

Programa educativo sobre la actividad física: repercusión en el estado neurocognitivo de las personas prejubilables

Educational program on physical activity: impact on the neurocognitive state of early retirement

Carlos Alberto León Martínez^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-6350-8336>

Lucía del Carmen Alba Pérez² <https://orcid.org/0000-0001-9033-8440>

Alejandro German Troya Gutierrez¹ <https://orcid.org/0000-0001-5377-0015>

Isabel Cristina Muñiz Casas¹ <https://orcid.org/0000-0003-2820-3873>

¹ Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Policlínico Universitario "Marta Abreu". Santa Clara. Villa Clara. Cuba.

² Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Facultad de Medicina. Villa Clara. Cuba.

* Autor para la correspondencia. Correo electrónico: doctorado@nauta.cu

RESUMEN

Fundamento: las sociedades civilizadas se han propuesto estrategias para fortalecer la calidad de vida, el validismo e independencia de los adultos mayores prejubilables o con vínculo laboral activo extendido.

Objetivo: determinar modificaciones en el afrontamiento a los acontecimientos vitales y en el estado neurocognitivo en personas en etapa de prejubilación al aplicar un programa educativo basado en la actividad física.

Métodos: se realizó un estudio de intervención con diseño cuasiexperimental en el Policlínico Universitario "Marta Abreu", de Santa Clara, Villa Clara, Cuba, entre abril 2017- mayo 2019. Se aplicaron métodos teóricos, empíricos, estadísticos-matemáticos y una batería de exploración neuropsicológica basada en los postulados de Luria, que permitió el diagnóstico de las alteraciones del pensamiento. Luego se procedió a la aplicación del programa educativo basado en la actividad física en el grupo estudio; y finalmente se compararon los resultados en un antes y un después en el grupo estudio, y entre este y el grupo testigo.

Resultados: se observó mayor cuantificación de los procesos intelectuales eficientes, mejoría en el pensamiento lógico-verbal, práctico-constructivo y rumiativo en el grupo estudio; mientras en el grupo testigo no se reflejaron estos cambios.

Conclusiones: se determinaron modificaciones positivas en el grupo estudio, evidenciadas en progresos neurocognitivos en las personas prejubilables, lo cual demostró la efectividad del programa educativo basado en la actividad física, una vez aplicado.

DeSC: calidad de vida; programas; pruebas de estado mental y demencia; educación médica.

ABSTRACT

Background: civilized societies have proposed strategies to strengthen the quality of life, validity and independence of early retirement or with extended active employment relationship.

Objective: to determine modifications in the coping with life events and in the neurocognitive state in people in pre-retirement stage when applying an educational program based on physical activity.

Methods: an intervention study with a quasi-experimental design was carried out at the "Marta Abreu" University Polyclinic, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, from April 2017 to May 2019. Theoretical, empirical, statistical-mathematical methods and a battery of neuropsychological examination based on Luria's postulates, which allowed the diagnosis of

thought disorders. Then the educational program based on physical activity was applied in the study group; and finally the results were compared in a before and after in the study group, and between this and the control group.

Results: greater quantification of efficient intellectual processes, improvement in logical-verbal, practical-constructive and ruminative thinking was observed in the study group; while in the control group these changes were not reflected.

Conclusions: positive modifications were determined in the study group, evidenced in neurocognitive progress in early retirement, which demonstrated the effectiveness of the educational program based on physical activity, once applied.

MeSH: quality of life; programs; mental status and dementia tests; education, medical.

Recibido: 28/10/2021

Aprobado: 07/12/2021

INTRODUCCIÓN

Con frecuencia se cuestiona si la etapa de prejubilación constituye un problema social en el que convergen factores como tiempo, actividad, desgaste, acumulo residual, o agentes fisicoquímicos y biológicos. Se sabe que este período representa un proceso de cambio profundo y global para la persona, en el cual no se pueden simplificar sus consecuencias, con afirmaciones de que mejora o empeora la salud física, psicológica o social, y con evidencias incompletas u observaciones ocasionales.^(1,2)

