

Nadia Justel [1]  
[3]

Eliana Ruetti [2]  
[3]  
[4]

*Memoria emocional en adultos mayores: Evaluación del recuerdo de estímulos negativos*

*Emotional memory in older adults: Negative stimuli recall test*

*Memória emocional em idosos: avaliação de memórias de estímulos negativos*

[1] Dra. en Psicología. Investigadora Asistente. CONICET. Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires

[2] Facultad de Psicología y Relaciones Humanas, Universidad Abierta Interamericana

[3] Laboratorio de Psicología Experimental y Aplicada (PSEA), IDIM, UBA-CONICET.

[4] Investigadora Adjunta de CONICET

*Resumen*

La memoria emocional es el resultado del almacenamiento de la información que estuvo acompañada por factores activantes o estresantes a través de los cuales pudo fijarse con más facilidad. Varias investigaciones señalan que los eventos con contenido emocional se suelen recordar en mayor medida que los neutros. En este estudio se examinó el impacto de la edad en la valoración y el recuerdo de estímulos emocionales negativos en personas adultas mayores, comparando su desempeño con el de adultos jóvenes. Para cumplir ese objetivo los participantes observaron 48 imágenes con contenido emocional negativo o neutro, a medida que las observaban valoraban su impacto emocional y luego, de modo inmediato, se evaluó su recuerdo. Se encontró que la retención de las imágenes (tanto emocionales como neutras) era significativamente menor en los adultos mayores que en los jóvenes. Sin embargo, en ambos grupos se mantuvo la valoración del contenido emocional.

Palabras clave: memoria emocional; envejecimiento; ancianos; estímulos emocionales negativos; evaluación del recuerdo; memoria; artículo empírico.

*Abstract*

Emotional memory is the result of storage the information that was accompanied by very stressful or arousal factors through which may be fixed more easily. Several investigations indicated that emotional events are better remembered than neutral ones. The aim of this study was to examine the impact of age on the assessment of emotional stimuli and emotional memory in elderly people, comparing their performance with that of young adults. To achieve this goal the participants watched 48 images with negative emotional or neutral content and immediately after that they performed a recall test. This study found that the retention of the information with emotional and neutral content is significantly lower in older adults. Nevertheless, in both groups the emotional assessment of the images was preserved.

Key words: emotional memory; aging; elderly; negative emotional stimuli; recall test; memory; empirical article.

*Resumo*

Amemória emocional é o resultado de se armazenar informação que foi acompanhada pela ativação ou estressores, através do qual podem ser garantidos com mais facilidade. Vários estudos indicam que os eventos tendem a se lembrar do conteúdo emocional, em maior medida do que neutro. Neste estudo, o impacto da idade sobre a avaliação e a recuperação dos estímulos emocionais negativos em adultos mais velhos foi examinado comparando seu desempenho com o de adultos jovens. Para atender a esse objetivo os participantes observaram 48 imagens com conteúdo emocional negativo ou neutro, como o valor observado seu impacto emocional e logo em seguida, sua memória foi avaliada. Verificou-se que a retenção das imagens (emocionais e neutras) era significativamente mais baixa nos idosos do que nos jovens. No entanto, em ambos grupos avaliados o conteúdo emocional foi mantido.

Palavras chaves: memória emocional; envelhecimento; idosos; estímulos emocionais negativos; avaliação de memórias; memória; artigo empírico.

### **Agradecimientos**

Esta investigación fue parcialmente financiada por la Universidad de Buenos Aires, bajo el marco de la programación Ubacyt 2011-2013, y 2013-2016. Las autoras agradecen a la Universidad Abierta Interamericana por la colaboración en la recolección de datos.

Varias investigaciones señalan que las emociones están íntimamente vinculadas con la memoria (McGaugh y Roozendaal, 2009; Ruetti, Justel y Bentosela, 2009; van Ast et al., 2013), ya que las mismas seleccionan los hechos que van a ser guardados en la memoria de forma más duradera (Justel, Psyrdellis y Ruetti, en prensa).

En este sentido, diversos autores denominan memoria emocional al almacenamiento de la información que estuvo acompañada por factores activadores o estresantes a través de los cuales pudo fijarse con mayor facilidad y en forma más duradera (Erk, von Kalckreuth y Walter, 2010; Schwabe, Nader y Pruessner, 2013). Este paradigma ha sido utilizado con diversos estímulos (visuales, verbales) y en distintas situaciones (experimentales, cotidianas y patológicas), para estudiar los procesos de memoria en distintos momentos del desarrollo (Cordon, Melinder, Goodman y Edelstein, 2013; Roozendaal y McGaugh, 2011; Soeter y Kindt, 2011).

