

LA MEMORIA Y EL OLVIDO

... “Sepan que olvidar lo malo también es tener memoria”. Martín Fierro. José Hernández.

La mayor parte de la información que adquirimos se olvida, pero la acompañada por emociones se recuerda más y mejor que las neutrales, un resaltador más marcado en jóvenes que en viejos, que forja experiencias memorables por un mecanismo lógico en términos evolutivos cuando son traumáticas para evitarlas en el futuro¹.

Sin una regla patrón y con cierto asombro se señala que el número de neuronas y conexiones es enorme, pero una cosa es segura, esa cifra es finita y el saber y recordar ocupan lugar; la memoria no es un desván ilimitado. Las interferencias de otros recuerdos y la capacidad limitada del *hardware* cerebral son obstáculos que deben resolverse para el almacenaje y evocación del pasado y por eso la memoria está dedicada tanto a la permanencia como a la resiliencia, pero también a deshacerse de los recuerdos interpuestos en el tiempo.

En el mecanismo memorístico dos grandes procesos tienen lugar, uno en las neuronas individuales y otro, con sus conexiones y ubicación macroscópica, en el hipocampo, la corteza cerebral y la amígdala. Las neuronas sintetizan nuevas proteínas para remodelar los receptores sinápticos y fortalecer en forma selectiva sus conexiones entre sí, creando una red de células (engramas) que codifican una memoria. En investigaciones con roedores el bloqueo de la remoción normal de receptores sinápticos AMPA, activados por glutamato, impide que los animales olviden experiencias pasadas, sugiriendo los autores que borrar los recuerdos a largo plazo con el tiempo puede contribuir al desarrollo de respuestas conductuales adaptativas. Así las cosas, el olvido parece ser un proceso activo del cerebro, de tal manera que el estado estándar del cerebro no es solo el de recordar, sino también el de olvidar^{2,3}, un Jano mecanístico que portamos, traducido en la frase ya advertida por el gaucho Martín Fierro al finalizar su último canto.

El triángulo anátomo-funcional hipocampo, corteza cerebral y amígdala, cada uno de ellos involucrado en diferentes funciones, procesan la información y asientan los rastros que quedan a medida que ocurren y cuanto más a menudo se recuerda, más fuerte se vuelve su red neuronal^{4,5}. Veremos que el sentido de las conexiones del triángulo es clave para la memoria de corto y largo plazo, y permite que los engramas de memoria en el hipocampo sean transitorios, para que procesen y almacenen nuevos recuerdos episódicos, representando la información espacial utilizando células de “lugar o posicionamiento” que mapean el entorno- el “donde” de la memoria episódica⁶ - y sus conexiones equilibran la flexibilidad frente a la estabilidad de las representaciones en diferentes entornos separados sin interferencias.

Por lo visto en estos trabajos una dupla complementaria subyace en los sistemas memorísticos, uno de rápida formación de engramas en el hipocampo, de limitada capacidad y que necesita transmitir la información a la corteza cerebral donde es mantenida en forma duradera, restableciendo la capacidad receptora del hipocampo. Para entender mejor esto nos valemos de un modelo de ratón con neuronas que producen proteínas sensibles a la luz, activadas o desactivadas mediante pulsos de luz (optogenia) mientras se lo somete a pruebas de comportamiento. Los engramas en el triángulo se forman de inmediato pero la evocación de su significado depende del tiempo transcurrido. Mientras las neuronas del hipocampo responden a un estímulo en los dos primeros días del experimento, no lo hacen luego de transcurridas dos semanas, entran en un periodo silente y se especula que pasado un tiempo los engramas pierden su información original y son capaces de procesar nueva información. El *timing* de la respuesta de la corteza cerebral es inverso, los engramas deben madurar para poder ser evocados, luego de transcurridas dos semanas. Por otro lado, la interrupción de la conexión hipocampo-amígdala no afecta la evocación del recuerdo en



La figura es el Dios Jano bifronte. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Janus-Vatican.JPG>

el corto plazo, pero sí la de largo plazo, mientras que un fenómeno inverso se manifiesta cuando es interrumpida la conexión amígdala-corteza cerebral.

De este modo los engramas en la amígdala son mantenidos y necesarios para evocar la respuesta a corto o largo plazo. Técnicas neurofisiológicas y computacionales permiten entender un poco mejor la consolidación de la memoria en el hipocampo con un nuevo mecanismo que la estabiliza, reduciendo las interferencias entre los sucesos por medio de dos tipos de neuronas inhibitorias, GABA su mediador, que expresan parvalbúmina y somatostatina. Estas descargas inhibitorias estabilizan los cambios producidos en las células de posicionamiento por otros sucesos que interfieren con el suceso relevante⁷ Así los dos obstáculos ya mencionados que afectan el proceso de la memoria, la interferencia de otros recuerdos y la capacidad limitada de los componentes podrían ser atenuados.

