



Revista Chilena de Neuropsicología

ISSN: 0718-0551

editor@neurociencia.cl

Universidad de La Frontera

Chile

Boyano, José T.

Bases neuropsicológicas de la memoria autobiográfica

Revista Chilena de Neuropsicología, vol. 7, núm. 3, diciembre, 2012, pp. 98-101

Universidad de La Frontera

Temuco, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179324986001>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



Artículo breve

## Bases neuropsicológicas de la memoria autobiográfica

### Neurological basis of autobiographical memory

José T. Boyano<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Psicología Básica, Facultad de Psicología, Universidad de Málaga. Málaga, España.

#### Resumen

En este trabajo se identifican las principales características atribuidas por los modelos recientes a la memoria autobiográfica, encuadrados en una concepción reconstructiva de la memoria. A continuación se revisan los estudios de neuroimagen que han explorado los substratos neurales que participarían en los procesos de recuperación autobiográfica, identificando regiones asociadas al acceso y elaboración de los recuerdos, así como a la experiencia recolectiva, tradicionalmente relacionada con componentes visuales, detalles sensoriales y contextuales, vivencia emocional y la sensación de trasladarse uno mismo en el tiempo, característica de la conciencia autoconsciente. El conjunto de los estudios revisados apunta a la participación de una amplia red de subsistemas que mostrarían una coactivación conjunta durante los procesos de recuperación, incluyendo estructuras corticales y regiones del lóbulo temporal.

**Palabras clave:** memoria autobiográfica, neuroimagen, redes neuronales

#### Abstract

This paper identifies the main characteristics attributed by recent models of autobiographical memory, framed in a reconstructive view of memory. Here we review the neuroimaging studies that have explored the neural substrates that participate in the autobiographical retrieval processes, identifying regions associated with the access and processing of memories and recollective experience, traditionally associated with visual components, and sensory and contextual details, emotional experience and feel yourself moving in time, autoconscious feature of consciousness. All the studies reviewed points to the involvement of a wide network of subsystems that show a joint coactivation during the retrieval process, including cortical structures and temporal lobe regions.

**Keywords:** autobiographical memory, neuroimaging, neural networks

#### Introducción

La memoria autobiográfica ha sido objeto de un reciente interés por parte de la investigación cognitiva y neuropsicológica. Aunque se soportaría en el sistema de la memoria episódica y en información semántica más abstracta, la memoria autobiográfica se caracteriza porque incluye los recuerdos de especial importancia para la historia vital de los individuos, conlleva una elevada implicación emocional y larga duración. Por tanto, desde la perspectiva ecológica, los recuerdos autobiográficos han cobrado una especial importancia, ya que participarían en la configuración de conceptos nucleares en psicología como la identidad personal o el auto-concepto. Además, podrían jugar un papel relevante en trastornos afectivos como la depresión o en trastornos por estrés post-traumático.

La investigación reciente sobre memoria autobiográfica se ha apoyado, en general, en el modelo *Self Memory System*, SMS, de Conway y Pleydell-Pearce (2000). Este modelo explica cómo se organiza la información autobiográfica, de forma jerárquica. En los niveles superiores se almacena información más abstracta y conceptual sobre uno mismo, como la *historia vital*, en forma básicamente narrativa, dividida en diversos temas y periodos de tiempo extensos. En cada periodo se situarían determinados eventos extensos. En el nivel más bajo se almacena información sobre episodios específicos, incluyendo detalles contextuales, sensoriales y emocionales, que otorgan al recuerdo personal su característica viveza y la sensación de re-experimentación, asociada a la conciencia *autoconsciente*. Normalmente los procesos de búsqueda se inician desde los niveles más generales hasta recuperar información más específica, en función de las metas del sujeto en cada situación vital, aunque las vías de acceso a la

Correspondencia: jose\_boyano@uma.es. Departamento de Psicología Básica, Universidad de Málaga. Dirección: Campus de Teatinos, 29071. Málaga, España. Teléfono: 639918879.

