas y a la rapidez de pensamiento y razonamiento.

El ejercicio físico produce menos atrofia relacionada con la edad en la corteza prefrontal y temporal, produciendo aumentos significativos en volumen de materia gris y blanca en dichas áreas.

Hipótesis y Objetivos: El objetivo de este trabajo fue contrastar la hipótesis de que el ejercicio físico es capaz de producir cambios en las funciones mnésicas y ejecutivas de los adultos mayores sanos, así como en la calidad de vida.

Material y Método: La población de estudio fue tomada de los participantes en el programa Revitalización Geriátrica de la USAL. La muestra estaba formada en un principio por un total de 44 sujetos de ambos sexos, con una edad media de 74,93

Para la valoración neuropsicológica de los sujetos se incluyeron una serie de pruebas neuropsicológicas validadas: Examen Cognoscitivo Mini-Mental; Test de Retención Visual de Benton; Aprendizaje Audio-Verbal de Rey. Test de Stroop Test del Trazo.

Para determinar la Calidad de Vida, utilizó la Escala de Calidad de Vida WHOQOL-BREF

Resultados: Los resultados nos indican la existencia de diferencias significativas entre las valoraciones pre y post, obteniendo un rendimiento mejor tras la intervención, en las variables evaluadas.

Conclusiones: La intervención realizada en los sujetos participantes en este proyecto de investigación, ha mejorado significativamente las funciones cognitivas evaluadas, así como aspectos importantes en la Calidad de Vida de los mismos

INDICE

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Envejecimiento.

2.1.1 Envejecimiento fisiológico

2.1.2 Envejecimiento patológico

2.2 Actividad física

2.2.1 Beneficios del ejercicio físico

2.2.2 Actividad física recomendada en los adultos mayores

2.3 Revitalización geriátrica

2.3.1 Programa de la Universidad de Salamanca

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1 Hipótesis

3.2 Objetivos

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Población de estudio

4.2 Material

4.3 Metodología

4.4 Planificación

5. RESULTADOS

6. DISCUSIÓN

7. CONCLUSIONES

8. BIBLIOGRAFIA

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Gracias a las nuevas políticas sanitarias y a los avances en el ámbito de la salud está provocando un aumento en la esperanza de vida y una disminución de las tasas de mortalidad, provocándose una inversión en la pirámide de población (mayor población envejecida). Esta situación provoca un aumento de las enfermedades crónicas cuya prevalencia va unida a este envejecimiento de la población.

Este cambio brusco provoca que las futuras políticas sanitarias deberán tener en cuenta el aumento de las necesidades de esta población anciana.

El aumento de las enfermedades crónicas ligadas a la edad genera gran preocupación tanto en el ámbito social como en el ámbito sanitario. Quizás una de las enfermedades que más preocupación generan son las demencias. Sólo la mitad de las demencias están diagnosticadas, y cuando se diagnostican se realizan en una fase muy tardía de la enfermedad y con poco margen de mejora. Uno de los puntos clave es la prevención de las demencias y el diagnóstico y tratamiento precoz.

Se estima una prevalencia alrededor del 8% en España, es decir, unas 800.000 personas y para el año 2050 los datos son alarmantes pues se espera unos 2.000.000 de personas afectadas.

Prevenir la aparición de las demencias o retardar la aparición con hábitos de vida saludables como por ejemplo el ejercicio físico es el objetivo de muchos de los nuevos proyectos provocando así un menor gasto sanitario y social.

Desde el Área de Fisioterapia de la Universidad de Salamanca en colaboración con el Excelentísimo Ayuntamiento de Salamanca se lleva a cabo un programa de Revitalización Geriátrica en el Municipio de Salamanca, con población mayor de 65 años sana. Se trata de un programa de prevención para mejorar y mantener la calidad de vida y autonomía de las personas.

Actualmente disfruto de una beca de investigación en dicho programa y nos planteamos la posibilidad de estudiar la influencia de la actividad de física en el rendimiento de funciones cognitivas como la memoria y funciones ejecutivas, así como en posibles mejoras en la calidad de vida de los adultos mayores incluidos en el programa.

2. MARCO TEORICO.

2.1. Envejecimiento.

La población residente en España se sitúa, según las cifras de población en 46.468.102 millones de habitantes, de los cuales 8,6 millones de personas son personas mayores de 65 años, constituyendo el 18,5% de la población total. De éstos, 15.479 tienen 100 años o más siendo Castilla y León, Asturias, Galicia, País Vasco, Aragón y Cantabria las comunidades autónomas más envejecidas con proporciones de personas mayores que superan el 20%¹.

El aumento de la esperanza de vida y la disminución de la fecundidad hace que el número de personas mayores de 60 años aumente rápidamente, provocando un envejecimiento de la población mundial. Esta situación puede considerarse un éxito en las políticas de salud y el desarrollo socioeconómico, pero también constituye un reto para la sociedad actual. Para el año 2050, se espera que la población mundial en esa franja de edad llegue a los 2000 millones, un aumento de 900 millones con respecto a 2015².

Existen multitud de definiciones en torno al envejecimiento: para Binet y Bourliere³ el envejecimiento son todas las modificaciones morfológicas, fisiológicas, bioquímicas y psicológicas que aparecen como consecuencia de la acción del tiempo sobre los seres vivos; para Frolkis⁴ es un proceso biológico multifactorial, que comienza mucho tiempo antes que la vejez, y que evoluciona de forma continua siguiendo un curso determinado por las propias características intrínsecas.

Sin embargo, existen definiciones mucho más actuales, como, por ejemplo, se define al envejecimiento como un proceso degenerativo multifactorial; los hábitos de vida, los factores genéticos y ambientales determinan este proceso. El patrón de envejecimiento es individual y puede verse agravado por enfermedades crónicas específicas. Además, el envejecimiento no es homogéneo en el conjunto de órganos y sistemas⁵.

Existen multitud de teorías que tratan de explicar el por qué del envejecimiento humano, diferenciándose dos grandes grupos⁶:

- Teorías no estocásticas o deterministas: engloban aquellos fenómenos que se describen mediante un número determinado de variables concretas y conocidas,

que se desarrollan de la misma manera en cada reproducción del fenómeno estudiado. No recurren a ningún cálculo de probabilidades. Son innatas, están programadas en el genoma del individuo.

- Teorías estocásticas o ambientales: se fundamentan en la acumulación casual de sucesos nocivos, debido a la exposición de factores exógenos adversos y, por otra parte, fenómenos que implican una serie de variables aleatorias que hacen este fenómeno sea producto del azar, y se tenga que recurrir a cálculos de probabilidades, para ser estudiado.

A continuación, explicamos algunas de las teorías más conocidas sobre el envejecimiento:

Teoría evolucionista: considera que la estructura anatómica y química del cuerpo humano es el producto de las presiones evolucionistas para conseguir una óptima capacidad reproductiva y no para durar eternamente.⁵

Teoría del entrecruzamiento: se refiere a que hay enlaces entre moléculas, siendo las causantes de las enfermedades y la aceleración del envejecimiento.⁷

Teorías genéticas: engloban a todas las teorías que tratan de explicar que el envejecimiento está dictado por factores genéticos, aun cuando no se han encontrado algún gen que lo determine.^{5 7}

Teoría del error catastrófico de Orgel: postula que con el paso de la edad surgen errores en la síntesis de proteínas, de otra manera, la producción de proteínas por las células son de mala calidad, causando cada vez más errores hasta llegar a una catástrofe en el equilibrio homeostático dando como consecuencia la muerte celular.⁷

Teoría de los radicales libres de Denham Harman: considera a los radicales libres como los agentes causales de este proceso y sus manifestaciones. Los radicales libres son subproductos de la actividad metabólica celular, que tienen tanto una función fisiológica como tóxica para la célula. La toxicidad depende de su cantidad y de los mecanismos celulares antioxidantes, por lo que, esta teoría supone un desequilibrio inherente al sistema, por el que la producción de radicales libres supera a los mecanismos de defensa antioxidante.⁵

Teoría mitocondrial: sugiere que la alteración de las mitocondrias y sus consecuencias en la producción de energía dentro de la célula puede explicar el deterioro metabólico con el paso del tiempo.⁵

Teoría de los telómeros y telomerasas: los telómeros son regiones extremo del DNA, que no son codificables y funcionan como estabilidad estructural de los cromosomas, en la división celular y el tiempo de vida de algunas células. Dichos telómeros se acortan cada vez que una célula se divide, este acortamiento hace que se reduzca el número de mitosis según la estirpe celular, de tal manera que cada célula nueva que nace “es un poco más vieja” que su progenitora, asimismo tiene menos capacidad de volver a reproducirse.⁷

Cada una de estas teorías, lejos de contradecirse reflejan una parte o múltiples facetas del problema. De hecho, algunas de ellas se encuentran ligadas entre sí por procesos metabólicos comunes y participan por lo tanto en el desarrollo del envejecimiento.

En función de las definiciones vistas anteriormente podemos ver que el envejecimiento puede evolucionar de dos maneras, por una parte hacia un envejecimiento fisiológico y por otra, hacia un envejecimiento patológico.

2.1.1 Envejecimiento fisiológico.

La evidencia clínica a lo largo de estos años indica que los individuos ancianos muestran con mayor frecuencia (en relación con otros grupos de edad) diversos cambios cognoscitivos.

