

LA PSICOLOGÍA HOY: RETOS, LOGROS Y PERSPECTIVAS DE FUTURO.  
EL MUNDO DEL ADULTO Y ENVEJECIMIENTO

## INTERVENCIÓN FÍSICA O COGNITIVA PARA LA MEJORA DE LA MEMORIA SEMÁNTICA EN PERSONAS MAYORES ACTIVAS: UN ESTUDIO PILOTO

**Beatriz Bonete López**

**Esther Sitges Maciá**

Avda de la Universidad S/N. Edif. Altamira  
Universidad Miguel Hernández de Elche  
bbonete@umh.es

<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n2.v2.1085>

*Fecha de Recepción: 23 Octubre 2017*

*Fecha de Admisión: 1 Noviembre 2017*

### RESUMEN

La memoria semántica es un tipo de memoria a largo plazo que permite acceder a recuerdos de significados de los conceptos, a la comprensión de dichos recuerdos y a la disposición de otro tipo de conocimiento que se basa en ideas y conocimientos generales. Desde su conceptualización se afirmaba que, con el paso de los años, este tipo de memoria no sufría deterioro, sin embargo, estudios recientes afirman que pueden existir disminuciones asociadas al envejecimiento en algunas tareas relacionadas con este tipo de memoria. Nuestro objetivo es comprobar si la memoria semántica aumenta ejercitándola de manera específica con ejercicio físico o con tareas de estimulación cognitiva. Se ha diseñado un estudio cuasi experimental con medida pretest y posttest en dos tiempos. Los grupos experimentales están conformados por los asistentes a los talleres de Neurogym y Fisiogym del programa Activa-te con SABIEX y el grupo control se encuentra formado por alumnos de las Aulas Universitarias de la Experiencia de la Universidad Miguel Hernández de Elche. En total la muestra son 36 sujetos. Como instrumento para evaluar el rendimiento semántico se utilizó la prueba Fototest de Carnero y Montoro (2004), antes y después de recibir 8 sesiones de cada actividad. Los resultados indican que con la estimulación cognitiva se encuentran resultados significativos de mejora, seguidos de las mejoras producidas por el ejercicio físico, frente a los sujetos que no realizan ningún taller. Este trabajo aporta datos en relación a la controversia de qué ocurre con la memoria semántica en el envejecimiento, como se ha podido evidenciar la memoria semántica es susceptible de verse aumentada mediante ejercicio físico o mediante estimulación cognitiva.

**Palabras clave:** Memoria Semántica, Ejercicio Físico, Estimulación Cognitiva.

### ABSTRACT

Semantic memory is a type of long-term memory that allows access to memories of meanings of concepts, to the understanding of such memories and to the provision of another type of know-

## **INTERVENCIÓN FÍSICA O COGNITIVA PARA LA MEJORA DE LA MEMORIA SEMÁNTICA EN PERSONAS MAYORES ACTIVAS: UN ESTUDIO PILOTO**

ledge that is based on general ideas and knowledge. From its conceptualization it was affirmed that, over the years, this type of memory did not suffer deterioration, nevertheless, recent studies affirm that there can exist decreases associated to the aging in some tasks related with this type of memory. Our objective is to verify if the semantic memory increases by exercising it in a specific way with physical exercise or with tasks of cognitive stimulation. A quasi-experimental study was designed with pretest and posttest measurements in two stages. The experimental groups are made up of attendees of the Neurogym and Fisiogym workshops of the Activa-te program with SABIEX and the control group is made up of students from the University Classrooms of the Experience of the Miguel Hernández University of Elche. In total the sample is 36 subjects. As a tool to evaluate semantic performance, the test of Carnero & Montoro (2004) Fototest was used, before and after receiving 8 sessions of each activity. The results indicate that with cognitive stimulation there are significant improvement results, followed by the improvements produced by physical exercise, compared to subjects who do not perform any workshop. This work contributes data regarding the controversy of what happens with the semantic memory in the aging, as has been evidenced the semantic memory is susceptible of being increased by means of physical exercise or by cognitive stimulation.

**Keywords:** Semantic Memory, Physical Exercise, Cognitive Stimulation.

### **ANTECEDENTES**

La memoria semántica se clasifica, según Tulving (1986), dentro de la memoria a largo plazo declarativa que nos permite acceder a recuerdos de significados de los conceptos, a la comprensión de dichos recuerdos y a la disposición de otro tipo de conocimiento que se basa en ideas y conocimientos generales, dicho con otras palabras, esta memoria es un sistema que permite que elaboremos una representación interna del mundo en el que vivimos. La característica más relevante de la memoria semántica es que no es necesario que se recuerde el lugar ni el momento específico donde se creó el recuerdo (Vivas, 2017).