Recibido: 09-05-12. Revisión desde: 27-07-12. Aceptado: 10-08-12

información son muy flexibles. En la recuperación *generativa* (Norman & Bobrow, 1979), estos procesos de búsqueda son dirigidos, desde la memoria explícita, por un componente ejecutivo, que Conway y Pleydell-Pearce (2000) denominan *yo operativo* o *working self*, encuadrado en la memoria de trabajo *-working memory-*.

El modelo SMS es convergente con el marco teórico de los modelos de memoria reconstructiva, que suponen que no existe una ubicación única para la huella de memoria, sino que el acto de recordar consiste en un patrón de activación que vincula amplias áreas del cerebro (Damasio, 1989; Schacter, Norman, & Koustaal, 1998). Por tanto, cuando un individuo rememora un episodio de su vida reconstruye de forma transitoria el recuerdo, uniendo diversos tipos de información, almacenados en distintas regiones cerebrales, desde múltiples subsistemas: vincula información visual y sensorial, recluta información verbal y emocional, establece relaciones causales y narrativas. Desde la perspectiva bio-psico-social (Wetzler & Markowitzsch, 2005; Rubin, 2005), se considera que es necesario explorar los substratos neurales que soportan los múltiples subsistemas. En la última década un gran número de investigaciones de neuroimagen han explorado las regiones que participarían en estos procesos. De alguna forma, comprender estos circuitos o redes neuronales (Gazzaniga, 1988), considerados como una de las claves del fenómeno *mnésico*, proporcionaría evidencias a favor del modelo SMS y ayudaría a la comprensión del funcionamiento de la memoria autobiográfica. Por ello, nuestro trabajo se dirige a revisar la relación entre la actividad cerebral y la experiencia rememorativa autobiográfica.

### El modelo de trazo múltiple: importancia de las regiones temporales

Se han propuesto dos aproximaciones alternativas sobre la recuperación de episodios autobiográficos. El modelo *estándar* sugiere que el lóbulo temporal medial, MTL, estaría inicialmente implicado *-interactuando con el neocórtex-* en la codificación y consolidación de los recuerdos personales. Sin embargo, con el paso del tiempo, la recuperación de episodios remotos se basaría únicamente en la participación de regiones neocorticales. Frente a este modelo *estándar*, desde la investigación basada en memoria autobiográfica (Moscovitch et al., 2005; Nadel et al., 2007) se ha propuesto, un modelo alternativo, de *trazo múltiple* (*Multiple Trace Theory*, -MTT-). Este modelo sugiere que para la recuperación autobiográfica serían permanentemente necesarias las conexiones entre MTL y zonas neocorticales, descritas por Aggleton y Brown (1999). Es decir, participan en la evocación de episodios tanto recientes como remotos. La participación del hipocampo y otras estructuras relacionadas tradicionalmente con activación fisiológica y emoción, como la amígdala, explicaría la riqueza *fenomenológica* de la rememoración autobiográfica, la intensa sensación de revivir los hechos del pasado, la elevada confianza en la exactitud y el nivel alto de *arousal*.

Los estudios de neuroimagen muestran que los procesos de retención y recuperación de recuerdos autobiográficos, ricos en detalles y vívidos dependerían del sistema del hipocampo, independientemente de su datación (Denkova, Chakrabarty, Dolcos, & Dolcos, 2011; Piolino, Desgranges, & Eustache, 2009). Para comprobar esta hipótesis, la investigación se ha basado en estímulos multimodales, más complejos. Por ejemplo, Gilboa et al. (2004) mostraron a los participantes fotografías de la familia, para favorecer la recolección autobiográfica.