En particular en el envejecimiento se produce un deterioro cognitivo, en el cual se destaca una disminución de la memoria. Este déficit se pone de manifiesto en relación a las tres etapas de procesamiento de la información: adquisición, almacenamiento y recuperación; y no se produce de manera masiva, sino que algunos aspectos de la memoria permanecen relativamente bien conservados (Sandi, Venero y Cordero, 2001). Por ejemplo, la memoria episódica es la más susceptible de sufrir alteraciones con el paso de los años, mientras que la memoria semántica no suele presentar cambios significativos (Ferreira & Busatto, 2013).

Actualmente, algunas investigaciones señalan a esta modulación como una de las claves para evitar el deterioro producido por los años en personas mayores sanas, y el decremento en la memoria que se evidencia en los pacientes con demencia de tipo Alzheimer (Borg, Leroy, Favre, Laurent y Anterion, 2011; Chainay et al., 2013; Waring, Addis y Kensinger, 2013).

Se hallan investigaciones en la literatura que indican que el contenido emocional de los estímulos o eventos influye sobre la memoria de corto y largo término en adultos mayores, al igual que ocurre en los adultos jóvenes (Boller et al., 2002; Moayeri, Cahill, Jin y Potkin, 2010). En pruebas en las que se evalúan simultáneamente estímulos emocionales con valencia positiva y negativa en contraposición a los de valencia neutra en adultos jóvenes, se halló que tanto los de valencia positiva como negativa se recuerdan en mayor medida que los neutros. Sin embargo, en adultos mayores se encontró que a su vez los estímulos positivos producen mayores efectos sobre la memoria que los negativos (Charles, Mather y Cartensen, 2003; Nashiro et al., 2011; Newsome, Dulas y Duarte, 2012). A su vez, las investigaciones orientadas al estudio de la memoria emocional en el envejecimiento presentan resultados controvertidos (Evans-Roberts y Turnbull, 2011; Hiroaki, 2002; Mikels, Larkin, Reuter-Lorenz y Cartensen, 2005). Algunos trabajos señalan que este

tipo de memoria sufre cierto deterioro mientras que otras investigaciones señalan lo contrario (Charles et al., 2003; Kensinger, Brierley, Medford, Growdon y Corkin, 2002; Leigland, Schulz y Janowsky, 2004).

De acuerdo a los antecedentes mencionados, el objetivo de este estudio fue analizar el impacto de la edad sobre la evaluación de estímulos emocionales negativos, así como la memoria de estos estímulos en personas mayores comparando su desempeño con el de adultos jóvenes.

### **Materiales y Método**

#### **Tipo de estudio**

De acuerdo a su finalidad este trabajo consiste en una investigación básica que compara el desempeño de adultos jóvenes con el de adultos mayores. Según el diseño de la prueba es una investigación cuasi-experimental. La muestra de participantes fue seleccionada al azar por oportunidad.

#### **Participantes**

La muestra estuvo constituida por 50 sujetos, 30 adultos jóvenes y 20 adultos mayores residentes de la Provincia de Buenos Aires. La edad considerada para las diferentes franjas etarias fueron de 35 años a 50 años y de 64 años en adelante respectivamente. La media de la edad entre los adultos mayores fue de 71 años (rango: 64-87, DE: 1,31). Este grupo estaba compuesto por 3 hombres y 16 mujeres. La media de edad de los adultos jóvenes fue de 43 años (rango: 35-50, DE: 0,9), y estaba compuesto por 16 hombres y 14 mujeres. Un adulto mayor fue eliminado del análisis de los datos debido a que no respondió a ninguna de las consignas señaladas.

#### **Instrumentos**

Se utilizó una computadora a través de la cual se les presentaron a los participantes diapositivas con diferente contenido emocional (negativas) y neutras, las cuales fueron seleccionadas del Sistema Internacional

de Imágenes Afectivas (IAPS por sus siglas en inglés, Lang, Bradley y Cuthbert, 1995). Siguiendo la clasificación de Lang et al. (1995) las mismas variaban en el nivel de activación (arousal, desde 2.95 a 6.36) y de emocionalidad (valencia, desde 1.97 a 4.93) que contenían.