El hecho de que la mayoría de las personas alcancen una edad avanzada, con adecuada calidad de vida y elevado nivel de validismo es un objetivo supremo a la que ninguna sociedad civilizada debe renunciar y por el que se debe continuar trabajando. En el orden práctico, en cada país se deben crear las condiciones necesarias para ampliar y diversificar

Santa Clara ene-dic.

la cobertura de atención sanitaria, de seguridad social, recreación y ocupación del tiempo, en la medida que sea posible, en beneficio de las personas que sobrepasan los 55 años de edad.^(3,4)

Todo lo anterior justifica la necesidad de proceder a terapias para el mejoramiento o conservación del estado neurocognitivo de las personas prejubilables; uno de ellos lo constituye la actividad física.

En los últimos años el ejercicio físico se ha convertido en foco de gran cantidad de actividades de promoción de la salud en adultos mayores. Esto fue precedido por numerosos estudios que establecen los beneficios que los programas educativos de ejercicios físicos aeróbicos, de equilibrio y resistencia producen a nivel físico y cognitivo de esta población. De manera que es reconocida como un factor altamente protector de las funciones cognitivas en adultos mayores, tanto en estados de envejecimiento cerebral saludable como en diferentes fases de deterioro cognitivo.^(5,6)

El ejercicio físico regular podría disminuir o prevenir el declive cognitivo asociado a la edad, favorecer el mantenimiento o mejoría de las funciones cognitivas, e incluso, revertir los daños vinculados al deterioro cognitivo leve, aportando en el incremento de la capacidad funcional de adultos mayores.^(7,8)

Luego la actividad física en el adulto mayor no se debe considerar con estigmas que limitan a la persona a su realización; debe incluirse como un medio para mejorar la salud, en el ámbito predominantemente físico y eminentemente psíquico, porque ambas dimensiones de la salud interactúan en lo general en la mirada integrativa de la sociedad, y en particular, de los proveedores de salud.

La actividad física debe ser orientada y dirigida por especialistas de cultura física quienes logran ejercer una rutina adecuada y óptima para alcanzar mejoras ostensibles, y apoyan la percepción de la propuesta de actividad física y la ejecutan a los beneficiarios en etapa de prejubilación.⁽⁹⁾

El estudio se enfoca en el análisis de los factores benéficos que representa la práctica de la actividad física sobre el estado neurocognitivo de las personas del grupo etario de 55 a 65 años de edad. A la vez enfatiza en la importancia de este proceder educativo y terapéutico para hacer más lento el deterioro cognitivo a lo largo de la vida. Todo esto en pro de un modelo de envejecimiento competente, en un sentido útil y productivo para la sociedad, para sí mismo y para su propia familia.

Sobre la base de esta experiencia y de los referentes teóricos existentes surge la siguiente interrogante científica:

¿Qué modificaciones neurocognitivas se producen con la aplicación de la actividad física en personas en etapa de prejubilación pertenecientes al Policlínico Univeristario "Marta Abreu", que les permitan afrontar este acontecimiento vital y mejorar su estado neurocognitivo?

Para dar respuesta a la interrogante científica se planteó como objetivo: determinar modificaciones en el afrontamiento a los acontecimientos vitales y en el estado neurocognitivo en personas en etapa de prejubilación al aplicar un programa educativo basado en la actividad física.

MÉTODOS

Se realizó estudio cuasiexperimental de intervención prospectivo, en el área de salud del Policlínico Universitario "Marta Abreu", municipio Santa Clara, provincia Villa Clara, Cuba; en el período comprendido de abril de 2017 a mayo de 2019. De una población de 6094 personas comprendidas en el rango de edad de 55 a 65 años, se seleccionó una muestra de 200 para el grupo estudio, la cual tratada con la modalidad terapéutica de la actividad física y evaluada en un antes y después; a ella se le aplicó un muestreo aleatorio estratificado con fijación proporcional determinándose los tamaños de la muestra para cada estrato; y otra de 50 personas devenida en grupo testigo sin intervención alguna.

Se establecieron criterios de inclusión, exclusión y salida a la muestra escogida.

