

¿ES EL SER HUMANO DISTINTO POR NATURALEZA DEL RESTO DE LOS ANIMALES?: LA ATRIBUCIÓN DE MEMORIA EPISÓDICA A CHARAS CALIFORNIANAS (*APHELOCOMA CALIFORNICA*)

GABRIEL CORDA

(Universidad Nacional de Mar del Plata)

«Quizás en un futuro cercano decir “cabeza de pájaro”
será un elogio y no un insulto»

(Watanabe, 2018, p.63)

Resumen

Una discusión que obtuvo relevancia en los últimos años en el marco de investigación sobre la diferencia antropológica -si el ser humano posee unos rasgos específicos y únicos en la naturaleza- es si el resto de los animales poseen o no memoria episódica. En el presente trabajo se analiza la posibilidad de su atribución en una de las especies que han manifestado mayor competencia para resolver exitosamente diferentes pruebas de memoria: la chara californiana (*Aphelocoma Californica*).

Para ello se describen y analizan los diferentes enfoques sobre la memoria episódica y los testeos empíricos que se desarrollaron para corroborar su atribución en animales no humanos: el criterio conductual de recordar la información “qué, dónde y cuándo” de Clayton y Dickinson (1998), el modelo de viaje mental en el tiempo de carácter retrospectivo de Suddendorf y Corballis (2007) y los nuevos enfoques que entienden la memoria episódica mediante la característica distintiva de la

autorreflexividad (Watanabe, 2018) o del razonamiento temporal (Hoerl y McCormack, 2017).

La evidencia conductual obtenida hasta el momento es susceptible de explicarse mediante otras capacidades que no involucren recuerdos episódicos. Consecuentemente, resulta de actual interés analizar los alcances teóricos de las nuevas líneas de investigación y diseñar experimentos que permitan testear dicha capacidad en estas aves.

Palabras clave

Diferencia antropológica, cognición animal, memoria episódica

Abstract

A discussion that has gained relevance in recent years in the research on anthropological difference - if the human being possess specific and unique features in nature - is whether the rest of the animals have episodic memory. The present work analyzes the possibility of its attribution in one of the species that have shown greater competence successfully to solve different memory tests: the scrub jay (*Aphelocoma Californica*).

To this end, the different approaches to episodic memory and empirical tests that were developed to corroborate its attribution in non-human animals are described and analyzed: the behavioral criterion of remembering the information “what, where and when” of Clayton and Dickinson (1998), the conception of mental time travel of Suddendorf and Corballis (2007) and the new approaches that understand episodic memory through the distinctive feature of self-reflexivity (Watanabe, 2018) or temporal reasoning (Hoerl and McCormack, 2017).

The behavioral evidence obtained so far is susceptible to being explained by other capabilities that do not involve episodic memories. Consequently, it is of current interest to analyze the theoretical scope of the new lines of research and to design experiments to design experiments to test this capacity in these birds.

Palabras clave

Anthropological difference, animal cognition, episodic memory

Introducción

Una de las transformaciones culturales más importantes en la historia de la humanidad fue la teoría de la evolución de Darwin que condujo a repensar la naturaleza de modo dinámico y no estático y a pensar al hombre no esencialmente (por naturaleza) diferente del resto de los animales. Como lo indica Freud (1984):

“En el curso de los tiempos, la humanidad ha debido soportar de parte de la ciencia dos graves afrentas a su ingenuo amor propio. La primera, cuando se enteró de que nuestra Tierra no era el centro del universo, sino una ínfima partícula dentro de un sistema cósmico apenas imaginable en su grandeza. [...] La segunda, cuando la investigación biológica redujo a la nada el supuesto privilegio que se había conferido al hombre en la Creación, demostrando que provenía del reino animal” (pp. 260-261).

Igualmente, según señala Stephen Jay Gould (1994) esta revolución aun no ha sido incorporada en su profundidad por la cultura occidental que sigue considerando al hombre como un ser con rasgos específicos y únicos en la naturaleza que le confiere una especial dignidad. El presente trabajo analizará un debate específico respecto a esta problemática: si la memoria episódica puede ser una característica específica del ser humano o si también se encuentra en un animal no humano como es la chara californiana (una de las especies que han manifestado mayor competencia para resolver exitosamente diferentes pruebas de memoria).

Para ello primero se describirá brevemente la clasificación estándar de la memoria desarrollando en detalle la especificidad de la memoria episódica. Luego se describirán las pruebas experimentales y las discusiones teóricas respecto a la atribución de memoria episódica en las charas californianas en tres bloques temáticos. En el primero se expondrán los experimentos realizados por Clayton y Dickinson que iniciaron el debate en 1998 entendiendo la habilidad de la memoria episódica a partir del criterio conductual de retener qué, dónde y cuándo. Se mencionará las interpretaciones de dicha prueba empírica que la consideran como evidencia a favor de un tipo de memoria como la episódica en animales no humanos (en adelante

animales) y otras interpretaciones más escépticas que consideran que el comportamiento de las aves puede explicarse por la memoria semántica o por un mecanismo meramente causal. En segundo lugar se desarrollará el modelo de la memoria episódica como viaje mental en el tiempo orientado al pasado junto a experimentos realizados en charas californianas que pretendían mostrar dicha capacidad. Nuevamente se expondrá al final interpretaciones más escépticas respecto a la evidencia empírica alcanzada. Finalmente se mencionará algunas líneas actuales de investigación que entienden la memoria episódica mediante la característica distintiva de autorreflexividad.