#### **Procedimiento**

Los participantes estaban divididos de acuerdo a la edad que tenían: el grupo de adultos mayores (n = 19) y el grupo adultos jóvenes (n = 30). El procedimiento se realizó en forma individual y se llevó a cabo por el mismo experimentador. Al momento de realizar la tarea, los participantes no tenían conocimiento del objetivo de la investigación. Todos los voluntarios presentaron su consentimiento informado para realizar las tareas. La evaluación de la cantidad de imágenes recordadas por cada participante la realizó un experimentador que no tenía conocimiento del grupo al que pertenecía cada uno de ellos.

**El estudio constó de dos fases:**

**Fase 1: Evaluación del contenido emocional de los estímulos**

A través de la pantalla de la computadora se les presentaba a los participantes 24 imágenes emocionales negativas y 24 neutras, mezcladas en forma aleatoria, y cada una de ellas permanecía en la pantalla durante 20 segundos. Los participantes recibieron la consigna en forma oral y escrita de evaluar el nivel de emoción que le provocaba cada imagen. Para ello, debían completar una grilla en la cual asignaban una puntuación a cada diapositiva a medida que las mismas se les iban presentando. La escala de emoción para asignar a las imágenes variaba de 0 a 10 (0 neutra, 10 muy emocional).

**Fase 2: Evaluación de la memoria emocional**

Inmediatamente después de la fase 1, se evaluó el recuerdo libre de las imágenes que los participantes habían observado previamente. En este

caso, se le pedía a cada uno que describiera con una palabra, frase u oración corta todas las imágenes que recordaban haber visto. Esta fase no tenía límite de tiempo.

**Análisis de datos**

Para poder comparar a los grupos tanto en la medida de valoración de la emoción así como en el recuerdo libre de las imágenes observadas, se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) ya que las muestras cumplen con los supuestos de homocedasticidad y normalidad. En la escala de valoración de la emoción se utilizó un ANOVA de dos vías, el factor intersujeto fue Edad (mayores vs jóvenes), mientras que el intrasujeto fue el contenido de las imágenes (negativas vs. neutras). Para el recuerdo libre también se usó un ANOVA de dos vías, en este caso con el mismo factor intersujeto, pero el factor intrasujeto fue el recuerdo de las imágenes (cantidad de imágenes negativas recordadas vs neutras). El valor establecido de alfa fue  $p < 0.05$ . Para la estimación del tamaño del efecto se utilizó el estadístico  $\eta^2$  al cuadrado parcial ( $\eta^2_p$ ).

**Resultados**

Tanto en la Tabla como la Figura 1 pueden observarse los resultados hallados en relación a la fase 1 del estudio, los análisis indican que tanto los adultos jóvenes como los adultos mayores evalúan

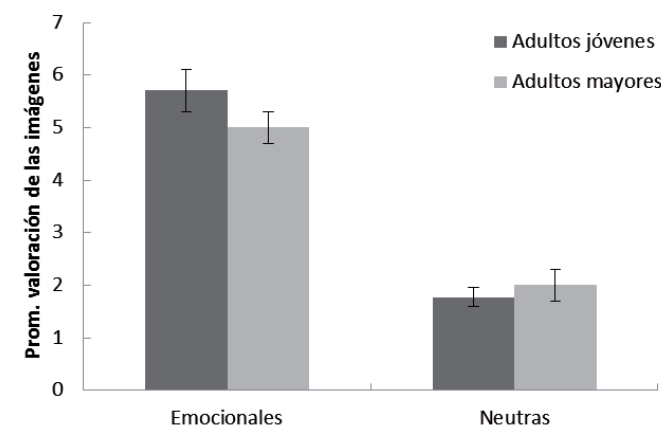


Figura 1. Media de valoración de las imágenes neutras para adultos jóvenes (1.77; DE: 0,17) y adultos mayores (2; DE: 0,3); así como la media de valoración de imágenes emocionales en adultos jóvenes (5,7; DE: 0,4) y adultos mayores (5; DE: 0,3). Esta escala variaba de 0 (no-emocional) a 10 (muy emocional).