Se emplearon métodos teóricos:

- Histórico-lógico: para investigar históricamente del objeto de estudio, a fin de conocer su evolución y desarrollo.
- Analítico-sintético: el análisis se utilizó en la evaluación de la situación problemática y a su vez la síntesis, al relacionar los elementos entre sí y vincularlos con el problema como un todo. Fueron utilizados en el proceso de revisión y estudio de documentos y bibliografías afines al objeto de estudio, así como en el procesamiento de la información resultante de la investigación.
- Inductivo-deductivo: se complementan mutuamente en el proceso de desarrollo del conocimiento científico, por lo que fueron utilizados durante el procesamiento de los datos obtenidos.
- El sistémico-estructural: empleado en la concepción y diseño del programa educativo.

Como técnicas del proceso investigativo para la evaluación de las variables psicológicas emocionales se utilizaron las siguientes:

- Esquema de exploración de los procesos intelectuales: consta de cuatro indicadores psicológicos: figuras en secuencia lógica, clasificación de objetos, completamiento de dibujos y relaciones de semejanza. Evalúan los procesos intelectuales.
- Test de silogismos lineales. Interpretación de refranes y técnica de solución de problemas aritméticos: estudia el pensamiento lógico-verbal o discursivo.
- Cubos de Kohs: evalúa el pensamiento práctico-constructivo y espacial.
- While Bear Supresion Inventory (WBSI) o Test de estilo rumiativo: explora el pensamiento rumiativo. Se refiere a la presencia de una serie de ideas, creencias, formas de pensar recurrentes, sobre determinadas situaciones emocionalmente significativas, generalmente muy molestas para las personas.

Estructura del programa educativo:

Se basó en la realización de los siguientes ejercicios:

1. Ejercicios para fortalecimiento o fuerza muscular: son aquellos que fortalecen los huesos, los tendones y desarrollan los músculos. Se recomendó hacer estos ejercicios al menos dos veces por semana, pero no en los mismos grupos musculares durante dos días consecutivos. Estos ejercicios pueden realizarse utilizando pesas o máquinas especializadas, además, práctica de abdominales, agachadillas o ejercicios de levantarse-sentarse en una silla.
2. Ejercicios aeróbicos o de resistencia: son aquellos que mejoran el trabajo del corazón y con ello la oxigenación muscular, aumentan la resistencia a la fatiga muscular. Este tipo de ejercicio es la pieza básica de cualquier programa a realizar. Se realizaron movimientos repetitivos de grandes grupos musculares a una intensidad moderada, durante un período de tiempo prolongado. Andar, correr o nadar hasta un total de 30 minutos mínimo diario o casi diario, fueron un ejemplo. Se pudo incluir el trabajo de fuerza en ocasiones, junto con el trabajo aeróbico, como caminar incluyendo cuestas 1 o 2 días por semana.
3. Ejercicios de flexibilización: mantienen una buena movilidad de las articulaciones, tanto en columna como en brazos y piernas. Son conocidos como ejercicios de estiramiento, 2 a 3 veces por semana, recomendados para su práctica diaria. Deben incorporarse en la fase de calentamiento y al finalizar cualquier tipo de ejercicio. También se pueden realizar en cualquier momento del día (por ejemplo después del baño, cuando los músculos están relajados). Para un buen estiramiento, los músculos deben alargarse de forma progresiva hasta notar sensación de tensión y mantener la posición durante 10-30 segundos, se realizan 4-5 repeticiones por ejercicio.
4. Ejercicios de equilibrio: son una parte importante en todos los programas educativos basados en ejercicio físico, pues aportan confianza tanto en la vida diaria como al emprender cualquier deporte o actividad. Deben estar presentes en cualquier actividad física para mayores. Incluyen actividades como caminar afianzando el talón, sostenerse sobre un pie y luego sobre el otro, levantarse y sentarse en una silla sin utilizar los brazos, andar de puntillas o de talones. Si se carece de estabilidad, los ejercicios pueden ser realizados apoyándose en una silla, en una pared, o con alguien cerca. A medida que hay progreso, se trata de hacer los ejercicios sin apoyo, disminuyendo las ayudas hasta suprimirlas cuando se haya adquirido suficiente destreza.