Uno de los mayores problemas clínicos que plantea esta situación, es distinguir entre los cambios cognoscitivos propios del envejecimiento fisiológico, y aquellos cambios propios del envejecimiento patológico. Los cambios cognoscitivos asociados a la edad son leves y poco incapacitantes y se refieren sobre todo a las funciones mnésicas y a la rapidez de pensamiento y razonamiento. No obstante, se ha descubierto que las personas ancianas son capaces de utilizar estrategias para compensar estas deficiencias mediante mecanismos de plasticidad y compensación.⁵

Por otra parte, otros autores, sugieren que los adultos mayores conforme van envejeciendo van teniendo más dificultades en aquellas tareas que dependen del control ejecutivo, afectando sobre todo a los lóbulos frontales y prefrontales.⁸ En consonancia

con esta afirmación, otros autores sugieren que durante el envejecimiento fisiológico se produce una reducción considerable de la materia gris de las áreas de asociación de la corteza, en particular de las regiones frontales y prefrontales.⁹ Otros estudios de actividad cerebral que emplean técnicas como la Tomografía por Emisión de Positrones indican que durante el envejecimiento se produce una disminución de la actividad metabólica cerebral en regiones prefrontales.¹⁰

En resumen, la literatura científica corrobora que las zonas frontales y prefrontales son los más afectadas por la edad, siendo estas áreas las que más intervienen en el control ejecutivo y en los procesos mnésicos, es por ello que nuestro trabajo de investigación se centra en la influencia del ejercicio físico sobre el rendimiento en las funciones cognitivas comentadas anteriormente.

2.1.2. Envejecimiento patológico.

El incremento de la población envejecida ha ido paralelo a la aparición de enfermedades ligadas a la edad, sobre todo aquellas que afectan a pérdidas físicas y mentales, que surgen durante el proceso de envejecimiento.

Dentro de las llamadas enfermedades ligadas a la edad, las demencias son las patologías que generan más preocupación en el ámbito sociosanitario, por las consecuencias derivadas del padecimiento de las mismas, en todos los ámbitos biopsicosociales.¹¹

La demencia se define como un síndrome caracterizado por la presencia de deterioro cognitivo persistente que interfiere con la capacidad del individuo para llevar a cabo sus actividades profesionales, sociales, es independiente de la presencia de cambios en el nivel de conciencia y es causada por una enfermedad que afecta al sistema nervioso central.¹²

Las demencias se clasifican: ¹²

- Según la CIE-10:
 - Demencia de enfermedad de Alzheimer
 - Demencia vascular
 - Demencia en enfermedades clasificadas en otra categoría.

López Pousa ⁵, realiza otra clasificación, teniendo en cuenta el predominio y topografía de la lesión cerebral:

- Demencia cortical
- Demencia subcortical
- Demencia global
- Demencia focal
- Según el síntoma dominante inicial:
 - Alteración de la memoria
 - Alteración del comportamiento y conducta
 - Alteración del lenguaje
 - Otros síntomas: alteraciones motoras, etc
- Según la etiopatogenia:
 - Tipo cortical:
 - Enfermedad de Alzheimer
 - Demencia por cuerpos de Lewy
 - Demencia fronto-temporales (complejo de Pick)
 - Formas con inicio focal
 - Formas infrecuentes
 - Tipo subcortical:
 - Enfermedad de Huntington
 - Parálisis supranuclear progresiva
 - Demencia en la enfermedad de Parkinson
 - Degeneración corticobasal
 - Atrofias multisistemicas
 - Demencia mesolimbocortical
 - Glicosis subcortical progresiva (DFT, taupatia)
 - Heredoataxia progresiva
 - Otras formas
 - Formas focales
 - Formas mixtas e infrecuentes
- Demencias secundarias:
 - Vasculares

- Demencia multiinfarto
- Demencia por infarto estratégico
- Demencia por enfermedad de pequeño vaso (predominio subcortical)
- Demencia por isquemia-hipoxia
- Demencia por hemorragias
- Otras formas: S. de Sneddon, vasculitis
- Otras demencias secundarias
- Demencias combinadas o de etiología múltiple
 - Demencia mixta (vascular y degenerativa)
 - Otras demencias combinadas

La demencia afecta a nivel mundial a unos 47,5 millones de personas, de las cuales un poco más de la mitad (58%) viven en países de ingresos bajos-medios. Cada año se registran 7,7 millones de nuevos casos, se calcula que entre un 5% y un 8% de la población general de 60 años o más sufre demencia en un determinado momento. Se prevé que el número total de personas con demencia alcance de 75,6 millones en 2030 a 135,5 millones en 2050.¹³

En España, en la población mayor de 60 años, el número de personas con demencia se duplicará para el año 2025.¹¹

La enfermedad de Alzheimer es la causa más frecuente de demencia y que en este momento no tiene un tratamiento curativo efectivo ¹⁴. Se caracteriza por la presencia de deterioro cognitivo y conductual de inicio insidioso y curso progresivo de aparición en la edad adulta, principalmente en la vejez. Actualmente está considerada como la causa más frecuente de demencia neurodegenerativa en los países desarrollados y su prevalencia se incrementa con la edad ¹⁵. La frecuencia de la EA aumenta proporcionalmente con la edad y se duplica cada 5 años a partir de los 65 años, alcanza el 40-50% en los ancianos mayores de 85 años ¹⁶.

Es una entidad clínico-patológica definida por la asociación de una demencia lentamente progresiva y unos hallazgos histológicos consistentes en placas neuríticas y lesiones neurofibrilares corticales, en una cantidad que excede la que podría encontrarse en una persona no demente de la misma edad ^{17 18}. Frecuentemente se clasifica en dos

categorías según la edad de inicio, distinguiendo así entre los pacientes de EA de inicio temprano (familiar) si la patología comenzó antes de los 65 años y los pacientes de EA de inicio tardío (esporádica), si la patología comenzó a una edad igual o superior a los 65 años^{19 20}.

Tanto en las formas esporádicas como familiares de EA tiene lugar la formación de placas seniles, depósitos extracelulares insolubles de A β localizados en áreas corticales y subcorticales que en general, están rodeados de neuritas distróficas²¹. El diagnóstico clínico de la EA se realiza por exclusión de otras patologías utilizando los criterios establecidos en DSM-V, ICD-10 y NINCDS-ADRA.^{22 23 24}

Tabla 1: (American Psychiatric Association, 2014). Trastorno Neurocognitivo mayor. (DSM-5)

Trastorno neurocognitivo mayor

A. Evidencias de un declive cognitivo significativo comparado con el nivel previo de rendimiento en uno o más dominios cognitivos (atención compleja, función ejecutiva, aprendizaje y memoria, lenguaje, habilidad perceptual motora o cognición social) basada en:

1. Preocupación en el propio individuo, en un informante que le conoce o en el clínico, porque ha habido un declive significativo en una función cognitiva y
2. Un deterioro sustancial del rendimiento cognitivo, preferentemente documentado por un test neuropsicológico estandarizado o, en su defecto, por otra evaluación clínica cuantitativa.

B. Los déficits cognitivos interfieren con la autonomía del individuo en las actividades cotidianas (es decir, por lo menos necesita asistencia con las actividades instrumentales complejas de la vida diaria, como pagar facturas o cumplir los tratamientos).

C. Los déficits cognitivos no ocurren exclusivamente en el contexto de un síndrome confusional.

D. Los déficits cognitivos no se explican mejor por otro trastorno mental (p. ej., trastorno depresivo mayor, esquizofrenia).

Especificar si debido a:

Enfermedad de Alzheimer

Según el manual diagnóstico DSM-5 (American Psychiatric Association, 2014) para poder realizar un diagnóstico de trastorno neurocognitivo (demencia) de tipo Alzheimer

se tienen que cumplir los siguientes criterios; primero de trastorno neurocognitivo mayor (Tabla1), y segundo, tiene que ser específico de Alzheimer (Tabla 2).

Tabla 2: (American Psychiatric Association, 2014). Diagnóstico Alzheimer. (DSM-5)

<p>A. Se cumplen los criterios de un trastorno neurocognitivo mayor o leve.</p> <p>B. Presenta un inicio insidioso y una progresión gradual del trastorno en uno o más dominios cognitivos (en el trastorno neurocognitivo mayor tienen que estar afectados por lo menos dos dominios).</p> <p>C. Se cumplen los criterios de la enfermedad de Alzheimer probable o posible, como sigue:</p> <p>Para el trastorno neurocognitivo mayor: Debido a Alzheimer</p> <p>Se diagnostica la enfermedad de Alzheimer probable si aparece algo de lo siguiente; en caso contrario, debe diagnosticarse la enfermedad de Alzheimer posible.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Evidencias de una mutación genética causante de la enfermedad de Alzheimer en los antecedentes familiares o en pruebas genéticas.2. Aparecen los tres siguientes:<ol style="list-style-type: none">a. Evidencias claras de un declive de la memoria y del aprendizaje, y por lo menos de otro dominio cognitivo (basada en una anamnesis detallada o en pruebas neuropsicológicas seriadas).b. Declive progresivo, gradual y constante de la capacidad cognitiva sin mesetas prolongadas. <p>Sin evidencias de una etiología mixta (es decir, ausencia de cualquier otra enfermedad neurodegenerativa o cerebrovascular, otra enfermedad neurológica, mental o sistémica, o cualquier otra afección con probabilidades de contribuir al declive cognitivo).</p>

2.2. La actividad física.

Según la Organización Mundial de la Salud, se considera actividad física cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía.²⁵

La inactividad física es el cuarto factor de riesgo en lo que respecta a la mortalidad mundial. Un nivel adecuado de actividad física regular en los adultos reduce el riesgo de hipertensión, de cardiopatía coronaria, accidente cerebrovascular, diabetes etc.; mejora la salud ósea y funcional.²⁵ Como veremos en el siguiente apartado, la actividad física no solo mejora la forma física, sino también el estado cognitivo, produciendo una serie de cambios en el cerebro.