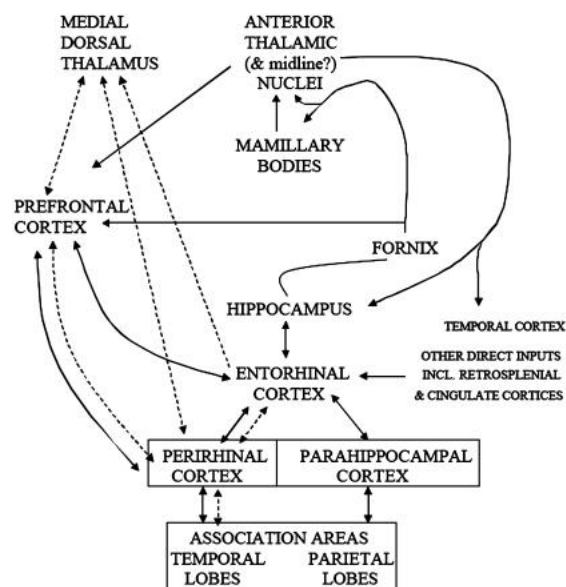


Figura 1. Conexiones MTL-L. frontales (Aggleton & Brown, 1999)

Mediante resonancia magnética nuclear detectaron un patrón de activación general que se iniciaba en la corteza prefrontal izquierda, reflejando procesos de control; y una activación subsiguiente, que afecta a los lóbulos temporal y occipital, lo que sugeriría la participación de imágenes mentales (Conway, Pleydell-Pearce, Whitecross, & Sharpe, 2003; Addis, Moscovitch, Crawley, & McAndrews, 2004). Los recuerdos remotos se asociaban con activación distribuida a lo largo del eje rostrocaudal del hipocampo, mientras la activación asociada a recuerdos recientes se concentraba en la parte anterior. Este patrón podría explicar por qué las lesiones circunscritas al hipocampo afectan desproporcionadamente a los recuerdos recientes.

### Actividad cerebral y experiencia de recordar

Otros estudios confirman diferencias relevantes entre la recuperación de información general de la memoria semántica *-sin sensación de revivir-* y la recuperación autobiográfica. La actividad de las regiones del hipocampo izquierdo está determinada por (a) el nivel de detalle, y (b) la significación personal del recuerdo (Addis et al., 2004). El hipocampo participaría en la sensación de volver a experimentar detalles de episodios del pasado, recientes o remotos. Si durante la recuperación se evocan estímulos o sucesos emocionales, conducen a una activación en la amígdala y el aumento de la actividad en el córtex prefrontal medial (mPFC). Por ello, la amígdala y el mPFC contribuyen a la recuperación de las situaciones emocionales anteriormente vividas, quizás a través de la evocación de un estado emocional interno que sirve como una señal de recuperación (Buchanan, 2007).

La actividad amigdalina es el mejor predictor de la riqueza subjetiva y de las propiedades *fenomenológicas* de los recuerdos autobiográficos, correspondientes a periodos emocionalmente intensos (Viard et al., 2011). Los datos de estas investigaciones sugieren que la actividad de regiones del cerebro, tradicionalmente consideradas *emocionales*, generalmente situadas en el MTL, y asociadas a la codificación, pueden funcionar también en los procesos de recuperación. Durante los procesos de recuperación participarían en procesos como el registro de *familiari-*

dad del elemento, la experiencia *recolectiva*, y, por consiguiente, el control de la fuente del recuerdo. En suma, el córtex frontal, el hipocampo y la amígdala, participarían de forma conjunta en la recuperación autobiográfica (Detour et al, 2011; Greenberg et al, 2005; Addis et al., 2004; Viard et al., 2011).

### El papel del córtex: asimetría y conectividad

Utilizando un paradigma basado en fotografías tomadas por los participantes, St.Jaques, Rubin, LaBar y Cabeza (2008) estudiaron las diferencias entre intervalos cortos, que producen sensación de recolección, e intervalos largos, que producen sensación de familiaridad. La *recolección* –sensación de revivir– se asociaba a regiones visuales, hipocámpales y al PFC izquierdo, mientras la familiaridad se asociaba al PFC derecho. Lo interesante es que esta asimetría hemisférica en la actividad de la corteza prefrontal se ajusta muy bien con datos empíricos e hipótesis sobre asimetrías en memoria y cognición: la corteza prefrontal izquierda se asocia a procesos de recuerdo y la derecha con procesos de reconocimiento; en la cognición, la asimetría diferencia procesos sistemáticos *vs.* heurísticos.