Santa Clara ene-dic.

Procedimiento: se inició con la actividad física de lunes a sábado sin exceder los 60 minutos diarios, por un tiempo de seis meses. El horario preferente fue de 4:00 a 5:00 p.m., de lunes a viernes y de 8:00 a 9:00 a.m. los sábados. El lugar de trabajo se dividió en un área abierta al aire libre. Las personas usaron ropa cómoda y sin ligaduras para realizar las actividades, lo que les permitió ejecutar los rangos de movimientos adecuados. Para esta modalidad terapéutica se necesitaron cuatro licenciados en cultura física con experiencia de trabajo y profesionalidad, capacitados previamente a través de talleres, en los cuales se explicó el propósito de la investigación. Cada uno trabajó con un subgrupo de 50 personas. Una vez obtenidos los datos, se utilizaron pruebas para grupos relacionados atendiendo al nivel de medición de las variables. Teniendo en cuenta el carácter cualitativo de las variables se utilizó la prueba de Wilcoxon de rangos, en los casos en los que las variables presentaban ordinalidad se utilizó el criterio de medianas para evidenciar los cambios ocurridos.

Se solicitó autorización para la ejecución de este estudio a la dirección de las instituciones implicadas en su desarrollo y su consentimiento informado para garantizar el apoyo administrativo y lograr que se declarara la voluntad política para llevar hacia adelante las acciones por el mejoramiento de la calidad de vida de estos prejubilados. La información relacionada con la identidad de las personas y los resultados obtenidos fueron tratados confidencialmente y atendidos solo por el personal especializado que participó en la investigación. El consentimiento de participación por escrito fue obtenido a través de la firma en un modelo. Desde el punto de vista bioético se tuvieron en consideración los preceptos deontológicos que se siguen actualmente en la investigación en humanos. Por tal razón este trabajo se basó en estos cuatro principios: beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 refleja la valoración de los procesos del pensamiento como: procesos intelectuales, pensamiento lógico-verbal, práctico-constructivo y pensamiento rumiativo en el grupo estudio antes y posterior a la intervención.

Santa Clara ene-dic.

Los procesos intelectuales fueron analizados en sus indicadores psicológicos: figuras en secuencia lógica, clasificación de objetos, completamiento de dibujos y relaciones de semejanza, obteniéndose que el 55,0% fueron ineficientes y el 45,0% fueron eficientes.

El pensamiento lógico-verbal no presentó alteraciones en el 60,5% y el 39,5% reflejaron afectación. Con las pruebas de los Cubos de Kohs se observó que el 65,5 % no presentó afectación del pensamiento práctico-constructivo, mientras que el 34,5 % evidenció alteraciones. Con el Test de estilo rumiativo o While Bear Supresion Inventory (WBSI) se encontró que el 21,0 % no reflejó pensamiento rumiativo, el 11,0 % un pensamiento rumiativo bajo y el 68,0% alto.

Después de la intervención la modificación cognoscitiva, en los aspectos evaluados del pensamiento fue altamente significativa desde el punto de vista estadístico con valores de $p= 0,000$. El 61,0% de los procesos intelectuales se comportaron eficientes y solamente el 39,0 % ineficientes.

El 72,0 % del grupo no presentó alteraciones del pensamiento lógico-verbal y el 28,0 % reflejó afectación. Por otro lado, en el 73,0 % no se observaron alteraciones en el pensamiento práctico-constructivo, registrada en menor cuantificación la afectación con un 27,0 %. Se observó una mejoría de un 34,0 % en el pensamiento rumiativo ya que el 34,5 % no presentó esta alteración, el 27,5 % fue bajo y se mantuvo alto el 38,0 %.