2.2.1. Beneficios del ejercicio físico.

Numerosos estudios han comenzado a estudiar los efectos del ejercicio físico en las estructuras cerebrales, concretamente en áreas frontales²⁶. Así mismo, el ejercicio físico produce menos atrofia relacionada con la edad en la corteza prefrontal y temporal²⁷, produciendo aumentos significativos en volumen de materia gris y blanca en dichas áreas. (como ya vimos anteriormente dichas áreas se deterioran con la edad y son las responsables del control ejecutivo y funciones mnésicas)²⁸ mayor volumen del hipocampo^{29 30}, concretamente en la parte anterior³¹.

Por otra parte, recientes investigaciones han concluido que los adultos mayores físicamente activos tienen altos niveles de neurotrofinas (proteínas que favorecen la supervivencia de las neuronas) y materia gris en la corteza prefrontal y cingulada³².

Estudios transversales han demostrado que los individuos físicamente activos tienden a mostrar una mejor función neurocognitiva en relación con individuos inactivos^{33 34}.

Asimismo, los estudios observacionales prospectivos indican que los individuos que mantienen altos niveles de condición física muestran mejoras en la función neurocognitiva en relación con las personas inactivas^{35 36}.

Además, se ha demostrado que el ejercicio aeróbico provoca una mejor conexión entre el córtex prefrontal izquierdo y el derecho obteniéndose una mejora del funcionamiento de la red fronto-ejecutiva, ya que ambas áreas son cruciales para el funcionamiento de dicha red³⁷.

Dada la evidencia visible que apoya los beneficios del ejercicio físico en la estructura del cerebro no resulta sorprendente que haya también beneficios en la función cognitiva:

Brown et al³⁸. identificaron fuertes asociaciones entre la aptitud física, función vascular y cognición. En su estudio de 42 mujeres se observó que aquellas que tenían mejor forma física tenían a su vez mejor actividad cerebro-vascular y mejor constructo cognitivo.

Netz et al³⁹ en un estudio de 38 adultos de 65,3 a 85,3 años observó que aquellos sujetos que tenían una aptitud física alta (a través de una prueba de esfuerzo graduada, progresiva y máxima) obtenían mejores resultados de la función ejecutiva evaluándose

con una batería neuropsicológica computarizada, donde se observó una prevención significativa del deterioro cognitivo en edades avanzadas.

Autores como Hertzog ⁴⁰, Ku ⁴¹ y Gow ⁴² afirman que las funciones cognitivas puede beneficiarse de un estilo de vida saludable, sobre todo con una buena actividad física regular.

2.2.2. Actividad física recomendada en los adultos mayores.

Según la OMS ²⁵, para adultos de 65 o más años de edad se recomienda:

- Practicar al menos 150 minutos semanales de actividad física moderada, o al menos 75 minutos semanales de actividad física intensa, o una combinación equivalente entre actividad moderada e intensa.
- Para obtener mayores beneficios para la salud estas personas deben llegar a 300 minutos semanales de actividad física moderada, o su equivalente.
- Las personas con problemas de movilidad deben practicar actividad física para mejorar su equilibrio y prevenir caídas por lo menos 3 días a la semana.
- Conviene realizar las actividades de fortalecimiento muscular 2 o más días a la semana y de tal manera que se ejerciten grandes conjuntos musculares.

2.3. Revitalización geriátrica

La revitalización geriátrica es la aplicación de la fisioterapia preventiva en personas mayores con el fin de mejorar su calidad de vida y mantener su bienestar físico ⁴³.

2.3.1. Programa de revitalización de la Universidad de Salamanca.

Desde el año 1994, el Área de Fisioterapia de la Universidad de Salamanca, en colaboración con el Excelentísimo Ayuntamiento de Salamanca, lleva a cabo un programa de Revitalización Geriátrica en el Municipio de Salamanca en el que actualmente participan cerca de 500 personas, distribuidas en zonas o asociaciones de la ciudad. Cada grupo recibe 3 sesiones de revitalización a la semana de 50 minutos cada una. Posteriormente en el apartado de metodología se explicará en que se fundamenta cada sesión de revitalización.

Para llevar un seguimiento exhaustivo de cada una de las personas se les realiza 2 revisiones a lo largo del curso (una en Septiembre y otra en Junio). Las revisiones son realizadas por médicos y fisioterapeutas en las cuales los participantes son preguntados por la medicación actual, las caídas o cualquier cambio acontecido en su salud. Asimismo, también se realizan pruebas de densitometría, se les mide y se les pesa, se les toma la tensión arterial y se les mide la grasa corporal.

3. HIPOTESIS Y OBJETIVOS

3.1 Hipótesis

La pregunta de investigación que nos formulamos al inicio de este estudio fue: “En las personas mayores de 65 años, ¿el ejercicio físico tiene la capacidad de producir cambios en las funciones mnésicas y ejecutivas?”

En base a esta pregunta formulamos la hipótesis de investigación sobre la que se sustenta este trabajo: En adultos mayores de 65 años el ejercicio físico produce cambios en las funciones mnésicas y ejecutivas: memoria visual, habilidad visoconstructiva, memoria inmediata, fluidez verbal, eficacia cognitiva, cambio de tarea, exploración visoconceptual y visomotora, atención.

Por lo tanto:

- H1: El ejercicio físico no es capaz de producir cambios en las funciones mnésicas y ejecutivas de los adultos mayores sanos.
- Ho: El ejercicio físico produce cambios en las funciones mnésicas y ejecutivas de los adultos mayores sanos.

3.2. Objetivos

Los objetivos propuestos al inicio de este estudio son:

- Contrastar la hipótesis de que el ejercicio físico es capaz de producir mejoras en las funciones mnésicas de los adultos mayores sanos: memoria visuoespacial y memoria inmediata
- Contrastar la hipótesis de que el ejercicio físico es capaz de producir mejoras en las funciones ejecutivas de los adultos mayores sanos: rapidez perceptivo motora, atención, flexibilidad cognitiva.
- Ver la influencia del ejercicio físico en la calidad de vida de los adultos mayores sanos en los siguientes dominios: salud física, relaciones interpersonales, bienestar psicológico y relaciones con el entorno.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Población de estudio

La población de estudio fue tomada de los participantes en el programa Revitalización Geriátrica de la USAL, concretamente de los centros de la Golondrina, Comuneros, San Isidro y Tierra Charra.

La muestra estaba formada en un principio por un total de 44 sujetos de ambos sexos (8 varones y 36 mujeres) con una edad media de 74,93 años (DT 6,256) y un intervalo de edad entre los 64 y los 87 años, considerando que la distribución de edades se puede considerar simétrica.

Los datos descriptivos de la muestra se pueden observar en las Tabla 3 y 4.

Tabla 3. Datos descriptivos de la muestra en relación al género

	Frecuencia	Porcentaje
Varón	8	18,2
Mujer	36	81,8
Total	44	100,0

Tabla 4. Datos descriptivos de la muestra en relación a la edad.

	Estadístico
Media	74,93
Mediana	76,00
Desviación Típica	6,256
Mínimo	64
Máximo	87
Rango	23
Rango intercuartilico	9

En la Tabla 5 se aparecen los datos estadísticos en relación a los años de escolarización, donde observamos una media de 7,77 años (DT 2,089), con un intervalo entre los 10 y 13 años.

Tabla 5. Datos descriptivos de la muestra en relación a los años de escolarización.

Años de escolarización	
Media	7,77
Mediana	7,00
Desviación Típica	2,089
Rango	10
Mínimo	3
Máximo	13
Rango Intercuartílico	0

En la figura 1, podemos determinar el porcentaje en relación al nivel de estudios alcanzado por los sujetos de la muestra, observando que el 77% había alcanzado un nivel de estudios primarios, el 9,09%, un nivel de E.G.B y estudios superiores, el 4,55% de estudios medios y el resto (2,27%) únicamente sabían leer y escribir.

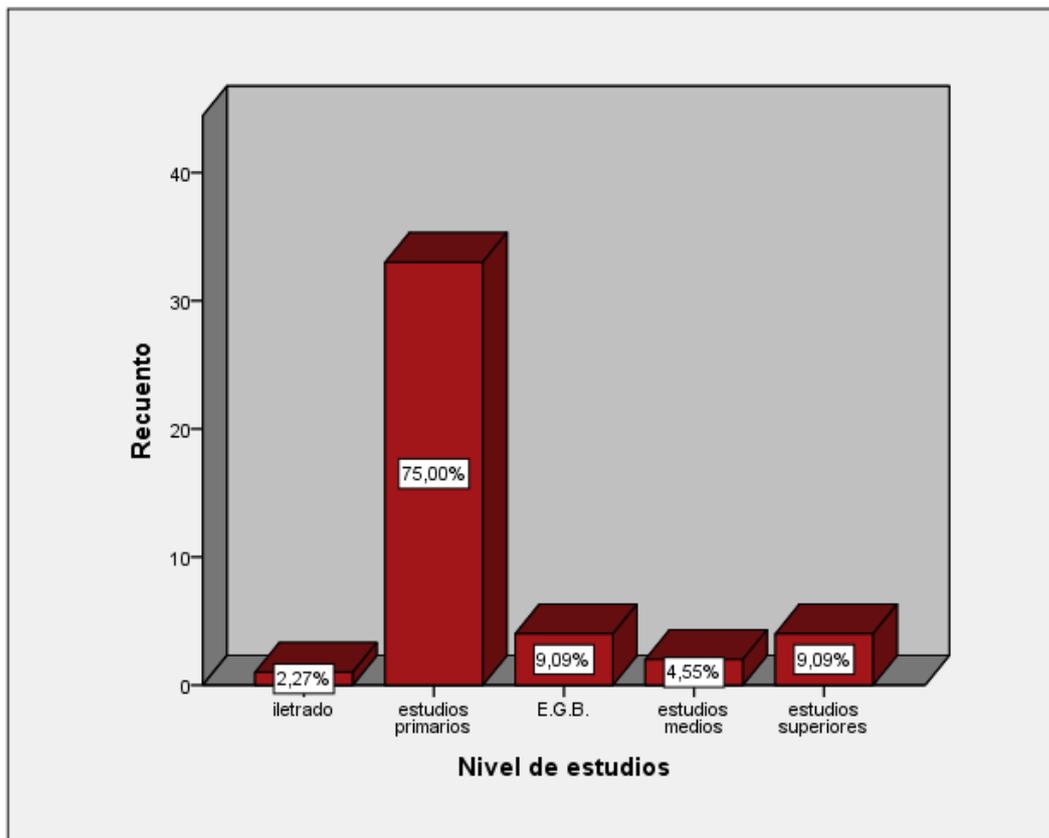


Figura 1: Porcentaje del nivel de estudios de los sujetos de la muestra

Los datos en relación a las variables físicas valoradas, se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Datos descriptivos de la muestra en relación a las variables físicas