Conceptualmente, dentro de la memoria a largo plazo declarativa, se encuentra también la memoria episódica, ésta hace referencia a momentos de la historia personal determinados, recordando el contexto y el momento donde se produjo ese suceso. Otra diferencia entre estos dos tipos de memorias a largo plazo declarativas es que la memoria episódica es consciente, mientras que la semántica es inconsciente o automática (Torrealva, 2007).

En el patrón normal de envejecimiento cognitivo se produce un deterioro en esta capacidad mnésica episódica, pero también en la velocidad de procesamiento, así como también se produce una disminución en las funciones ejecutivas, visoconstructivas y visoespaciales (Franco y Sánchez-Cabaco, 2009; Ruiz-Vargas, 2008). Tradicionalmente, la memoria semántica se pensaba que era un tipo de memoria que no sufría pérdidas a lo largo de los años, sin embargo, estudios recientes confirman que pueden existir deterioro en esta memoria debido a la edad, como por ejemplo en el vocabulario, la fluidez y en encontrar palabras durante el discurso espontáneo (Blasco y Meléndez, 2006). Por ello, es importante saber si es posible tomar medidas para la prevención de pérdidas en la memoria semántica y saber que tipo de intervenciones son las más efectivas para paliar este declive.

Como primera estrategia de optimización de la memoria semántica, se propone el ejercicio físico. La realización de ejercicio físico siempre ha estado estrechamente vinculada a la salud, pero de un tiempo a esta parte, innumerables estudios apoyan que el ejercicio no es bueno solo para aspectos físicos y emocionales (Barriopedro, Eraña y Mallol, 2001), sino también para los psíquicos, aspecto muy relevante para una buena calidad de vida en las personas mayores (Claros, Álvarez, Cullar y Mora, 2011). Concretamente, Miller, Taler, Davidson y Messier (2012) afirman que entre los

beneficios psicológicos que tiene el ejercicio físico en las personas, está la mejora del rendimiento cognitivo y la memoria. Una de las bases neurofisiológicas en las que se fundamenta la mejora cognitiva a través del ejercicio físico es la neurogénesis, entendida como el proceso natural para generar nuevas neuronas en el sistema nervioso central. Existen pruebas del proceso neurogénico con el ejercicio en mamíferos y humanos, y una relación potencial sobre neurogénesis y cognición (Yau et al., 2014).

Se deben de tener en cuenta una serie de limitaciones que existen, ya que cuando se ha producido un accidente cardiovascular, a pesar de todos los beneficios de la actividad física sobre la cognición, hay evidencias de que 6 meses de ejercicio físico de intensidad alta o baja, no eran eficaces para la mejora cognitiva una vez producido el ictus (Tang, Eng, Tsang y Liu-Ambriose, 2016). Dejando a un lado casos específicos como el acabado de mencionar, se ha demostrado que con ejercicio regular mejora la función cognitiva, reduciéndose el riesgo a padecer demencia y Alzheimer, sin embargo a pesar de todos estos beneficios que tiene para la actividad cognitiva el ejercicio físico, hoy en día la actividad física de las personas mayores es la menor que la del resto de la población (García-Molina, Carbonell y Delgado, 2010). Debido a todo esto, se debería tener en cuenta la gran importancia que tiene la inclusión de programas de entrenamiento físico para obtener mejoras en la cognición en el envejecimiento, ya que está demostrado que cuando adultos mayores participan en un entrenamiento de fuerza, presentan beneficios tanto en la memoria como en el tiempo de reacción (Carazo, Ballesteros y Araya 2002). La actividad física se convierte así en un prometedor tratamiento de bajo coste para mejorar la función cognitiva, siendo accesible a la mayoría de los adultos y sin efectos secundarios como a menudo se dan en tratamientos farmacológicos (Hillman, Erickson y Kramer 2008). A pesar de todo lo anterior, no se han encontrado estudios específicos de los beneficios del ejercicio físico en la memoria semántica.

Por otro lado, otra estrategia posible para mejorar la memoria semántica es la propia estimulación cognitiva. La estimulación cognitiva es entendida como el conjunto de actividades que tienen como objetivo optimizar las capacidades de las personas, como por ejemplo la atención, el razonamiento, la percepción, la memoria, la orientación, entre otras (García-Sevilla, 2004), también produce mejoras en el rendimiento cognitivo.