Tabla 1

Valoración de Imágenes		
	Neutras	Emocionales
Adultos jóvenes	1.77 (0.17)	5.7 (0.4)
Adultos mayores	2 (0.3)	5 (0.3)

como emocionales las imágenes con alto contenido emocional y como poco emocionales aquellas diapositivas neutras, sin hallarse diferencias entre los grupos ( $p > 0.772$ ). Estos datos señalan que hubo una correcta valoración de los estímulos por parte de todos los participantes del estudio. Estas observaciones fueron corroboradas por el análisis de varianza, que indicó un efecto de medidas repetidas (negativas vs neutras)  $F(1, 47) = 131.37$ ,  $p < 0.0001$ , así como una interacción significativa de Edad x Imágenes  $F(1, 47) = 5.73$ ,  $p < 0.021$ . Ninguno de los demás factores o interacciones arrojó diferencias estadísticamente significativas.

Con respecto a los resultados de la prueba de memoria emocional (fase 2), los datos señalan que

los adultos jóvenes recordaron más imágenes que los adultos mayores. Esta observación fue corroborada por el ANOVA, que indica una diferencia estadísticamente significativa asociada a la variable Edad  $F(1, 47) = 96.87$ ,  $p < 0.0001$ . Ninguno de los factores o interacciones indica diferencias estadísticamente significativas (tabla y figura 2). El tamaño del efecto fue de 0.834

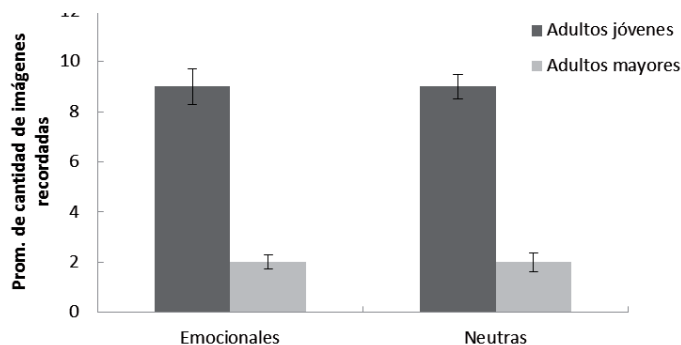


Figura 2. Media de la cantidad de imágenes neutras recordadas por los adultos jóvenes (9; DE: 0,5) y por los adultos mayores (2; DE: 0,4), así como la media de la cantidad de imágenes emocionales recordadas por los adultos jóvenes (9; DE: 0,7) y mayores (2; DE: 0,3). La prueba de recuerdo libre era realizada inmediatamente después de la observación de las imágenes.

Tabla 2

Recuerdo de Imágenes		
	Neutras	Emocionales
Adultos jóvenes	9 (0.5)	9 (0.7)
Adultos mayores	2 (0.4)	2 (0.3)

y 0.906, para la cantidad de imágenes recordadas y para la valoración de las imágenes, respectivamente; y la potencia de la prueba fue de 1 en ambos casos.

En resumen, los resultados obtenidos en la evaluación de la memoria emocional señalan que los adultos mayores presentan un deterioro en la retención a corto plazo de las imágenes observadas, en comparación con los adultos jóvenes. Sin embargo, no se obtuvieron diferencias entre ambos grupos en relación a la valoración emocional de las imágenes.

Discusión

En este trabajo se analizó el efecto de la edad sobre la valoración y memorización de estímulos con

contenido emocional negativo y neutro. Se halló que tanto los adultos jóvenes como los mayores evaluaron correctamente la emocionalidad de las imágenes presentadas; sin embargo al momento de analizar el recuerdo libre de los participantes, se encontró que los de mayor edad tuvieron un peor desempeño que los jóvenes, mostrando un deterioro mnésico tanto del material emocional como neutro.

Es necesario señalar algunas consideraciones para clarificar los resultados obtenidos. En primer lugar, la ausencia de modulación del contenido emocional de las imágenes sobre la memoria en los adultos jóvenes puede explicarse por el breve intervalo de tiempo transcurrido entre la tarea y la evaluación del recuerdo libre. Se obtuvieron hallazgos similares al analizar la memoria de corto plazo de la información con contenido emocional (Borg et al., 2011; Quevedo et al., 2003). En segundo lugar, los adultos mayores presentaron un deterioro estadísticamente significativo del desempeño en la cantidad de imágenes recordadas, en comparación con el grupo de adultos jóvenes. Sin embargo, en los adultos mayores, tampoco está

presente esta modulación diferencial del contenido emocional de las imágenes sobre la memoria.