	Peso	Talla	% de grasa
Media	69,4595	154,3455	43,1341
Mediana	67,8500	154,5000	44,1000
Desviación Típica	11,84450	6,82930	4,97512
Rango	51,40	27,90	19,80
Mínimo	48,50	141,50	30,00
Máximo	99,90	169,40	49,80
Rango Intercuartilico	17,4000	10,3250	7,4000

El peso medio de los sujetos de la muestra, se situaba en los 69,45 kilos (DT 11,84450) (Ic 48,0-99,90). En relación a la estatura, los sujetos presentaban una talla media de 154,00 centímetros (DT 6,464) (95% IC=141,50-169,40). La media en el % de grasa se situó en 43,13 (4,975) (Ic 30-49,89).

Una de las variables importantes a tener en cuenta en este estudio, consistía en el porcentaje de asistencia de los sujetos a las sesiones de de revitalización. En la tabla 7 podemos observar los datos obtenidos en dicha variable.

Tabla 7. Porcentajes de los sujetos en relación a la Asistencia a las sesiones

	Asistencias	% de Asistencia
Media	61,57	90,5595
Mediana	63,00	92,0000
Desviación Típica	4,085	5,55044
Rango	18	26,00
Mínimo	49	74,00
Máximo	67	100,00
Rango Intercuartilico	5,0000	5,2500

Como podemos observar la media de asistencia se sitúa en 61,57 (DT 4,085) que suponía un 90,5% del total de las mismas. El número total se situaba en 67 sesiones máximas, que suponía un porcentaje prácticamente total de cumplimiento total por parte de los sujetos, que nos permite controlar esta variable importante.

Los 44 sujetos firmaron el consentimiento informado expuesto en el anexo 1 de este trabajo. La totalidad de la muestra cumplían los criterios de inclusión en el estudio: ser mayor de edad y no tener diagnosticada patología neurológica ni otros tipos de enfermedad que pudieran afectar tanto el rendimiento físico como la realización de las pruebas neuropsicológicas.

Comentar que la muestra inicial de 44 quedó reducida a 43, debido al abandono de uno de los participantes, al mes de iniciar el programa revitalización.

4.2. Material

Para la valoración neuropsicológica de los sujetos se incluyeron una serie de pruebas que evaluaban las siguientes funciones cognitivas: Anexo 2.

Estado mental

Examen Cognoscitivo Mini-Mental ⁴⁴

Memoria

Test de Retención Visual de Benton ⁴⁵

Aprendizaje Audio-Verbal de Rey ⁴⁶

Atención

Test de Stroop (test de los colores y las letras) ⁴⁷

Funciones ejecutivas

Test del Trazo (Trail Making Part A y Part B) ⁴⁸

Calidad de Vida

Escala de vida WHOQOL-BREF⁴⁹. Anexo 3.

Torres M, Quezada M; Rioseco R, Ducci ME. Calidad de vida de adultos mayores pobres de viviendas básicas: Estudio comparativo mediante uso de WHOQOL-BREF. Rev Med Chile 2008; 136: 325-333.

1. Examen Cognoscitivo Mini-Mental.

Es una breve prueba muy útil en el screening del deterioro cognitivo, la estimación del grado de deterioro de los pacientes y la evaluación de los cambios experimentados como consecuencia del proceso de deterioro o de las medidas terapéuticas.

2. Test de Retención Visual de Benton

Evalúa procesamiento visoespacial, memoria visual y habilidades visoconstructivas y conceptualización visual y verbal. También es sensible a las alteraciones cognitivas asociadas al envejecimiento normal.

3. Aprendizaje Audio-Verbal de Rey.

Permite evaluar el alcance de la memoria inmediata, proporciona una curva de aprendizaje, revela inclinaciones hacia patrones de interferencia retroactivos y proactivos, evalúa la confabulación existente en tareas de memoria y mide la retención después de una actividad mediadora.

4. Test Stroop de Colores y Palabras

Medida de la fluidez verbal y eficacia cognitiva. Mide la capacidad de inhibir estímulos que desencadenan respuestas automáticas y, por tanto, la capacidad para adaptar la percepción y acomodarse a demandas nuevas inhibiendo una respuesta habitual a favor de una inusual (flexibilidad cognitiva).

5. Test del Trazo (Trail Making Part A y Part B)

Evalúa habilidades de rastreo visual y exploración visuoconceptual y visuomotora. También evalúa atención, la velocidad de búsqueda visual y rapidez perceptivo-motora.

6. Escala de Calidad de Vida WHOQOL-BREF

La versión WHOQoL-BREF fue desarrollado para proveer un formulario de evaluación de la calidad de vida resumida, utilizando datos del proyecto oficial WHOQoL-100, conteniendo en total 26 preguntas. Para proveer una evaluación comprensiva, cada ítem de las 24 facetas contenidas en el WHOQoL-100 ha sido incluida en esta versión, y además 2 ítems de la calidad de vida en general y faceta de salud general han sido incluidas.

El WHOQoL-BREF produce una visión de calidad de vida y se puede separar en puntajes de cuatro dominios. Existen dos ítems que se examinan de forma separada: el ítem número 1 pregunta por la percepción individual de su calidad de vida, y el ítem número 2 pregunta acerca de la percepción individual de su salud. La separación en cuatro dominios separa 4 grupos de percepción individual de calidad de vida relacionado con ese dominio. El puntaje en cada ítem se expone en dirección positiva (es decir mayor puntaje equivale a mayor calidad de vida). El puntaje de cada ítem se agrupa con las del mismo dominio para calcular el puntaje total del dominio.

4.3 Metodología

Datos generales de archivo y personales.

Se realizó una anamnesis detallada con los datos de interés para el estudio:

Datos personales: nombre, apellidos, estado civil, domicilio, población, lugar de nacimiento y teléfono de contacto

Datos personales neuropsicológicos: edad, sexo, nivel escolar (años de escolaridad), profesión y dominancia.

Datos neurológicos: defectos motores, defectos sensitivos o defectos campimétricos

Antecedentes: personales y familiares (sobretudo antecedente de demencia)

Todas las pruebas de este estudio se realizaron en los meses de octubre (pre) y mayo (post). Se realizó de manera individualizada en horario de tarde en la sala 3 de la Escuela de Enfermería y Fisioterapia, La duración aproximada con cada paciente fue de 45-50 minutos.

Una vez realizada la primera evaluación, los participantes del estudio estuvieron durante 6 meses recibiendo sesiones de ejercicio aeróbico moderado. Los participantes recibieron 3 sesiones a la semana con una duración de 50 minutos (tal y como comentamos en el apartado 2.4.1).

La sesión básica de revitalización geriátrica o ejercicio físico moderado consiste en lo siguiente:

- Calentamiento durante 4-5 minutos en el que se combinada movilidad articular dinámica y estática.
- Posteriormente se realizaban estiramientos de los principales grupos musculares.
- Nombramiento de las personas que acuden a la sesión para tener un seguimiento exhaustivo del número de asistencias
- Ejercicios aeróbicos con los materiales disponibles (picas, pelotas, pesas, aros). Esta parte es la que más varía de una sesión a otra pues unos días usábamos unos materiales y otros días otros, pero siempre con el objetivo de que el sujeto realizase ejercicio físico moderado.
- Hidratación
- Estiramientos
- Enfriamiento-respiración.

Una vez acabado los 6 meses de seguimiento a través de las sesiones, los participantes se sometieron a una segunda evaluación (realizando los mismos test que la primera vez) para ver si habían mejorado-mantenido o empeorado las funciones cognitivas evaluadas en la primera evaluación.

Análisis de datos

Para el análisis descriptivo de las variables cuantitativas se calcularon la medias y mediana como medidas de tendencia central y sus respectivas medidas de dispersión (Desviación típica y Rango intercuartílico). En el caso de variables cualitativas se calcularon porcentajes. Se ha llevado a cabo el test Kolmogorov-Smirnov para comprobar la normalidad de las variables. Cuando las distribuciones son Normales se ha llevado a cabo el test-t para medidas dependientes. En el caso de No Normalidad se ha utilizado el test no paramétrico de Wilcoxon para medidas repetidas. Para el análisis del aprendizaje Audio-Verbal de Rey se ha realizado un análisis de la varianza de dos factores de medidas repetidas: Pre-Post intervención y Tiempos de medida. También se ha analizado el tipo de evolución temporal de las medidas mediante un contraste polinomial. Se ha llevado a cabo la corrección de Sidak para las comparaciones múltiples de los contrastes tras el ANOVA. Los niveles de significación utilizados han sido el 0,05 y 0,01. El análisis estadístico se ha realizado mediante el paquete estadístico IBM SPSS STATISTICS versión 23.

Los datos fueron registrados en soporte papel, y a continuación volcados a soporte digital (SPSS STATISTICS versión 23).