Söderlund, Moscovitch, Kumar, Mandil y Levine (2011) han investigado la naturaleza de la coactivación hipocampo-neocórtex, en función de la edad del recuerdo. La conectividad funcional del hipocampo variaba en función de la edad del recuerdo. Durante la recuperación de recuerdos recientes (1 año) había una coactivación del hipocampo y las áreas de la red de la memoria autobiográfica, mientras que durante la recuperación de recuerdos remotos (10 años) se observaba una coactivación inicial negativa del hipocampo y el giro frontal inferior izquierdo, seguida de una coactivación positiva con el córtex cingulado anterior. Según Söderlund et al. (2011), el hipocampo estaría más integrado con la red de la memoria autobiográfica, para eventos recientes, y requeriría, comparativamente, un esfuerzo mayor para recuperar los recuerdos remotos.

La exploración neuropsicológica (Addis, Knapp, Roberts, & Schacter, 2012) ha buscado correlatos neurales para los distintos tipos de recuperación autobiográfica, postulados por el modelo SMS: a) recuperación *directa*, a partir de claves específicas y b) recuperación *generativa*, que supone un proceso voluntario de búsqueda de información, a partir de una clave más genérica. En la *recuperación generativa* se involucraban, desde el mismo inicio del proceso de recuperación, las regiones prefrontal lateral y temporal. Addis et al. (2011) sugieren que estas regiones soportan las operaciones de búsqueda estratégica y la recuperación inicial de la información autobiográfica genérica. Por consiguiente, de acuerdo con el modelo SMS (Conway & Pleydell-Pearce, 2000), podría haber rutas neurales distintas para acceder de forma directa a los recuerdos o para recuperar información a través de una búsqueda iterativa, más lenta y tentativa, prototípica de la recuperación de *generativa*.

### Interacción de las redes neuronales

Uno de los retos para la futura investigación será determinar con precisión cómo estas grandes redes neuronales interactúan y cómo se verían afectadas por distintos factores, durante el proceso de recuperación. St. Jacques, Kragel y Rubin (2011), han combinado el análisis de componentes independientes (ICA) y la modelización dinámica causal (DCM) para entender las redes neuronales de apoyo, en la recuperación de recuerdos autobiográficos. La red del córtex prefrontal medial participa en la activación del sistema, en consonancia con la importancia de

esta red para la recuperación de información autorreferencial consciente. La red frontoparietal participa en la búsqueda estratégica. Además, la accesibilidad de memoria y la sensación de recolección se ven singularmente alteradas por la conectividad entre redes neuronales. Durante la elaboración, la sensación de recolección depende de la influencia del córtex prefrontal medial en la red del lóbulo temporal, lo que sugiere que una mayor conectividad entre los subsistemas apoya una mayor sensación de re-experiencia. Por el contrario, la accesibilidad de la memoria es modulada por la influencia de redes temporales y áreas frontoparietales en el córtex prefrontal medial, lo que sugiere que la facilidad de recuperación implica una mayor fluidez entre las múltiples redes que contribuyen a la memoria autobiográfica.

Estos resultados demuestran la integración entre las redes neuronales que soportan la recuperación autobiográfica. Además, la conectividad de la red estaría modulada por el comportamiento. Es decir, de acuerdo con el modelo SMS, las metas y objetivos del yo activo pueden influir de forma flexible en cómo se reconstruyen los recuerdos y qué componentes se recuperan. Por consiguiente, este trabajo destaca la importancia de una red bilateral de áreas temporales y neocorticales, cuya coactivación correlaciona con la riqueza de la *fenomenología* rememorativa, reciente y remota. Los resultados empíricos de los estudios de neuroimagen apoyan el modelo de consolidación de la memoria, basado en un *trazo múltiple*, que propone un papel permanente del lóbulo temporal medial en la recuperación autobiográfica.