Charles et al. (2003) realizaron un estudio similar al presentado en este trabajo, en el mismo los autores explican sus resultados acorde a la teoría de selectividad socioemocional presente en los adultos mayores, según la cual los mismos muestran un cambio motivacional que los lleva a regular más sus emociones. Esta teoría señala que los ancianos presentan un cambio motivacional que regula sus emociones, lo que resulta en que las personas mayores enfatizan los estímulos positivos por sobre los negativos. Estos autores, señalan que el decremento de la memoria se produciría solo entre los recuerdos de estímulos negativos (no así con los positivos). Es decir, los adultos jóvenes no discriminarían entre estímulos positivos versus negativos, mientras que los adultos mayores sí (Charles et al., 2003), quienes además muestran una mayor activación fisiológica ante estímulos positivos, en comparación con los negativos (Neiss, Leigland, Carlson y Janowsky, 2009). Siguiendo esta teoría, una posible explicación

para los resultados hallados en el presente trabajo es que el deterioro observado en los adultos mayores con respecto a los jóvenes, se deba a que este protocolo experimental evaluaba imágenes emocionales de contenido negativo.

Por otra parte, estos resultados apoyan la idea de que los participantes de ambos grupos procesaron adecuadamente el valor emocional de las imágenes, y descarta la posibilidad de que el menor recuerdo en adultos mayores se deba a una codificación alterada de los estímulos visuales. Es posible, también, que el deterioro hallado en los adultos mayores se presente por igual ante el recuerdo de estímulos negativos y neutros, debido a la carencia de una actividad fisiológica (por ejemplo, hormonal) suficiente para el procesamiento de los mismos. Futuras investigaciones deberían tratar de solventar los posibles sesgos que posee la presente investigación, como lo son el pequeño tamaño de la muestra y que además la misma posee un desequilibrio por género.

Los resultados presentados en este trabajo enfatizan la necesidad de evaluar la memoria de



situaciones con contenido emocional en personas de la tercera edad. Los datos obtenidos en personas sanas, contribuyen a la comprensión de los déficits mnésicos que están presentes en diversas patologías, como por ejemplo, los pacientes con demencia tipo Alzheimer. En la literatura se encuentran trabajos en los cuales se evalúa el rendimiento de estos pacientes en diversos procesos de memoria, y por otro lado, la evaluación del procesamiento de las emociones en los mismos. Sin embargo, este paradigma aporta información sobre la estrecha relación en la cual convergen tanto la memoria como las emociones, de manera que su utilización en pacientes con deterioro mnésico contribuiría a ahondar en qué forma estos procesos se encuentran relacionados.

En síntesis, los adultos mayores presentaron una menor retención de las imágenes en comparación con los adultos jóvenes. No hubo una modulación del contenido emocional de la tarea sobre el recuerdo

posterior de las imágenes, esto se evidencia en que no se hallaron diferencias en la retención de imágenes negativas y neutras. Es interesante señalar que tanto los adultos mayores, como los jóvenes, presentaron una valoración similar de la valencia de las imágenes, de manera que el procesamiento adecuado del contenido emocional de la tarea, estuvo presente en ambos grupos.

Futuros trabajos deberían centrarse en la evaluación del recuerdo diferencial entre estímulos positivos vs negativos en personas mayores y estudiar esta disociación de valencias, y su relación con la modulación de la memoria. Sería interesante poder evaluar distintos correlatos neurofisiológicos involucrados en estas tareas, como niveles de hormonas en sangre y áreas cerebrales activadas en el momento en que los participantes realizan la valoración de los estímulos tanto en el envejecimiento normal como patológico.