4.4 Planificación

A la hora de la planificación de este trabajo hemos seguido estas etapas:

- revisión de la literatura de la relación entre ejercicio físico, procesos atencionales, procesos de memoria y envejecimiento en adultos mayores de 65 años
- posteriormente se realizaron los test anteriormente descritos antes de que los individuos empezasen a realizar actividad física moderada.
- Después del periodo de 6 meses, los sujetos volvieron a realizar los mismos test y se recogieron los datos.
- Se analizaron los datos
- Se elaboró la discusión y las conclusiones.

5. RESULTADOS

Los resultados que se reflejan en la Tabla 8, nos indican la distribución de frecuencias en el Examen Cognoscitivo Mini-Mental, después de tratamiento, siendo una distribución bastante asimétrica con dos valores atípicos muy bajos.

Si realizamos el contraste de normalidad, ambas distribuciones son altamente significativas por lo que se consideran que presentan una distribución NO normal.

Por lo tanto, una vez realizado un contraste no paramétrico para ver si hay diferencias antes y después de la intervención, nos indican que los resultados son altamente significativos (p -valor $< 0,001$). Con una diferencia de un punto entre valores medianos.

Estos resultados, en un primer momento nos informan que ninguno de los sujetos participantes, no presentaban deterioro cognitivo, considerando las puntuaciones normales obtenidas, permitiendo afirmar la no existencia de procesos patológicos neurodegenerativos.

En segundo lugar, y como queda reflejado en los resultados, la existencia de diferencias significativas entre ambas medidas, obteniendo en el segundo estudio mayores puntuaciones, nos están ratificando el beneficio de las intervenciones practicadas.

Tabla 8: Descriptivos en el Examen Cognoscitivo Mini-Mental

	MEC 1	MEC 2
Media	27,79	29,05
Error estándar	,234	,137
Mediana	28,00	29,00
Desviación Típica	1,536	,899
Mínimo	24	27
Máximo	30	30
Rango	6	3
Rango Intercuartilico	2	1

En relación al Test de Retención Visual de Benton, que evalúa procesamiento visuoespacial, memoria visual y habilidades visoconstructivas y conceptualización visual y verbal, los resultados nos informan de la existencia de diferencias significativas en el número de aciertos obtenidos en la segunda fase, tras la intervención, en relación a

la primera, presentando los sujetos un mejor rendimiento en esta segunda fase. (Tabla 9)

La distribución de frecuencias muestras distribuciones bastantes simétricas aunque el test de Normalidad nos muestra resultados altamente significativos ($p\text{-valor}=0,0009$, para aciertos pre y $p\text{-valor}=0,001$ para aciertos post).

El test No paramétrico (test de Wilcoxon) muestra resultados altamente significativos ($p\text{-valor}<0,0001$), con una diferencia de 1 punto en medianas.

Tabla 9: Descriptivos en el Test de Retención Visual de Benton (Aciertos)

	TRVB Aciertos pre	TRVB Aciertos post
Media	4,65	5,95
Error Estándar	,276	,247
Mediana	5,00	6,00
Desviación Típica	1,811	1,618
Mínimo	1	3
Máximo	8	9
Rango intercuartílico	3	2

En relación al número de errores en el Test de Retención Visual de Benton, segunda de las medidas a valorar, los resultados se igualan a los obtenidos en el número de aciertos, comentados en el apartado anterior. (Tabla 10).

En el primer caso el test de Normalidad presenta resultados altamente significativos ($p\text{-valor}<0,0001$) mientras que las medidas postratamiento no son significativas ($p\text{-valor}=0,200$).

Realizando la comparación entre los valores pre y post tratamiento mediante el test de Wilcoxon, los resultados son altamente significativos ($p\text{-valor}<0,0001$).

Aunque las medianas son iguales los rangos medios son muy diferentes y la diferencias de medias es de más de dos puntos.

En conclusión, los sujetos han obtenido un número menor de errores en las mediciones realizadas tras la intervención.

Tabla 10: Distribución de frecuencias en el Test de Retención Visual de Benton (errores)

	TRVB Errores 1	TRVB Errores 2
Media	8,79	6,44
Error Estándar	,564	,469
Mediana	7,00	7,00
Desviación Típica	3,700	3,073
Mínimo	2	1
Máximo	16	13
Rango intercuartilico	6	5

El Test de Aprendizaje Audio-Verbal de Rey, permite evaluar el alcance de la memoria inmediata, proporciona una curva de aprendizaje, revela inclinaciones hacia patrones de interferencia retroactivos y proactivos, evalúa la confabulación existente en tareas de memoria y mide la retención después de una actividad mediadora.

En la Tabla 11, podemos observar las distintas valoraciones obtenidas en las cinco presentaciones de una lista de palabras, seguida cada una de ellas de su evocación inmediata, y una sexta evocación después de una tarea de interferencia antes y después de la intervención.

Los resultados nos indican la presencia de diferencias significativas de las distintas valoraciones, antes y después de la intervención.

Si comparamos las diferencias con un análisis de la varianza con dos factores de medidas repetidas con dos factores intra-sujetos (pre-post y las seis mediciones), se detecta que existe diferencias entre el pre y post ($p < 0,001$) y también hay diferencias entre las medidas ($p < 0,001$). No se ha detectado interacción entre ambos factores (0,457).

Tabla 11: Descriptivas de las distintas variables en el Test de Aprendizaje Audio-Verbal de Rey en el pre y postratamiento

Pre-post medidas	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%		
			Límite inferior	Límite superior	
1	1	5,302	,317	4,663	5,941
	2	6,953	,366	6,215	7,692
	3	8,512	,351	7,803	9,220
	4	9,512	,400	8,705	10,319
	5	10,000	,365	9,264	10,736
	6	7,907	,463	6,972	8,842
2	1	6,023	,308	5,402	6,644
	2	7,953	,367	7,212	8,695
	3	9,488	,376	8,730	10,246
	4	9,953	,376	9,194	10,713
	5	10,535	,364	9,801	11,269
	6	8,977	,456	8,057	9,896

En la Figura 3 podemos observar la curva de aprendizaje obtenida por los sujetos en los dos momentos temporales.

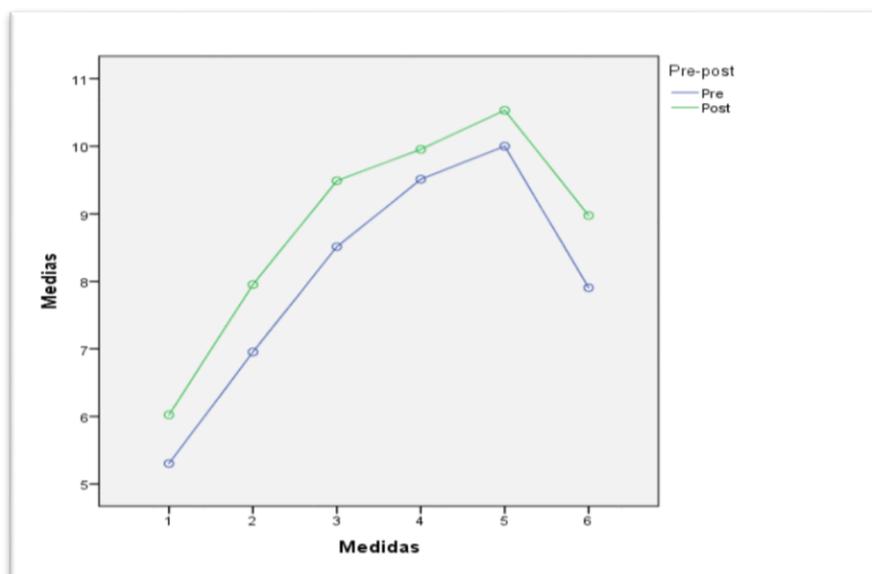


Figura 3: Curva de Aprendizaje

Como podemos observar la evolución es parabólica ($p < 0,0001$), con incremento hasta el tiempo 5 y un descenso en el momento 6. En la Tabla 12 se reflejan las comparaciones por parejas.

Si analizamos las diferencias por parejas entre las 6 medidas, se observa que todos los cambios son significativos excepto la mitad 3 con la seis debido a esa evolución parabólica.

Tabla 12: las comparaciones por parejas para detectar entre que momentos hay diferencias significativas. El p-valor esta ajustado por el método de Sidak.

(I) factor2	(J) factor2	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	p-valor	95% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
1	2	-1,791*	,162	,000	-2,295	-1,287
	3	-3,337*	,233	,000	-4,060	-2,615
	4	-4,070*	,252	,000	-4,852	-3,287
	5	-4,605*	,252	,000	-5,387	-3,822
	6	-2,779*	,311	,000	-3,746	-1,812
2	3	-1,547*	,207	,000	-2,189	-,904
	4	-2,279*	,215	,000	-2,945	-1,613
	5	-2,814*	,251	,000	-3,592	-2,036
	6	-,988*	,281	,016	-1,861	-,116
3	4	-,733*	,154	,000	-1,210	-,255
	5	-1,267*	,167	,000	-1,785	-,750
	6	,558	,232	,271	-,163	1,280
4	5	-,535*	,141	,007	-,971	-,099
	6	1,291*	,231	,000	,573	2,009
5	6	1,826*	,229	,000	1,116	2,535

La conclusión relevante, y que se repite en los resultados citados anteriormente, nos informa que los sujetos tras la intervención, aumentan la memoria inmediata, proporcionando una curva de aprendizaje, lo que refleja una significativa retención, incluso después una actividad mediadora.

El Test Stroop de Colores y Palabras, mide la fluidez verbal y la eficacia cognitiva. Por otra parte, valora la capacidad de inhibir estímulos que desencadenan respuestas automáticas y, por tanto, la capacidad para adaptar la percepción y acomodarse a demandas nuevas inhibiendo una respuesta habitual a favor de una inusual (flexibilidad cognitiva). Los resultados nos muestran que las distribuciones de frecuencias muestran que el comportamiento de las puntuaciones en las cuatro categorías de la prueba son simétricas con resultados no significativos para el test de Normalidad, excepto en la categoría de Interferencia para las valoraciones Pre. En la figura 4 se refleja el Box-plot para las primeras valoraciones.