Tabla 1. Comparación del grupo estudio para los procesos del pensamiento antes y después de la aplicación de la actividad física. Policlínico Universitario “Marta Abreu”. Abril de 2017 a mayo de 2019

Variables	Categorías	Antes		Después		Estadígrafos
		No.	%	No.	%	
Procesos Intelectuales	Eficiente	90	45,0	122	61,0	Z= -5,657 P= 0,000
	Ineficiente	110	55,0	78	39,0	
Pensamiento lógico-verbal	Sin alteraciones	121	60,5	144	72,0	Z= - 4,796 P= 0,000
	Con alteraciones	70	39,5	56	28,0	
Pensamiento práctico-constructivo	Sin alteraciones	131	65,5	146	73,0	Z= -3,873 P= 0,000
	Con alteraciones	69	34,5	54	27,0	
Pensamiento rumiativo	Alto	136	68,0	76	38,0	Z=-7,448 P= 0,000
	Normal	42	21,0	69	34,5	
	Bajo	22	11,0	55	27,5	

Fuente: batería de exploración neuropsicológica

Se demostró que la actividad física diaria implementada por un tiempo de seis meses influyó en los resultados obtenidos del grupo estudio ya que favoreció la integración, razonamiento, la síntesis y la resolución de problemas, es decir, las funciones ejecutivas.^(10,11,12,13) Es meritorio acotar que el ejercicio no es una panacea ni mágicamente les transferirá conocimientos de física cuántica, pero les dará un cerebro más saludable por más tiempo, ayudará a mitigar y prevenir problemas de salud mental y les brindará mejor calidad de vida.⁽¹⁴⁾

La investigación en el campo de la neurofisiología presentó una contundente evidencia proveniente de estudios en animales que respalda los efectos beneficiosos del ejercicio aeróbico a nivel cerebral y cómo estos podrían prevenir el deterioro cognitivo en humanos.^(15,16) Al respecto se ha demostrado que la actividad física es capaz de aumentar el flujo sanguíneo cerebral, mejorando la capacidad de perfusión, suministro nutritivo cerebral,

y estimulando el metabolismo de los neurotransmisores; indiscutiblemente todos estos factores facilitarían la neuroplasticidad. En la actualidad ya se han realizado estudios en humanos que confirman los hallazgos anteriores, evidenciados en exámenes imagenológicos funcionales, biomarcadores cerebrales y análisis enzimáticos en sangre y líquido cefalorraquídeo. Durante el año 2016, Shigemori⁽¹⁷⁾ informó sobre la correlación del ejercicio con la neurogénesis, la plasticidad sináptica, y la presencia de neurotrofinas en el hipocampo.

El entrenamiento aeróbico tiene un impacto positivo en el cerebro envejecido con enfermedades neurodegenerativas asociadas al deterioro cognitivo. Dentro del hipocampo, los cambios más notables generados por el ejercicio son el aumento de la neurogénesis y la producción de factores neurotróficos. Uno de estos trabajos,⁽¹⁸⁾ realizado con adultos y adultos mayores sanos cognitivamente, encontró aumentos significativos en el volumen de zonas cerebrales específicas, tanto en la materia gris como en la materia blanca en los adultos mayores que participaron de un entrenamiento aeróbico, pero no en aquellos que participaron del grupo control (ejercicios de estiramiento y tonificación). No se detectaron cambios significativos en el volumen de la sustancia gris o blanca en los participantes más jóvenes.

La actividad física favorece aquellos aspectos relacionados con la plasticidad neuronal, entendida esta como capacidad para adaptarse anatómicamente y funcionalmente a los cambios del ambiente que incluyen resolución de problemas, estimulación motora, cambios traumáticos o enfermedades.

Esta capacidad es esencial para el aprendizaje y permite conservar o restaurar la función cerebral en los ajustes del envejecimiento y las lesiones. La influencia del ejercicio se produce en función del principio de la especificidad, es decir, aunque la mejora cognitiva es general, las zonas que evidencian mayores cambios son las vinculadas a las funciones de más alto nivel cognitivo, como el hipocampo, la corteza frontal y parietal, implicadas en la ejecución de tareas, la memoria, la resolución de conflictos y la atención selectiva.

En la Tabla 2 se constatan los resultados de los procesos del pensamiento en el grupo control o testigo antes y después de la intervención.

Los procesos intelectuales ineficientes y las alteraciones del pensamiento lógico-verbal no sufrieron variaciones antes y después de la intervención, se registró el 56,0 % y 64,0 %. Las alteraciones en el pensamiento práctico-constructivo en etapa inicial reflejó el 68,0 % y culminado el estudio el 76,0 %. El pensamiento rumiativo en un 50,0 % se comportó alto en el inicio y posteriormente cuantificó un 60,0 %.