Vale la siguiente aclaración para poner en perspectiva estos conocimientos y marcar la limitación de nuestros progresos en la materia. Los términos engramas, almacenaje, recuerdos, refuerzos, olvidos, codificación y decodificación, consolidación y evocación, como tantos otros, son utilizados en las investigaciones reduccionistas sobre la memoria para evitar el abismal escalón entre nuestro pensamiento, recuerdos y conciencia con las señales eléctricas del sistema nervioso. Ese "lenguaje de máquina", "recupera", de una sucesión en tiempo y espacio de potenciales de acción y sináptico olvidados aromas, rostros, frases. En las computadoras, una serie de ceros y de unos, producto del cierre y apertura de diminutos transistores, permiten escribir una palabra en el teclado, pero en el funcionamiento del sistema nervioso central hay un vacío explicativo entre su engranaje y lo que pensamos y sabemos que somos, un proceso de una complejidad casi inabarcable e inimaginable.

Los recuerdos forman nuestra autobiografía y son esenciales para el sentido de identidad y nuestras expectativas sobre futuros eventos y la vivencia dramática de su pérdida en la enfermedad y la desesperación del que la padece para poder transmitir sus recuerdos ha sido señalado en un recordado artículo en esta revista⁸. Las memorias nos permiten hacer predicciones más precisas y el cerebro en términos operacionales los hace coincidir con la realidad, descubre dónde ocurren los desajustes y determina lo que necesitamos aprender. Sin embargo, la forma en que se evidencia la memoria es curiosa, y de muchas maneras. Damos forma y a menudo reformamos los recuerdos; caemos en pecados de la memoria como la criptomnesia, experiencias que creemos propias y originales pero que están basadas en recuerdos de eventos olvidados⁹ y en la mala atribución; estamos más seguros en detalles precisos, casi siempre incorrectos. Con el transcurrir del tiempo acumulamos recuerdos, intercambiamos o leemos noticias no siempre correctas que suplantamos otras y al final del camino es posible que todo el material que poseamos para recordar este surtido por esos pedacitos de información, sin estar seguros de donde viene cada uno de ellos, acrecentando las posibilidades que las distorsiones se filtren en nuestra memoria. Como vemos la memoria es un proceso fluido donde el torrente del $\tau\alpha\ \pi\acute{\alpha}\nu\tau\alpha\ \rho\epsilon\iota\ \kappa\alpha\iota\ \omicron\upsilon\delta\acute{\epsilon}\nu\ \mu\acute{\epsilon}\nu\epsilon\iota$, el "Todo fluye y nada queda" de Heráclito resuena y nos advierte con fuerza. Es así, los olvidos son a veces benditos.

1. Tassone D, Reed AE, Carstensen LL. Time may heal wounds: Aging and life regrets. *Psychology Aging* 2019; 34: 862-6.
2. Miguez PV, Liu L, Archbold GEB, et al. Blocking synaptic removal of GluA2-containing AMPA receptors prevents the natural forgetting of long-term memories. *J Neurosci* 2016; 36: 3481-94.
3. Hardt O, Sossin WS. Terminological and epistemological issues in current memory research. *Front Mol Neurosci* 2019; 12: 336.
4. Schmitz TW, Correia MM, Ferreira C, Prescott AP, Anderson MC. Hippocampal GABA enables inhibitory control over unwanted thoughts. *Nat Commun* 2017; 8: 1311.
5. Kitamura T, Ogawa SK, Roy DS, et al. Engrams and circuits crucial for systems consolidation of a memory. *Science* 2017; 356: 73-8.
6. Jaim Etcheverry G. El sistema cerebral de posicionamiento. *Medicina (B Aires)* 2015; 75: 109-12.
7. Udakis M, Pedrosa V, Chamberlain SEL, Clopath C, Mellor JR. Interneuron-specific plasticity at parvalbumin and somatostatin inhibitory onto CA1 pyramidal neurons shapes hippocampal output. *Nat Commun* 2020;11: 4395.
8. Muchnik S. La pérdida de la memoria en la demencia, viejo drama y nuevas hipótesis. *Medicina (Buenos Aires)* 1996; 56: 316-8.
9. Barcat JA. Criptomnesia. *Medicina (B Aires)* 2008; 68: 101-3.

Comentarios: revmedbuenosaires@gmail.com, kotsias@yahoo.com