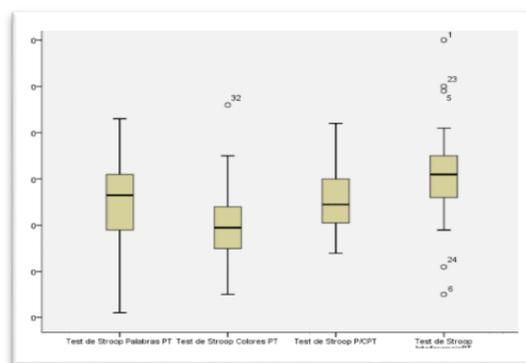


Figura 4: Box-plot para las primeras valoraciones.

En la figura 5 se puede observar el Box-plot para la segunda valoración

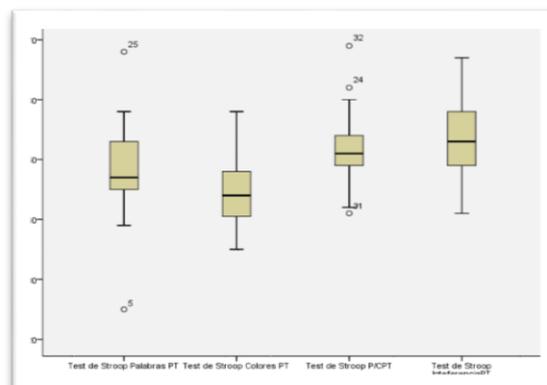


Figura 5: Box-plot para las segundas valoraciones.

En la Tabla 13 se pueden observar los valores descriptivos para las diferentes categorías del Test.

Tabla 13: Valores descriptivos para las diferentes categorías.

	Media	N	Desviación Típica	Error estándar
Stroop Palabras-pre	45,26	43	8,255	1,259
Stroop Palabras-post	48,07	43	6,840	1,043
Stroop Color-pre	40,12	43	7,598	1,159
Stroop Color-post	44,44	43	6,111	,932
Stroop Palabras-Color- pre	45,33	43	6,097	,930
Stroop Palabras-Color- post	51,65	43	5,673	,865
Stroop Inteferencia-pre	51,02	43	9,359	1,427
Stroop Inteferencia-post	54,16	43	5,89160	,89846

Una vez realizados los contrastes paramétricos (Tabla 14), sobre los valores descriptivos obtenidos, los resultados nos muestran la existencia de diferencias significativas, en todas las categorías que evalúa este test, mejorando el rendimiento de los sujetos en las segundas valoraciones realizadas tras la intervención.

Tabla 14: Resultados tras la realización de los contrastes paramétricos.

	Diferencia de Medias	Media de error estándar	p-valor
Stroop Palabras PT Stroop Palabras PT	-2,814	1,038	,010
Stroop Color Stroop Color	-4,326	,874	,000
Stroop Palabras- Color Stroop Palabras- Color	-6,326	,923	,000
Stroop Inteferencia Stroop Inteferencia	-3,13953	1,38637	,029

A modo de conclusión la intervención realizada en los sujetos participantes en este proyecto de investigación, ha mejorado significativamente la fluidez verbal, y sobre todo la eficacia cognitiva, aumentando la flexibilidad cognitiva de estos sujetos.

El Test del Trazo (Trail Making Parte A), evalúa habilidades de rastreo visual y exploración visuoconceptual y visuomotora. Por otra parte, evalúa atención, la velocidad de búsqueda visual y rapidez perceptivo-motora. (Tabla 15).

Tabla 15: Valores descriptivos en el Test del Trazo Parte A

	1 Trazo A	2 Trazo A
Media	66,28	53,98
Error Estándar	4,110	2,673
Mediana	58,00	52,00
Desviación Típica	26,952	17,525
Mínimo	24	23
Máximo	137	110
Rango Intercuartílico	33	21

Se ha detectado que la distribución de los valores pretest no sigue una Normal (p-valor=0,006); sin embargo, las observaciones post test si siguen una distribución Normal (p-valor=0,200). Por ello realizaremos un test no paramétrico donde se ha detectado diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (p-valor=0,001). Como en resultados anteriores se mantiene el mismo comportamiento, en relación al tiempo de ejecución de esta prueba, donde observamos que los sujetos tras la intervención obtienen un menor tiempo de ejecución, lo que indica que la intervención mejora significativamente la atención, así como la velocidad de búsqueda visual rapidez perceptivo-motora.

En relación al Trazo Parte B al igual que en Trazo A, se ha detectado que la distribución de los valores pretest no sigue una distribución Normal (p-valor<0,0001); sin embargo, las observaciones post test si siguen una distribución Normal (p-valor=0,09). (Tabla 16). Como en la parte A, los resultados nos informan de un descenso significativo en la

realización de esta parte del test, lo que indica una mejor atención así como un aumento en la velocidad de búsqueda visual y rapidez perceptivo motora, tras la intervención.

Tabla 16: Valores descriptivos en el Test del Trazo Parte B

	Trazo B	Trazo B
Media	179,69	119,14
Error Estándar	15,268	5,722
Mediana	144,00	115,00
Desviación Típica	98,947	37,082
Mínimo	65	62
Máximo	510	210
Rango Intercuartílico	97	61

Por último y para la valoración de la calidad de vida de los sujetos, y su posible relación con el proyecto de revitalización, se ha utilizado la Escala de Calidad de Vida WHOQOL-BREF.

En relación a la percepción personal e individual de la salud de los sujetos, los resultados nos informan que ambos grupos de observaciones pre y post presentan distribuciones No normales (pretest: p -valor=0,008 y posttest<0,0001).

Por ello realizaremos un test no paramétrico donde no se han detectado diferencias significativas (p -valor=0,071). Las puntuaciones se reflejan en la Tabla 17.

Tabla 17: Valores descriptivos de percepción individual de la salud

	Calidad de Vida Personal 1	Calidad de Vida Personal 2
Media	6,74	7,14
Error Estándar	,258	,207
Mediana	7,00	7,00
Desviación típica	1,692	1,355
Mínimo	3	5
Máximo	10	10
Rango Intercuartílico	2	2

Los resultados nos están ratificando que los sujetos tras la intervención han percibido una mejor calidad de vida personal de su salud, nos informa que la intervención recibida

ha mejorado significativamente la auto-percepción de aspectos importantes como su salud. En la Tabla 18 podemos observar los análisis estadísticos de los diferentes Dominios.

Tabla 18: Análisis de los diferentes Dominios

	Media	Error estándar	Mediana	Desviación Típica	Mínimo	Máximo	Rango Intercuartilico
Salud Física1	14,09	,554	14,00	3,631	9	32	4
Salud Física2	14,51	,322	14,00	2,109	10	19	3
Psicológico1	14,21	,443	14,00	2,908	9	27	3
Psicológico2	14,16	,247	14,00	1,617	11	17	2
Relaciones interpersonales1	12,63	,445	12,00	2,920	8	20	4
Relaciones interpersonales 2	13,79	,420	13,00	2,756	7	20	4
Entorno1	14,40	,368	14,00	2,412	8	20	3
Entorno 2	14,58	,351	14,00	2,301	10	20	4

Se ha detectado resultados significativos para la normalidad de las cuatro dimensiones en los dos momentos pre y post excepto en Entono y Salud Física para las observaciones pre y pots respectivamente (Tabla 19).

Tabla 19: Contraste de Normalidad para los cuatro dominios

	Estadístico	Grados de libertad	Sig.
Salud Física-pre	,188	43	,001
Salud Física-post	,131	43	,063
Psicológico-pre	,150	43	,017
Psicológico-post	,186	43	,001
Relaciones interpersonales-pre	,141	43	,032
Relaciones interpersonales-post	,158	43	,009
Entorno-pre	,122	43	,111
Entorno-post	,181	43	,001

Por lo tanto, se llevará a cabo los contrastes no paramétricos para los cuatro dominios.

Los resultados muestran en el dominio de Relaciones Interpersonales (p -valor=0,039) y en el borde de la significación en Salud Física (p -valor=0,054), si bien las diferencias de los descriptivos para este dominio son pequeñas (Tabla 18).

A modo de conclusión en el análisis de los cuatro dominios, los sujetos tras la intervención han mejorado sus relaciones interpersonales y sobre todo observamos una percepción positiva de su salud física, lo que nos indica de una clara mejoría de la calidad de vida de los sujetos incluidos en este proyecto de investigación

6. DISCUSION

La principal hipótesis de este trabajo de investigación, se centraba en comprobar la posibilidad de un mejor rendimiento en funciones cognitivas como la Memoria y las Funciones Ejecutivas, en un grupo de adultos mayores sanos de ambos sexos, tras una intervención de ejercicio aeróbico durante 6 meses de duración (Programa de Revitalización), los resultados nos indican que el ejercicio físico aeróbico es capaz de lograr un mejor rendimiento en ambas funciones.

Como se puede observar en el apartado de resultados, las puntuaciones obtenidas por parte de los sujetos en el Examen Cognoscitivo Mini-Mental en la primera medición, nos informan de la no existencia de deterioro cognitivo, teniendo en cuenta que esta prueba logra una medición breve y cuantitativa, podemos afirmar que este Test puede utilizarse para detectar déficit cognoscitivos, y así evaluar la gravedad del déficit en un determinado momento⁴⁴, lo que nos permite afirmar, que la muestra utilizada en este estudio, se sitúa en el rango de la normalidad, variable importante a la hora de determinar la consistencia y fiabilidad de los resultados obtenidos.