Tabla 2. Comparación del grupo control para los procesos del pensamiento antes y después de la aplicación de la actividad física. Policlínico Universitario "Marta Abreu". Abril de 2017 a mayo de 2019

Variables	Categorías	Antes		Después		Estadígrafos
		No.	%	No.	%	
Procesos intelectuales	Eficiente	22	44,0	22	44,0	Z=-0,000 P= 1,000
	Ineficiente	28	56,0	28	56,0	
Pensamiento lógico-verbal	Sin alteraciones	18	36,0	18	36,0	Z=-0,000 P= 1,000
	Con alteraciones	32	64,0	32	64,0	
Pensamiento práctico-constructivo	Sin alteraciones	16	32,0	12	24,0	Z= -1,890 P= 0,059
	Con alteraciones	34	68,0	38	76,0	
Pensamiento rumiativo	Alto	25	50,0	30	60,0	Z=-1,265 P= 0,206
	Normal	19	38,0	13	26,0	
	Bajo	6	12,0	7	14,0	

Fuente: batería de exploración neuropsicológica

Los resultados mostrados en el grupo control indicaron que no existió mejoría en las variables estudiadas y en algunos casos existió tendencia al empeoramiento. Por lo que las alteraciones evidenciadas indicaron que deben ser intervenidas mediante un programa educativo de rehabilitación cognitiva. Actualmente la literatura se enfoca en el diagnóstico

temprano del deterioro cognitivo moderado, el cual es un estado intermedio entre el envejecimiento cognitivo normal y la demencia, y está definido como una alteración cognitiva mayor a la esperada para la edad y nivel educativo del paciente. Luego la comparación entre los grupos revela una asociación del estadígrafo p muy significativa ($p=0.000$).

El investigador principal considera entre las limitaciones del estudio que no se incluyeron otros procesos cognitivos como memoria y atención, así como variables psicológicas emocionales. Se revela novedad científica por los insuficientes estudios de la esfera cognitiva y de la identificación de alteraciones neuropsicológicas en esta etapa de la vida.

CONCLUSIONES

Las modificaciones positivas evidenciadas en el pensamiento como proceso cognoscitivo en el grupo estudio de personas prejubilables están avaladas por la aplicación del programa educativo basado en ejercicios físicos. Se demostró que la actividad física diaria implementada por un tiempo de seis meses influyó en los resultados obtenidos ya que favoreció la integración, razonamiento, la síntesis y la resolución de problemas, lo que corresponde a las funciones ejecutivas. Significa que esas personas en edad de prejubilación aumentaron su calidad de vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Romero P. Significado del trabajo desde la psicología del trabajo. Una revisión histórica, psicológica y social. *Psicología desde el Caribe*. Universidad del Norte. 2017;34(2):120-138.
2. Blundell R. The impact of health on labour supply near retirement. IFS Working Paper. N° W17/18. Londres: Instituto de Estudios Fiscales; 2017.
3. Noceda R. Calidad de vida y funcionamiento familiar del adulto mayor Centro de Salud México, San Martín de Porres (tesis). [Internet]. Perú: Universidad César Vallejo; 2018. Disponible en:

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27919/Noceda_RSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y