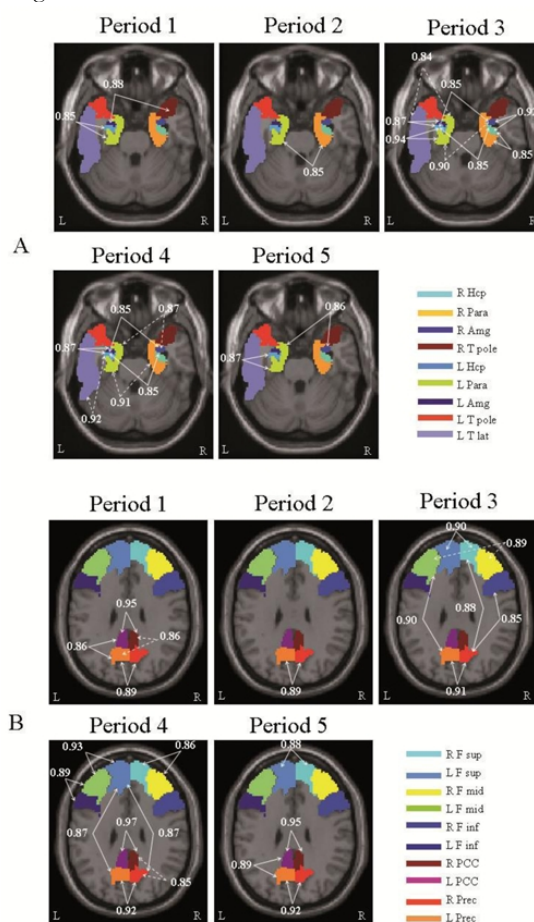


Figura 2. Correlación entre regiones cerebrales (Viard et al., 2011).

## Conclusiones

El recuerdo del pasado personal implica una experiencia subjetiva visualmente viva, emocionalmente intensa, y tiene un significado relevante, con implicaciones para la autoestima o el autoconcepto. Por ello, no es extraño que la investigación reciente sugiera que, en la elaboración de las rememoraciones, se ven involucradas regiones cerebrales relacionadas con la emoción, la reconstrucción episódica, los procesos ejecutivos y autorreferenciales o la sensación visual. Esta interacción dinámica y múltiple de las redes neuronales refleja la compleja relación bidireccional entre cognición y emoción. La valoración cognitiva supone la emergencia de la emoción, y la emoción puede seleccionar un estilo cognitivo adaptativo a la situación. Los estudios de neuroimagen sugieren un mecanismo sinérgico, de acuerdo con Dolcos et al. (2005), pues la memoria incrementa la emoción y la emoción mejora la memoria. Por tanto, además de confirmar la propuesta de los modelos reconstructivos de la memoria, estos resultados suponen un apoyo para una visión de las emociones como patrones neurológicos organizados, con un origen evolutivo, que integran diversos sistemas de respuesta para afrontar los problemas de supervivencia. En el caso de la memoria personal, la emoción constituye una solución eficaz para señalar los aspectos que deben ser destacados del entorno y ocupar un lugar privilegiado en la historia vital.