La base de esta mejora se basa en la neuroplasticidad y la regeneración cerebral (Reichman, Fiocco y Rose, 2010). El cerebro, cuando es entrenado cognitivamente por la estimulación constante, es susceptible de modificar su estructura y su funcionamiento en condiciones apropiadas. En un estudio reciente que evaluó la actividad mental en personas mayores sanas, comparando longitudinalmente los cambios en el hipocampo y el volumen cerebral en su conjunto durante 3 años, se ha encontrado que altos niveles de actividad mental a lo largo de la vida están correlacionados con una tasa reducida de atrofia hipocámpal (Valenzuela, Brayne, Sachdev y Wilcock, 2011), actuando como factor neuroprotector del deterioro cognitivo (Jedrzewski, 2007; Olazarán et al., 2010).

Si se producen tales condiciones, aumenta también el número de conexiones entre neuronas, y esto se manifiesta en una mayor y mejor adaptación del individuo al medio ambiente. En el futuro es importante conocer las variaciones en el tipo y la intensidad de las intervenciones de capacitación existentes para obtener un mejor conocimiento de la eficacia de las intervenciones cognitivas (Martin, Clare, Altgassen, Cameron y Zehnder, 2011). Cuando se habla de la memoria semántica, tampoco existen datos que especifiquen cuanto entrenamiento y bajo que pautas concretas se observen mejoras en dicha memoria. Por todo ello, consideramos un estudio que analice y compare las actividades de ejercicio físico y estimulación cognitiva sobre la función de la memoria semántica.

## **INTERVENCIÓN FÍSICA O COGNITIVA PARA LA MEJORA DE LA MEMORIA SEMÁNTICA EN PERSONAS MAYORES ACTIVAS: UN ESTUDIO PILOTO**

### **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Nuestro objetivo es comprobar si la memoria semántica aumenta ejercitándola con ejercicio físico pautado o con estimulación cognitiva específica tras una única sesión o tras 8 sesiones.

### **MUESTRA**

La muestra está dividida en tres grupos, todos ellos pertenecen al programa SABIEX (programa integral para mayores de 55 años en la Universidad Miguel Hernández para la promoción del envejecimiento activo y saludable).

El primer grupo experimental estaba formado por sujetos que participaban en el taller de Fisiogym, efectuando actividades cardiovasculares y de fuerza. Dicho taller se imparte dos veces a la semana con una hora de intervención cada día.

El segundo grupo experimental estaba conformado por los participantes del taller de Neurogym, donde se realiza estimulación cognitiva a través de las nuevas tecnologías y actividades de lápiz y papel. Este taller se realiza dos días a la semana con una hora de intervención en cada sesión.

El grupo control, lo completan alumnos del Programa para Mayores denominado Aulas Universitarias de la Experiencia (AUNEX) de la Universidad Miguel Hernández de Elche en el que se imparten diferentes asignaturas a través de clases magistrales. Estos alumnos asisten dos días a la semana a las clases, teniendo una hora y media de docencia en cada asignatura.

A todos los sujetos se les informó del tipo de estudio que se iba a llevar a cabo y se les invitó voluntariamente a participar. Aquellos que accedieron a continuar con la investigación, firmaron el correspondiente consentimiento informado. Las pruebas se administraban antes de comenzar con las intervenciones, al finalizar la primera sesión y tras 8 sesiones más.

Cabe destacar que en los tres grupos se produjo muerte experimental, ya que a algunos sujetos les faltó algunas de las pruebas que se estaban realizando o no asistieron al 70% de las actividades. La muestra final fue de 36 sujetos en total. Perteneciendo 11 al grupo control, 16 al neurogym y 9 al fisiogym.

### **METODOLOGÍA E INSTRUMENTOS**

Estamos ante un estudio cuasi experimental con medidas repetidas test-retest en dos tiempos.

Como instrumento de evaluación se escogió la prueba Fototest (Carnero y Montoro, 2004). Es un test de screening que evalúa la capacidad de recordar seis elementos con clave semántica y la fluidez verbal. Esta prueba tiene 3 versiones análogas para evitar el efecto del aprendizaje. Posee una adecuada validez de constructo y una elevada fiabilidad test-retest e interobservador (Carnero, Sáez, Montiel, Fera y Gurpegui, 2011).