Received: 01/11/2013

Accepted: 09/03/2014

## Referencias

- Bermúdez-Rattoni, F., & Prado-Alcalá, R. A. (2001). *Memoria. ¿En dónde está y cómo se forma?* México: Editorial Trillas.
- Boller, F., Dequeker, J., Degreef, H., Massioui, F.E.L., Devouche, E. Busschots, E.-M., Mallia, C., Trayko, L., Pomati, S. & Starkstein, S.E. (2002). Processing emotional information in Alzheimer's disease: effects on memory performance and neurophysiological correlates. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders.*, 14, 104-112. <http://dx.doi.org/10.1159/000064932>
- Borg, C., Leroy, N., Favre, E., Laurent, B., and Thomas-Antérion, C. (2011). How emotional pictures influence visuospatial binding in short-term memory in aging and Alzheimer's disease? *Brain Cognition*, 76, 20–25. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bandc.2011.03.008>
- Bradley, M. M., Greenwald, M. K., Petry, M. C. & Lang, P. J. (1992). Remembering pictures: pleasure and arousal in memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18(2), 379-390. <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.18.2.379>
- Broks P., Young, A.W., Maratos, E., Coffey, P.J., Calder, A.J., Isaac, C.L., et al. (1998). Face processing impairments after encephalitis: amygdala damage and recognition of fear. *Neuropsychologia*, 36 (1), 59–70. [http://dx.doi.org/10.1016/S0028-3932\(97\)00105-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0028-3932(97)00105-X)
- Charles, S., Mather, M. & Cartensen, L. (2003). Aging and Emotional Memory: The Forgettable Nature of Negative Images for Older Adults. *Journal of Experimental Psychology: General*, 132(2), 310–324. <http://dx.doi.org/10.1037/0096-3445.132.2.310>
- Chainay, H., Sava, A., Michael, G., Landré, L., Versace, R. & Krolak-Salmon, P. (en prensa). Impaired emotional memory enhancement on recognition of pictorial stimuli in Alzheimer's disease: no influence of the nature of encoding. *Cortex*, 1084. [10.1016/j.cortex.2013.10.001](http://dx.doi.org/10.1016/j.cortex.2013.10.001)

- Cordon, I., Melinder, A., Goodman, G. & Edelstein, R. (2013). Children's and adults' memory for emotional pictures: Examining age-related patterns using the Developmental Affective Photo System. *Journal of Experimental Child Psychology*, 114, 339–356. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jecp.2012.08.004>
- Erk, S., von Kalckreuth, A., & Walter, H. (2010). Neural long-term effects of emotion regulation on episodic memory processes. *Neuropsychologia*, 48, 989–996. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2009.11.022.
- Evans-Roberts, C.E.Y., and Turnbull, O.H. (2011). Remembering relationships: preserved emotion-based learning in Alzheimer's disease. *Experimental Aging Reserach*. 37, 1–16. <http://dx.doi.org/10.1080/0361073X.2011.536750>
- Hiroaki, K. (2002). Emotion and memory: four studies of the emotional memory in Alzheimer's disease. *Japanese Journal of Neuropsychology*, 18, 150–156.
- Justel, N., Psyrdellis, M. & Ruetti, E. (en prensa). Modulación de la memoria emocional: Una revisión de los principales factores que afectan los recuerdos. *Suma Psicológica*.
- Kensinger, E., Anderson, A., Growdon, J. & Corkin, S. (2004). Effects of Alzheimer disease on memory for verbal emotional information. *Neuropsychologia*, 42, 791–800. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2003.11.011>
- Kensinger, E., Brierley, B., Medford, N., Growdon, J. & Corkin, S. (2002). Effects of Normal Aging and Alzheimer's Disease on Emotional Memory. *Emotion*, 2 (2), 118-134. <http://dx.doi.org/10.1037/1528-3542.2.2.118>
- Lang, P. J., Bradley, M. M. & Cuthbert, B. N. (1995). International affective picture system (IAPS): affective ratings of pictures and instruction manual. Technical Report A-6. Gainesville, FL: University of Florida.
- Leigland, L., Schulz, L. & Janowsky, J. (2004). Age related changes in emotional memory. *Neurobiology of Aging*, 25, 1117–1124. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2003.10.015>
- McGaugh, J.L., Cahill, L., and Roozendaal, B. (1996). Involvement of the amygdala in memory storage: interaction with other brain systems. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 93, 13508–13514. [10.1073/pnas.93.24.13508](http://dx.doi.org/10.1073/pnas.93.24.13508)
- McGaugh, J. & Roozendaal, B. (2009). Emotional hormones and memory modulation. *Encyclopedia of neuroscience*, 933-940. doi: 10.1016/B978-008045046-9.00849-4