Por otra parte, los resultados nos muestran, la existencia de diferencias significativas entre ambas medidas, los sujetos obtuvieron mejores puntuaciones tras la intervención, nuestros resultados están en consonancia con los obtenidos por autores como John⁵⁰ donde afirman que en una muestra de 199 sujetos encontraron mejorías significativas tras 12 meses de intervención. En nuestro estudio, las hemos obtenido con solo seis meses, mediante el Programa de Revitalización utilizado.

Para la evaluación de la Memoria, hemos utilizado, como se refleja en la metodología, el Test de Retención Visual de Benton y el Test de Aprendizaje Audio-Verbal de Rey.

Los resultados obtenidos en el Test de Retención Visual de Benton, muestran que los sujetos obtuvieron un menor número de errores y un mayor número de aciertos tras la intervención, es decir a través del ejercicio físico podemos obtener mejores puntuaciones en las distintas variables que evalúan las pruebas citadas anteriormente.

Nuestros resultados se sitúan en la línea de los obtenidos por autores como Guo⁵¹ concluyendo en sus resultados que los adultos mayores sanos que participaron en

sesiones de ejercicio físico mostraban una mejor función cognitiva, en concreto la memoria de trabajo visuoespacial.

Nuestros resultados no solo evalúan la memoria de trabajo visuoespacial, podemos observar una mejoría significativa en el resto de variables utilizadas, como en caso anterior, el programa de revitalización muestra unos contenidos importantes, principalmente en la metodología utilizada.

Los resultados obtenidos en el Test de Aprendizaje Audio-Verbal de Rey, nuevamente nos indican que nuestros sujetos mostraron una mejoría significativa en la memoria inmediata tras la intervención, proporcionando una curva de aprendizaje donde observamos la evolución parabólica de la misma, lo que refleja una significativa retención, incluso después de una actividad mediadora.

Nuestros resultados son similares a los obtenidos por Langlois ⁵² que tras 12 semanas de entrenamiento físico, el grupo con intervención obtuvo mejoría respecto al grupo control.

Resultados similares se reflejan en los publicados por Kramer ⁵³ que en un grupo de sujetos entrenados aeróbicamente durante 6 meses, obtuvieron una mejoría significativa en la memoria inmediata tras la intervención.

La mayoría de los autores consultados como Williamson ⁵⁴ y van Uffelen⁵⁵ apoyan nuestros resultados, afirmando que el ejercicio físico puede mejorar la memoria inmediata.

Los resultados encontrados en el análisis del Test Stroop de Colores y Palabras, nos informan que los sujetos obtuvieron diferencias significativas en todas las categorías que evalúa este test, mejorando el rendimiento de los sujetos en las segundas valoraciones realizadas tras la intervención. Nuestros resultados se sitúan en la línea de los obtenidos por Dustman ⁵⁶, que, con una muestra de 13 sujetos entre los 55 y 70 años, caminando 60 minutos 3 veces a la semana, lograron que los sujetos entrenados aeróbicamente obtuvieran una interferencia más reducida a la hora de hacer el test de Stroop.

Otros autores como Smiley-Oyen⁵⁷ publican resultados similares a los encontrados en nuestro estudio, con una muestra de sujetos que realizaba ejercicio aeróbico 30 minutos

al día 3 veces por semana. A los 5 meses de intervención, los sujetos mejoraron la precisión de la respuesta en la condición de interferencia del test de Stroop y a los 10 meses de intervención mejoraron en la velocidad de respuesta.

Nuevamente, nuestros sujetos tras la intervención, obtuvieron mejoras significativas en el tiempo de ejecución de la prueba Trail Making Test que evalúa la rapidez perceptivo-motora y los procesos atencionales. Los resultados obtenidos son similares a los publicados por Langlois⁵¹ utilizando un grupo de entrenamiento físico durante tres meses, con tres sesiones a la semana, los resultados obtenidos indicaron una mejoría significativa en rapidez perceptivo motora con respecto al grupo control.

Otra de los objetivos planteados consistía en estudiar la calidad de vida de los sujetos y su posible relación con el proyecto de revitalización, para estudiar este objetivo se ha utilizado la Escala de Calidad de Vida WHOQOL-BREF.

Nuestros resultados nos muestran que tras la intervención los sujetos mostraron una mejoría significativa en el dominio de relaciones interpersonales y de salud física mejorando su calidad de vida en estos dos dominios. Resultados similares se describen en los estudios de Langlois⁵², y los publicados por autores como Elavsky⁵⁸. Otros autores como Diener⁵⁹ ratifican nuestros resultados en sus trabajos, afirmando que la actividad física reporta resultados beneficiosos en la calidad de vida de las personas, concretamente en su salud física.

Por el contrario, en el apartado de bienestar psicológico, no hemos obtenido resultados concluyentes, esto hace que no podamos generalizar que el ejercicio físico produzca mejoras en todos los dominios. Otros autores como Hornbrook⁶⁰, si concluyen que a través del ejercicio físico las personas pueden obtener mejorías en el bienestar psicológico, no describiendo en este artículo la metodología empleada por lo autores para llegar a este resultado. En nuestro caso podemos llegar a la conclusión que al ser una herramienta autoaplicada, en este dominio concretamente, pensamos que las respuestas pueden tener un cierto sesgo.

Se requieren ensayos clínicos aleatorios futuros que incluyan tamaños de muestra más grandes y grupos control para apoyar los presentes hallazgos.

7. CONCLUSIONES

Tras la discusión de los resultados expuestos en el apartado correspondiente llegamos las siguientes conclusiones:

1. Los adultos mayores sanos participantes del proyecto de investigación “Programa de Revitalización geriátrica” que realizaron actividad física aeróbica obtuvieron mejoras tras la intervención en la variable de grado cognitivo
2. Los adultos mayores sanos participantes del proyecto de investigación “Programa de Revitalización Geriátrica” que realizaron actividad física aeróbica obtuvieron mejoras tras la intervención en la variable de memoria visuoespacial y memoria inmediata.
3. Los adultos mayores sanos participantes del proyecto de investigación “Programa de Revitalización geriátrica” que realizaron actividad física aeróbica obtuvieron mejoras tras la intervención en las variables de fluidez verbal y sobre todo eficacia cognitiva aumentando la flexibilidad cognitiva.
4. Los adultos mayores sanos participantes del proyecto de investigación “Programa de Revitalización geriátrica” que realizaron actividad física aeróbica obtuvieron mejoras tras la intervención en la variable de rapidez perceptivo-motora.
5. Destacamos que los adultos mayores sanos participantes del proyecto de investigación “Programa de Revitalización Geriátrica” tras la intervención de ejercicio físico aeróbico han mejorado sus relaciones interpersonales y sobre todo observamos una percepción positiva de su salud física, lo que nos indica de una clara mejoría de la calidad de vida de los sujetos incluidos en este proyecto de investigación.

A modo de conclusión general cabe destacar que los adultos mayores sanos toleraron muy bien el programa de entrenamiento físico diseñado por Fisioterapeutas ya que la tasa de abandono fue muy baja. Esto podría deberse a que las sesiones de entrenamiento fueron individualizadas al máximo posible y supervisadas por Fisioterapeutas cualificados.

Todas estas conclusiones nos indican que el Programa de Revitalización Geriátrica (PREGE) puede ser una herramienta útil de cara a la mejora de las funciones mnésicas y ejecutivas de los adultos mayores sanos, objetivando una mejora en su Calidad de Vida.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Instituto Nacional de Estadísticas. España en Cifras 2016. Publicaciones INE 2016
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). Envejecimiento y Salud. Nota descriptiva nº 404. Septiembre de 2015
3. Bourliere F. Gerontologic. Flammarion. Paris; 1982.
4. Frolkis V. Ageing of the Central Nervous System. Topics in Gerontology. New York; 1979.
5. Alberca R, Lopez-Pousa S. Enfermedad de Alzheimer y otras Demencias. 3º ed. Tomo I. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2006.
6. Hernando MV. El fenómeno del envejecimiento. En: Giró J. Envejecimiento activo. Envejecimiento en positivo. Logroño: Servicio de publicaciones Universidad de la Rioja; 2006. Pp. 37-64.
7. Hernández González, C. and González Martínez, J. Teorías del envejecimiento. In: L. Rocha Durán, La vejez en movimiento. Un enfoque integral, 1 ed. Capítulo 3. Buenos Aires: Dunken; 2013; 43-50.
8. West, R. An application of prefrontal cortex function theory to cognitive aging. Psychological Bulletin. 1996;120: 272-292.
9. Park DC, Polk TA, Mikels JA, Taylor SF, Marshuetz C. Cerebral aging: integration of brain and behavioral models of cognitive function. Dialogues Clin Neurosci. 2001; 3: 151–166.
10. Azari N, Rapport S, Salerno J, Grady C, Gonzales-Aviles A, Schapiro M. & Horwitz B. Intergenerational correlations of resting cerebral glucose metabolism in old and young women. Brain Research. 1992; 552: 279-290
11. Alberca R, Lopez-Pousa S. Enfermedad de Alzheimer y otras Demencias. 2º ed. Tomo I. Madrid: Editorial Médica Panamericana: 2002. Página 25.
12. Nitrini R, Dozzi-Brucki SM. Demencia: definición y clasificación. Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias. 2012; 12(1): 75-98
13. Organización Mundial de la Salud (OMS). Demencia. Nota Descriptiva. Abril de 2016