Para comprobar los efectos de la intervención se realizaron pruebas T con el paquete estadístico SPSS 24 en los tres grupos que constituían la muestra.

### **RESULTADOS ALCANZADOS**

En primer lugar, vamos a describir los datos descriptivos de la muestra. En los tres grupos, hay un mayor número de mujeres que de hombres. La medida de edad es de 65,47, en el grupo control (AUNEX) la edad media es de 61,54 años, en el grupo de estimulación cognitiva (NEUROGYM) la edad media es de 66,68 años y en el grupo de ejercicio físico (FISIOGYM) la edad media es de 68,11 años.

A continuación, se pasan a detallar los resultados obtenidos en las puntuaciones de memoria semántica de los diferentes grupos. En el grupo control, en la puntuación pretest obtiene un resultado basal de 43,27 puntos, tras una sesión aumenta a 44,27, pero tras 8 sesiones de clases, disminuye a 43,27 nuevamente. Como se puede apreciar en la significación bilateral de la Tabla 1, las diferencias no son estadísticamente significativas.

*Tabla 1.*  
*Grupo AUNEX. Memoria Semántica*

	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Pre-test 1 - Post-test 1	-1,000	3,688	1,112	-3,478	1,478	-,899	10	,390
Pre-test 1 - Post-test 2	,000	3,317	1,000	-2,228	2,228	,000	10	1,000

En cuanto a la memoria semántica con el grupo de estimulación cognitiva, obtienen medias de 38,84, tras una única sesión, ya aumenta la media a 42,25 y tras 8 sesiones a 42,56. Además, tras la comparación de medias, se puede indicar que sí que hay diferencias significativas (Tabla 2). El tamaño del efecto en el caso de una sesión es un tamaño medio (0,3), y tras las 8 sesiones un tamaño del efecto bajo (0,08).

*Tabla 2.*  
*Grupo NEUROGYM. Memoria Semántica*

	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Pre-test 1 - Post-test 1	-3,813	5,167	1,292	-6,566	-1,059	-2,952	15	,010
Pre-test 1 - Post-test 2	-4,125	5,277	1,319	-6,937	-1,313	-3,127	15	,007

Por último, en el grupo de ejercicio físico, el primer resultado que se obtiene de la media del grupo en cuanto a esta variable es de 39,89, tras la primera sesión la media asciende a 40,67 y tras 8 sesiones alcanza el valor medio de 43,56. Estos datos no resultan estadísticamente significativos (Tabla 3).

*Tabla 3.*  
*Grupo FISIOGYM. Memoria Semántica*

	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Pre-test 1 - Post-test 1	-,778	4,494	1,498	-4,232	2,676	-,519	8	,618
Pre-test 1 - Post-test 2	-3,667	6,103	2,034	-8,358	1,025	-1,802	8	,109

## INTERVENCIÓN FÍSICA O COGNITIVA PARA LA MEJORA DE LA MEMORIA SEMÁNTICA EN PERSONAS MAYORES ACTIVAS: UN ESTUDIO PILOTO

La otra variable resultados evaluada ha sido la fluidez verbal, seguidamente, al igual que acabamos de realizar con la memoria semántica global, vamos a analizar los resultados obtenidos en cada grupo estudiado.

En el grupo control, se partió de un valor inicial medio de 26,27, tras una sesión aumentó a 27,73 y tras 8 sesiones se redujo a un valor medio de 26,45. Como se puede apreciar en la tabla 4, los resultados no son estadísticamente significativos.

*Tabla 4.  
Grupo AUNEX Fluidez Verbal.*

	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Fluidez Verbal pre 1 - Fluidez Verbal post 1	-1,455	3,588	1,082	-3,865	,956	-1,345	10	,208
Fluidez Verbal pre 1 - Fluidez Verbal post 2	-,182	3,219	,971	-2,345	1,981	-,187	10	,855

En el grupo de estimulación cognitiva, también se evaluó la fluidez verbal, partiendo de un valor medio de 22,50, tras una sesión esta media ascendió hasta 26,25 y tras 8 sesiones el resultado obtenido fue de 26,56. Estos datos resultan estadísticamente significativos (Tabla 5). El tamaño del efecto en ambos casos es bajo, inferior a 0,1.