- Mikels, J., Larkin, G., Reuter-Lorenz, P., & Carstensen, L. (2005). Divergent trajectories in the aging mind: changes in working memory for affective versus visual information with age. *Psychology and Aging, 20*, 542–553. <http://dx.doi.org/10.1037/0882-7974.20.4.542>
- Moayeri, S.E., Cahill, L., Jin, Y., & Potkin, S.G. (2000). Relative sparing of emotionally influenced memory in Alzheimer's disease. *Neuroreport, 11*, 653–655. <http://dx.doi.org/10.1097/00001756-200003200-00001>
- Nashiro, K., Sakaki, M., & Mather, M. (2011). Age differences in brain activity during emotion processing: reflections of age-related decline or increased emotion regulation? *Gerontology Neuropsychiatric Clinical Neuroscience, 15*, 221–226.
- Neiss, M., Leigland, L., Carlson, N. & Janowsky, J. (2009). Age differences in perception and awareness of emotion. *Neurobiology of Aging, 30*, 1305–1313. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2007.11.007>
- Newsome, R., Dulas, M & Duarte, A. (2012). The effects of aging on emotion induced modulations of source retrieval ERPs: Evidence for valence biases. *Neuropsychologia, 50*, 3370–3384. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.09.024>
- Prehn-Kristensen, A., Göder, R., Chirobeja, S., Breßmann, I., Ferstl, R. & Baving, L. (2009). Sleep in children enhances preferentially emotional declarative but not procedural memories. *Journal of Experimental Child Psychology, 104*, 132–139 [doi:10.1016/j.jecp.2009.01.005](https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.01.005)
- Quevedo, J., Sant'Anna, M. Madruga, M., Lovato, I., de-Paris, F., Kapczinski, F., Izquierdo, I. & Cahill, L. (2003). Differential effects of emotional arousal in short- and long-term memory in healthy adults. *Neurobiology of Learning and Memory, 79* (2), 132-135. [http://dx.doi.org/10.1016/S1074-7427\(02\)00034-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1074-7427(02)00034-5)
- Redondo, J. & Fernández-Rey, J. (2010). Recognition memory for emotional pictures: effects of the valence when the arousal is controlled. *Psicológica, 31*, 65–86.
- Rodrigues, S.M., Schafé, G.E. & LeDoux, J.E. (2004). Molecular mechanisms underlying emotional learning and memory in the lateral amygdala. *Neuron, 44*, 75-91. [doi:10.1016/j.neuron.2004.09.014](https://doi.org/10.1016/j.neuron.2004.09.014)
- Roosendaal, B., & McGaugh, J. L. (2011). Memory modulation. *Behavioral neuroscience, 125*(6), 797-824. [doi: 10.1037/a0026187](https://doi.org/10.1037/a0026187)
- Ruetti, E., Justel, N. & Bentosela, M. (2009). Perspectivas clásicas y contemporáneas acerca de la memoria. *Suma Psicológica, 16*(1), 65-83.

- Salthouse, T.A. (2000). Steps toward the explanation of adult age differences in cognition. In T. Perfect & E. Maylor (Eds.), *Theoretical debate in cognitive aging*. London: Oxford University Press.
- Sandi, C., Venero, C. & Cordero, M. I. (2001). *Estrés, memoria y trastornos asociados*. Ed. Ariel, Barcelona.
- Schwabe, L., Nader, K., & Pruessner, J. (2013).  $\beta$ -Adrenergic blockade during reactivation reduces the subjective feeling of remembering associated with emotional episodic memories. *Biological Psychology*, 92, 227-232. doi:10.1016/j.biopsycho.2012.10.003
- Smith, C.D., Malcein, M., Meurer, K., Schmitt, F. A., Markesbery, W.R., & Pettigrew, L.C. (1999). MRI temporal lobe volume measures and neuropsychologic function in Alzheimer's disease. *Journal of Neuroimaging*, 9, 2–9.
- Soeter, M., & Kindt, M. (2011). Noradrenergic enhancement of associative fear memory in humans. *Neurobiology of Learning and Memory*, 96, 263–271. doi:10.1016/j.nlm.2011.05.003
- Van Ast, V., Cornelisse, S., Marin, M., Ackermann, S., Garfinkel, S., & Abercrombie, H. (2013). Modulatory mechanisms of cortisol effects on emotional learning and memory: Novel perspectives. *Psychoneuroendocrinology*, 38, 1874-1882. doi:10.1016/j.psyneuen.2013.06.012
- Waring, J., Addis, D., Kensinger, E. (2013). Effects of aging on neural connectivity underlying selective memory for emotional scenes. *Neurobiology of Aging*, 34, 451–467. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2012.03.011>