14. González JA, González MC, Flórez-Tascón FJ, González VM, García D. Demencia Alzheimer: patogenia. *Geriátrica*. 2003; 19 (1): 18-26.
15. Valls-Pedret C, Molinuevo JL, Rami L. Diagnóstico precoz de la enfermedad de Alzheimer: fase prodrómica y preclínica. *Rev Neurol*. 2010; 51(8): 471-480.
16. Fernández-ballesteros R, Zamarrón MD, Tárraga L, Moya R, Iñiguez J. Cognitive plasticity in healthy, mild cognitive impairment (MCI) subjects and Alzheimer's disease patients: A research Project in Spain. *European Psychologist*. 2003; 8(3): 148-159.
17. Robles A, Del Ser T, Alom J, Peña-Casanova J. Propuesta de criterios para el diagnóstico clínico del deterioro cognitivo ligero, la demencia y la enfermedad de Alzheimer. *Revista de Neurología*. 2002; 17(1): 17-32.
18. Lanfranco R, Manriquez-Navarro P, Avello L, Canales-Johnson A. Evaluación de la enfermedad de Alzheimer en etapa temprana: biomarcadores y pruebas neuropsicológicas. *Revista médica de Chile*. 2012; 140(9): 1191-1200
19. Herrero-Rivero M, Hernández-Aguilar ME, Manzo J, Aranda-Abreu G. Enfermedad de Alzheimer: inmunidad y diagnóstico. *Revista de Neurología*. 2010; 51(3): 153-164
20. Barnes J, Dickerson B, Frost C, Jiskook LC, Wolk D, van der Flier WM. Alzheimer's disease first symptoms are age dependent: evidence from the NACC dataset. *Alzheimers Dement*. 2015; 11(11), 1349-1357.
21. Simón AM, Frechilla D, Del Río J. Perspectivas sobre la hipótesis de la cascada amiloide en la enfermedad de Alzheimer. *Revista de neurología*. 2010; 50(11): 667-675.
22. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, 4th edition. Washington, D.C.: American Psychiatric Association, 1994
23. McKhan G, Drachman D, Folstein M y cols. Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: report of the NINCDS-ADRDA Work Group under the auspices of Department of Health and Human Services Task Force on Alzheimer's Disease. *Neurology*. 1991; 41: 479-486
24. Organización Mundial de la Salud. División de Salud Mental. Ginebra: Meditor, Madrid, 1994.

25. Organización Mundial de la Salud (OMS). Actividad Física. Nota Descriptiva. Febrero de 2017
26. Oberlin LE, Verstynen TD, Burzynska AZ, Voss MW, Prakash RS, Chaddock-Heyman L, et al. White matter microstructure mediates the relationship between cardiorespiratory fitness and spatial working memory in older adults. *Neuroimage*. 2016; 131, 91–101
27. Colcombe SJ, Erickson KI, Raz N, Webb AG, Cohen NJ, McAuley E. Aerobic fitness reduces brain tissue loss in aging humans. *Journals of Gerontology Series ABiological Sciences and Medical Sciences*. 2003; 58(2): 176–180
28. Colcombe SJ, Erickson KI, Scalf PE, Kim JS, Prakash R, McAuley E, Kramer AF. Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2006; 61(11): 1166–1170.
29. Erickson KI, Prakash RS, Voss MW, Chaddock L, Hu L, Morris KS, Kramer, AF. Aerobic fitness is associated with hippocampal volume in elderly humans. *Hippocampus*. 2009; 19(10): 1030-1039.
30. Thomas AG, Dennis A, Rawlings NB, Stagg CJ, Matthews L, Morris M, et al. Multi-modal characterization of rapid anterior hippocampal volume increase associated with aerobic exercise. *Neuroimage*. 2016; 131, 162–170.
31. Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, Basak C, Szabo A, Chaddock L, Kramer AF. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2011; 108(7): 3017-3022.
32. Flöel A, Ruscheweyh R, Krüger K, Willemer C, Winter B, Völker K, Knecht S. Physical activity and memory functions: Are neurotrophins and cerebral gray matter volume the missing link? *NeuroImage*. 2010; 49(3): 2756-2763.
33. McAuley E, Kramer AF, Colcombe SJ. Cardiovascular fitness and neurocognitive function in older adults: a brief review. *Brain Behav Immun*. 2004;18(3):214–20.
34. Etnier J, Johnston R, Dagenbach D, Pollard RJ, Rejeski WJ, Berry M. The relationships among pulmonary function, aerobic fitness, and cognitive functioning in older COPD patients. *Chest*. 1999; 116(4): 953–60

35. Podewils LJ. Physical Activity, APOE Genotype, and Dementia Risk: Findings from the Cardiovascular Health Cognition Study. *American Journal of Epidemiology*. 2005; 161(7): 639-651.
36. Yaffe K, Barnes D, Nevitt M, Lui LY, Covinsky K. A prospective study of physical activity and cognitive decline in elderly women: women who walk. *Arch Intern Med*. 2001;161(14):1703–8.
37. Voss MW, Prakash RS, Erickson KI, Basak C, Chaddock L, Kim JS. Plasticity of brain networks in a randomized intervention trial of exercise training in older adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2010; 2: 1–17.
38. Brown AD, McMorris CA, Longman RS, Leigh R, Hill MD, Friedenreich CM. Effects of cardiorespiratory fitness and cerebral blood flow on cognitive outcomes in older women. *Neurobiology of Aging*. 2010; 31(12): 2047–2057.
39. Netz Y, Dwolatzky T, Zinker Y, Argov E, Agmon R. Aerobic fitness and multidomain cognitive function in advanced age. *International Psychogeriatrics*. 2010; 1–11.
40. Hertzog C, Kramer A, Wilson R, Linderberg U. Fit body, fit mind. *Sci Am Mind*. 2009; 20: 24-31
41. Ku P, Stevinson C, Chen L. Prospective associations between leisure-time physical activity and cognitive performance among older adults across an 11 years period. *J Epidemiol*. 2012; 22: 230-237.
42. Gow AJ, Corley J, Starr JM, Deary IJ. Reverse causation in activity cognitive ability associations: the lothian birth cohort 1936. *Psychol Aging*. 2012; 27: 250-255.
43. Calvo J.I, Sánchez C. Revitalización Geriátrica. Documentos de docencia en Grado Fisioterapia USAL. 2013
44. Lobo A, Ezquerra J, Bugarda FG, et al. El Mini Examen Cognoscitivo. Un test sencillo y práctico para detectar alteraciones intelectuales en pacientes médicos. *Act Luso Esp Neurol Psiquiatr Cienc Afines*. 1979; 7:198-202.
45. Benton AL, Hamsher KS. Contributions to neuropsychologic assessment. Nueva York: Oxford University Press; 1983

46. Rey A. Memorisation d' une serie de 15 mots en 5 répétitions. L'examen clinique en psychologie. París: PUF; 1968.
47. Stroop JR. Studies of interference in serial verbal reactions. *J Exp Psychol.* 1935; 18:643.
48. Reitan RM. Trail Making Test. Manual for administration and scoring. Tucson: Reitan Neuropsychology Laboratory; 1992
49. Torres M, Quezada M; Rioseco R, Ducci ME. Calidad de vida de adultos mayores pobres de viviendas básicas: Estudio comparativo mediante uso de WHOQOL-BREF. *Rev Med Chile* 2008; 136: 325-333.
50. John RB, Jennifer CD, Teresa LA. Longitudinal Analysis of Physical Performance, Functional Status, Physical Activity, and Mood in Relation to Executive Function Among Older Fallers. *J Am Geriatr Soc.* 2015 June; 63(6): 1112–1120.
51. Guo W, Wang B, Lu Y, Zhu Q, Shi Z, Ren J. The relationship between different exercise modes and visuospatial working memory in older adults: a cross-sectional study. *Peer J.* 2016; 20(4): 2254-2267.
52. Langlois F, Vu TM, Chasse K, Dupuis G, Kergoat MJ, Bherer L. Benefits of physical exercise training on cognition and quality of life in frail older adults. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences.* 2012; 68(3), 400–404.
53. Kramer AF, Hahn S, McAuley E, Cohen NJ, Banich MT, Harrison C, et al. Exercise, aging and cognition: Healthy body, healthy mind. En: A. D. Fisk & W. Rogers. *Human factors interventions for the health care of older adults.* 2001; 91– 120
54. van Uffelen JG, Chin APM, Hopman-Rock M, van MW. The effects of exercise on cognition in older adults with and without cognitive decline: a systematic review. *Clin J Sport Med.* 2008;18(6):486–500.
55. Williamson JD, Espeland M, Kritchevsky SB, Newman AB, King AC, Pahor M, Guralnik JM, Pruitt LA, Miller ME. Changes in cognitive function in a randomized trial of physical activity: results of the lifestyle interventions and independence for elders pilot study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2009;64(6):688–94.

56. Dustman RE, Ruhling RO, Russell EM, Shearer DE, Bonekat HW, Shigeoka JW, et al. Aerobic exercise training and improved neuropsychological function of older individuals. *Neurobiology of Aging*. 1984; 5(1), 35–42.
57. Smiley-Oyen AL, Lowry KA, Francois SJ, Kohut ML, Ekkekakis P. Exercise, fitness, and neurocognitive function in older adults: The "Selective Improvement" and "Cardiovascular Fitness" hypotheses. *Annals of Behavioral Medicine*. 2008; 36(3), 280–29.
58. Elavsky S, McAuley E, Motl RW, Konopack JF, Marquez DX, Hu L. Physical activity enhances long-term quality of life in older adults: efficacy, esteem, and affective influences. *Annals of Behavioral Medicine*. 2005; 30(2): 138–145.
59. Diener E. Physical activity enhances long-term quality of life in older adults: Efficacy, esteem, and affective influences. *Annals of Behavioral Medicine: A Publication of the Society of Behavioral Medicine*. 2005; 30(2), 138–145.
60. Hornbrook MC, Stevens VJ, Wingfield DJ, et al.: Preventing falls among community dwelling older persons: Results from a randomized trial. *The Gerontologist*. 1994; 34:16–23

ANEXO 1

ANEXO 2.

ANEXO 3