*Tabla 5.  
Grupo NEUROGYM Fluidez Verbal*

	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Fluidez Verbal pre 1 - Fluidez Verbal post 1	-3,750	3,958	,990	-5,859	-1,641	-3,790	15	,002
Fluidez Verbal pre 1 - Fluidez Verbal post 2	-4,063	3,605	,901	-5,983	-2,142	-4,508	15	,000

En último lugar, se analizan los resultados obtenidos en fluidez verbal tras realizar ejercicio físico en el Fisiogym. En el resultado inicial, se obtiene una media de 24,33, tras una sesión disminuye hasta 23,89, pero pasadas 8 sesiones aumenta hasta 26,56. Estos resultados no son estadísticamente significativos (tabla 6).

*Tabla 6.*  
*Grupo FISIOGYM Fluidez Verbal.*

	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Fluidez Verbal pre 1 - Fluidez Verbal post 1	,444	4,157	1,386	-2,751	3,640	,321	8	,757
Fluidez Verbal pre 1 - Fluidez Verbal post 2	-2,222	4,994	1,665	-6,061	1,617	-1,335	8	,219

## DISCUSIÓN

A pesar de que los resultados que se presentan pertenecen a un estudio piloto sobre la optimización de la memoria semántica, los datos obtenidos apuntan a un aumento con las estrategias de ejercicio físico y de estimulación cognitiva, siendo estadísticamente significativos en el caso de ésta última.

Además, esta investigación aporta nuevas reflexiones sobre el impacto que el ejercicio físico tiene sobre la cognición en personas mayores, aunque resulta necesario optimizar ciertos aspectos del presente trabajo, ya que, aunque la dirección entre ejercicio físico y memoria semántica no ha quedado claramente reflejada, este hecho se puede atribuir a que el grupo que realizaba ejercicio físico era menor, de tan sólo 9 sujetos, frente a los otros grupos.

Referente a los aspectos a mejorar, resulta muy relevante paliar la muerte experimental sufrida desde el inicio hasta el final del experimento, dado que algunos alumnos evaluados inicialmente no acudieron al 70% de las sesiones, para ello proponemos dar una mayor flexibilidad horaria y dar feedback contingente de los resultados.

## CONCLUSIONES

Las mejoras cognitivas producidas por la estimulación cognitiva con una única sesión resultan relevantes y una primera aproximación a cómo intervenir en la memoria semántica en el envejecimiento no patológico.

Debido a la existencia de artículos que confirman que pueden existir disminuciones en la memoria semántica, a pesar de ser uno de los tipos de memoria que más se preserva (Blasco y Meléndez, 2006), con este estudio se ha intentado demostrar que la memoria semántica puede optimizarse para prevenir en la edad adulta avanzada esas pérdidas de memoria. Aunque este estudio es un estudio piloto, se considera necesario profundizar más en el estudio de la mejora de la memoria semántica, por ejemplo se deberían efectuar estudios longitudinales para conocer si estos efectos perduran a lo largo del tiempo. Seguir investigando en aspectos como la fluidez verbal resulta fundamental, dado que investigaciones actuales muestran que los pacientes con deterioro cognitivo leve presentan una alteración en esta función frente a sujetos sanos (Padilla y Delgado, 2016).

En resumen, la memoria semántica parece sufrir un deterioro en el envejecimiento si ésta no es estimulada. Dados los resultados obtenidos, se sugiere que se realicen intervenciones combinando la intervención cognitiva y física, ya que hay evidencias recientes que puede inducir efectos mayores que la intervención cognitiva o física sola (Zhu, Yin, Lang, He y Li, 2016), produciendo efectos aditivos y sinérgicos (Law et al., 2014).