## Referencias

- Addis, D. R., Knapp, K., Roberts, R. P., & Schacter, D. L. (2012). Routes to the past: Neural substrates of direct and generative autobiographical memory retrieval. *Neuroimage*. Recuperado de Pubmed.
- Addis, D. R., Moscovitch, M., Crawley, A. P., & McAndrews, M. P. (2004). Recollective qualities modulate hippocampal activation during autobiographical memory retrieval. *Hippocampus*, 14, 752-762.
- Aggleton, J. P., & Brown, M. W. (1999). Episodic memory, amnesia, and the hippocampal-anterior thalamic axis. *Behavioral and Brain Science*, 22, 425-489.
- Conway, M. A., & Pleydell-Pearce, C. W. (2000). The construction of autobiographical memories in the self-memory system. *Psychological Review*, 107, 261-288.
- Buchanan, T. W. (2007). Retrieval of emotional memories. *Psychological Bulletin*, 133, 761-79.
- Conway, M. A., Pleydell-Pearce, C. W., Whitecross, S. E. & Sharpe, H. (2003). Neurophysiological correlates of memory for experienced and imagined events. *Neuropsychologia*, 41, 334-340.
- Damasio, A. R. (1989). Time-locked Multiregional Retroactivation: A Systems-level Proposal for the Neural Substrates of Recall and Recognition. *Cognition*, 33, 25-62.
- Denkova, E., Chakrabarty, T., Dolcos, S., & Dolcos, F. (2011). Brain imaging investigation of the neural correlates of emotional autobiographical recollection. *Journal of Visualized Experiments*. Recuperado de PubMed. doi: 10.3791/2396
- Detour, J., Danion, J. M., Gounot, D., Marrer, C., & Foucher, J. R. (2011). Prefrontal cortex recruitment during naturalistic remote memory: A factorial block-event fMRI study. *Brain Research*, 1400, 66-77.
- Dolcos, F., LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2005). Remembering one year later: Role of the amygdala and medial temporal lobe memory system in retrieving emotional memories. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 102, 2626-2631.
- Gazzaniga, M. S. (1988). *Perspectives in Memory Research*. Boston: MIT Press.
- Gilboa, A., Winocur, G., Grady, C. L., Hevenor, S. J., & Moscovitch, M. (2004). Remembering our past: functional neuroanatomy of recollection of recent and very remote personal events. *Cerebral Cortex*, 14, 1214-25.
- Greenberg, D. L., Rice, H. J., Cooper, J. J., Cabeza, R., Rubin, D. C., & LaBar, K. S. (2005). Co-activation of the amygdala, hippocampus and inferior frontal gyrus during autobiographical memory retrieval. *Neuropsychologia*, 43, 659-674.
- Moscovitch, M., Rosenbaum, R. S., Gilboa, A., Addis, D. R., Westmacott, R., Grady, C., McAndrews, M. P., Levine, B., Black, S., Winocur, G., & Nadel, L. (2005). Functional neuroanatomy of remote episodic, semantic and spatial memory: a unified account based on multiple trace theory. *Journal of Anatomy*, 207, 35-66.
- Nadel, L., & Moscovitch, M. (1997). Memory consolidation, retrograde amnesia and the hippocampal complex. *Current Opinion in Neurobiology*, 7, 217-227.
- Norman, D. A., & Bobrow, D. G. (1979). Descriptions: An intermediate stage in memory retrieval. *Cognitive Psychology*, 11, 107-123.
- Piolino, P., Desgranges, B., & Eustache, F. (2009). Episodic autobiographical memories over the course of time: cognitive, neuropsychological and neuroimaging findings. *Neuropsychologia*, 47, 2314-29.
- Rubin, D. C. (2005). A basic-systems approach to autobiographical memory. *Current Directions in Psychological Science*, 14, 79-83.
- Schacter, D. L., Norman, K. A., & Koutstaal, W. (1998). The cognitive neuroscience of constructive memory. *Annual Review of Psychology*, 49, 289-318.
- Söderlund, H., Moscovitch, M., Kumar, N., Mandic, M., & Levine, B. (2011). As time goes by: Hippocampal connectivity changes with remoteness of autobiographical memory retrieval. *Hippocampus*, 14. Recuperado de PubMed. doi: 10.1002/hipo. 20927
- St. Jacques, P. L., Kragel, P. A., & Rubin, D. C. (2011). Dynamic neural networks supporting memory retrieval. *NeuroImage*, 57, 608-616.
- St. Jacques, P. L., Rubin, D. C., LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2008). The short and long of it: Neural correlates of temporal-order memory for autobiographical events. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20, 1327-1341.
- Wetzler, H., & Markowitsch, H. J. (2005). Towards a bio-psychosocial model of autobiographical memory. *Memory*, 13, 63-78.
- Viard, A., Lebreton, K., Chételat, G., Desgranges, B., Landeau, B., Young, A., De La Sayette, V., Eustache, F., & Piolino, P. (2010). Patterns of hippocampal-neocortical interactions in the retrieval of episodic autobiographical memories across the entire life-span of aged adults. *Hippocampus*, 20, 153-65.
- Zeithamova, D., & Preston, A. R. (2010). Flexible memories: Differential roles for medial temporal lobe and prefrontal cortex in cross-episode binding. *Journal of Neuroscience*, 30, 14676-14684.