4. Maurer TJ, Chapman EL. Relationship of proactive personality with life satisfaction during late career and early retirement. *J of Career Development*. 2018; 45(4): 345-60.
5. Ma CL, Ma XT, Wang JJ, Liu H, Chen YF, Yang Y. Physical exercise induces hippocampal neurogenesis and prevents cognitive decline. *Behav Brain Res*. 2017; 317: 332-9.
6. González Aguilar MJ, Grasso L. Plasticidad cognitiva en el envejecimiento exitoso: Aportes desde la evaluación del potencial de aprendizaje. *Estudios de Psicología*. 2018; 39(2-3); 337-53.
7. Vernaza Pinzón P, Villaquiran Hurtado A, Paz-Peña C, Ledezma B. Riesgo y nivel de actividad física en adultos, en un programa de estilos de vida saludables en Popayán. *Rev de Salud Pública [Internet]*. 2017 [citado 06/05/2015]; 19(5): [aprox. 6 p.]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642017000500624
8. Bordón Vega JS, Cantúa Quintero JS, García Medina EJ, Molina ED. Evaluación de la aptitud física en adultos mayores miembros del programa Inapam de la ciudad de Navojoa sonora. *Rev de Investigación Academia sin Frontera [Internet]*. 2018 [citado 06/05/2015]; 25(28): [aprox. 7 p.]. Disponible en: <http://revistainvestigacionacademicasinfrontera.com/sistema/index.php/RDIASF/article/view/182/195>
9. Quino A, Chacón SM. Capacidad funcional relacionada con actividad física del adulto mayor en Tunja, Colombia. *Horiz Sanit [internet]*. 2018 [citado 06/05/2015]; 17(1): [aprox. 8 p.]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S200774592018000100059&lng=es&nrm=iso
10. López F, Irisarri Garrues AM, Fernández Suárez MJ. Determinantes de la actividad física entre las personas de 50-70 años. *Retos [Internet]*. 2017 [citado 06/02/2020]; 31(1): [aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5841368.pdf>
11. Sánchez Z, Rondón C, Rebastillo F, Reyes V, Martines A. Intervención educativa sobre los beneficios de la práctica de ejercicio físico en el adulto mayor. *Edumed Holguín. VII Jornada Científica de la SOCECS*; 2018. Disponible en: <http://edumess2018.sld.cu/index.php/edumess/2018/paper/viewFile/324/216>

12. García Carpio S, González Molina M, Ibarra Pujana R, Martín Díez MC, Molina Díaz E, Pereyra Macazana EF, et al. Ejercicio físico para todos los mayores: "moverse es cuidarse". Madrid: Dirección General de Mayores; 2007.
13. Fernández R, Lima I. El entrenamiento cognitivo en los ancianos y efectos en las funciones ejecutivas. Acta Colomb de Psicología [Internet]. 2016 [citado 06/04/2020];19(2): [aprox. 25 p.]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/798/79847072008.pdf>
14. Froment F, García González A. Beneficios de la actividad física sobre la autoestima y la calidad de vida de personas mayores. Retos [Internet]. 2018 [citado 25/04/2020];33: [aprox. 6 p.]. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/50969>
15. Morgan JA, Corrigan F, Baune BT. Effects of physical exercise on central nervous system functions: a review of brain region specific adaptations. J Mol Psychiatry. 2015;3(1):1-13.
16. García Mesa Y, Colie S, Corpas R, Cristòfol R, Comellas F, Nebreda AR, et al. Oxidative stress is a central target for physical exercise neuroprotection against pathological brain aging. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2016;71(1):40-9.
17. Shigemori K. The latest in dementia prevention: A review of the promising role of aerobic exercise. JAHS. 2016;7(2):37-45.
18. Ma CL, Ma XT, Wang JJ, Liu H, Chen YF, Yang Y. Physical exercise induces hippocampal neurogenesis and prevents cognitive decline. Behav Brain Res. 2017;317:332-9.

Declaración de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Carlos Alberto León Martínez

Curación de datos: Tomás Crespo Borges

Análisis formal: Carlos Alberto León Martínez y Lucía del Carmen Alba Pérez

Administración de proyectos: Carlos Alberto León Martínez

Investigación: Carlos Alberto León Martínez, Lucía del Carmen Alba Pérez y Alejandro

German Troya Gutiérrez

Metodología: Carlos Alberto León Martínez y Lucía del Carmen Alba Pérez

Supervisión: Carlos Alberto León Martínez y Lucía del Carmen Alba Pérez

Validación: Carlos Alberto León Martínez

Visualización: Carlos Alberto León Martínez y Alejandro German Troya Gutiérrez

Redacción del borrador original: Carlos Alberto León Martínez

La redacción (revisión y edición): Carlos Alberto León Martínez

Este artículo está publicado bajo la licencia [Creative Commons](#)