## REFERENCIAS

- Barriopedro, M. I., Eraña, I. y Mallol, L. L. (2007). Relación de la actividad física con la depresión y satisfacción con la vida en la tercera edad. *Revista de psicología del deporte*, 10(2), 239-246.
- Blasco, S. y Meléndez, J.C. (2006). Cambios en la memoria asociados al envejecimiento. *Geriatrka*, 22, 179-185.
- Carazo, P., Ballesteros, C. y Araya, G. (2002). Funcionamiento cognitivo y físico en adultas mayores que participan en un programa de taekwondo. *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 2 (1), 1-13.
- Carnero-Pardo, C., y Montoro-Ríos, M. T. (2004). Test de las fotos. *Revista de Neurología*, 39 (9), 801-806.
- Claros, J. A. V., Álvarez, C. V., Cuellar, C. S., & Mora, M. L. A. (2011). Actividad física: estrategia de promoción de la salud. *Hacia la Promoción de la Salud*, 16(1), 202-218.
- Franco, P. y Sánchez-Cabaco, A. (2009). Patrón de envejecimiento en procesos cognitivos (perceptivo-atencionales) y ejecutivos. *Revista de estudios e investigación en Psicología y Educación*, 17 (1-2), 195-210.
- García-Molina, V. A., Carbonell-Baeza, A., y Delgado-Fernández, M. (2010). Health benefits of physical activity in older people. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 10(40), 556-576.
- García-Sevilla, J. (2004). Introducción a la Estimulación Cognitiva. España: Universidad de Murcia.
- Hillman, C.H., Erickson K.I., y Kramer, A.F.(2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature. Reviews of neuroscience*, 9(1),58-65.
- Jedrzejewski, M.K., Lee, V.M., y Trojanowski, J.Q. (2007) Physical activity and cognitive health. *Alzheimer's and Dementia* 3:2, 98-108
- Law, L. L., Barnett, F., Yau, M. K., & Gray, M. A. (2014). Effects of combined cognitive and exercise interventions on cognition in older adults with and without cognitive impairment: a systematic review. *Ageing research reviews*, 15, 61-75.
- Martin, M., Clare, L., Altgassen, A. M., Cameron, M. H., & Zehnder, F. (2011). Cognition based interventions for healthy older people and people with mild cognitive impairment. *The Cochrane Library*
- Miller, D. I., Taler, V., Davidson, P. S. y Messier, C. (2012). Measuring the impact of exercise on cognitive aging: methodological issues. *Neurobiol Aging*, 33(3), 629-643.
- Olazarán, J., Reisberg, B., Clare, L., Cruz, I., Peña-Casanova, J., Del Ser, T., Woods, B., Beck, C., Auer, S., Lai, C., Spector, A., Fazio, S., Bond, J., Kivipelto, M., Brodaty, H., Rojo, J.M. (2010). Eficacia de las terapias no farmacológicas en la enfermedad de Alzheimer: una revisión sistemática. *Dementia and geriatric cognitive disorder*, 30, 161-178.
- Padilla, D. F., y Delgado, R. C. (2016). Fluidez verbal en el deterioro cognitivo ligero: Análisis cuantitativo y cualitativo. *RIDPSICLO*, 1 (2), 14
- Reichman, W. E., Fiocco, A. J. y Rose, N. S. (2010). Exercising the brain to avoid cognitive decline: examining the evidence. *Ageing Health*, 6(5), 565-584.
- Ruiz-Vargas, J.M. (2008). Envejecimiento y memoria: ¿cómo y por qué se deteriora la memoria con la edad?. *Revista española de Geriatria y Gerontología*, 43 (5), 268-270.
- Torrevalva, V. M. (2007). La memoria semántica: modelos neuropsicológicos y alteraciones a consecuencia de daño cerebral. *Revista de Neuropsicología*, 2(1), 10-17.
- Theill, N., Schumacher, V., Adelsberger, R., Martin, M., & Jäncke, L. (2013). Effects of simultaneously performed cognitive and physical training in older adults. *BMC neuroscience*, 14(1), 1.
- Tulving, E. (1986). Episodic and semantic memory: Where should we go from here?. *Behavioral and Brain Sciences*, 9 (03), 573-577.



- Valenzuela, M., Brayne, C., Sachdev, P., y Wilcock, G. (2011) Cognitive Lifestyle and Long-Term Risk of Dementia and Survival After Diagnosis in a Multicenter Population-based Cohort. *American Journal of Epidemiology* 173:9, 1004-1012.
- Vivas, J. (s.f). *Modelos de memoria semántica*. Universidad Nacional de Mar del Plata. Recuperado el 15 de enero de 2017 desde <http://www.mdp.edu.ar/psicologia/psico/sec-academica/assignaturas/aprendizaje/Modelosdememoriasemantica.pdf>
- Yau, S. Y., Li, A., Hoo, R. L., Ching, Y. P., Christie, B. R., Lee, T. M., . . . So, K. F. (2014). Physical exercise-induced hippocampal neurogenesis and antidepressant effects are mediated by the adipocyte hormone adiponectin. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 111(44), 15810-15815
- Zhu, X., Yin, S., Lang, M., He, R. y Li, J. (2016). The more the better? A meta-analysis on effects of combined cognitive and physical intervention on cognition in healthy older adults. *Ageing Research Reviews*, 31, 67-79.