Introducción al estudio de la memoria

Recientemente surgió como un nuevo campo de investigación el estudio filosófico de la memoria (Bernecker y Michaelian, 2017) desde la perspectiva de la filosofía de la mente y la gnoseología. Según la taxonomía estándar, desarrollada en detalle por Squire (2009), la memoria se divide en memoria *declarativa* y *no declarativa* según el sujeto sea consciente o no respectivamente de la codificación, el almacenamiento y la recuperación del contenido.

La memoria no declarativa incluye aquello que ocurre cuando la respuesta de un sujeto a un estímulo dado se ve afectada por su exposición previa a estímulos relacionados (por ejemplo, reconocer la palabra "Perú" más rápidamente después de ver una imagen de "Machu Picchu" que después de ver el "Coliseo"). También forma parte de la memoria no declarativa la memoria *procedimental* por la cual un sujeto recuerda o sigue manifestando competencia para realizar una técnica o habilidad (por ejemplo, recordar cómo andar en bicicleta). Esta clase de memoria no declarativa puede entenderse como un "saber cómo", en oposición a la memoria declarativa que, en general, se entiende como un "saber qué".

Por otra parte, la memoria declarativa se divide en memoria *episódica*, que se corresponde a la memoria sobre eventos particulares del pasado experimentados

personalmente (recordar que ayer estaba leyendo sobre cognición animal), y memoria *semántica*, que se refiere aproximadamente a la memoria proposicional o conocimiento general sobre hechos de cómo es el mundo (recordar que “las charas californianas ocultan información de sus almacenamientos si son observadas”).

Es importante aclarar en este punto que la memoria episódica requiere la re-experimentación del evento. Por lo tanto, los recuerdos sobre eventos pasados que uno no experimentó o eventos que uno experimentó pero que recuerda como si no los haya experimentado son recuerdos de la memoria semántica y no episódica. Con ejemplos: recordar el experimento que prueba que las charas californianas ocultan información si son observadas sin haber realizado ni visto el experimento es un recuerdo semántico (porque no se puede re-experimentar aquello que nunca se tuvo experiencia) y recordar que tuve un conejo cuando era niño, pero solo porque mis padres me lo dijeron y no porque recuerde un evento particular que haya vivenciado con el conejo también es un recuerdo semántico porque nuevamente no estoy re-experimentando ningún evento al recordar.

El tipo particular de memoria en el que se enfocan los trabajos más recientes es el de la memoria episódica. La cuestión sobre el recuerdo de eventos particulares pasados se ha problematizado ya con Aristóteles (Sorabji 2006) y continuó con los primeros filósofos modernos como Locke (1998), Hume (2011) y Reid (2002). Recientemente, la discusión se ha profundizado a partir el trabajo de Tulving (1972), en el cual se entendía a la memoria episódica como un sistema dedicado a almacenar y recuperar información sobre eventos pasados particulares, recordando qué ocurrió, dónde y cuándo (a diferencia de la memoria semántica que no se refiere necesariamente a un evento único vivenciado personalmente y que puede ser divorciada del contexto espacial y temporal).

Es importante notar que la memoria episódica exige saber cuándo ocurrió un evento, es decir, es necesario ubicar lo recordado en una dimensión temporal. Las personas hacemos esto de múltiples maneras; por ejemplo recordando que un evento ocurrió en Septiembre, a la noche, durante el último año de secundario, el sábado, en 2012, en primavera, etc. Es importante no olvidar el “cuándo” al estudiar evidencia

conductual de memoria episódica en animales porque recordar sólo “qué” y “dónde” puede explicarse por otro tipo de memoria como la espacial. Por ejemplo: si a un chimpancé le esconden comida en un lugar al aire libre mientras observa, luego se lo retira a un lugar cerrado por un periodo de hasta 16 horas, se le permite regresar y se dirige con éxito al lugar en que se encuentra la comida, entonces la evidencia conductual podría explicarse tanto si el animal recuerda el evento de la persona guardando la comida (memoria episódica) o simplemente el lugar donde ella se encuentra (memoria espacial).¹ Consecuentemente, es fundamental que los animales presenten evidencia conductual de “cuándo” ocurrió el evento si se desea mostrar que poseen la habilidad cognitiva de recordar episódicamente.

¿Tienen las charas californianas memoria episódica?

Tulving (1972) consideró que la memoria episódica era una habilidad cognitiva sólo presente en los seres humanos. No obstante, un artículo de Clayton y Dickinson (1998) problematizaron esta tesis al mostrar la existencia de un tipo de memoria como la episódica en un animal no humano: las charas californianas. Esta ave tiene una característica conductual que posibilita testear si posee un tipo de memoria como el episódico. Esta característica es el almacenamiento de comida, el guardar o esconder alimentos para consumir más tarde. El experimento consistió en darles a unas charas californianas en jaulas unos maníes y gusanos para almacenar en cubeteras cuyos recipientes se encontraban llenos de arena o piedritas (estas bandejas se acompañaban con rastris para que sean fácilmente identificables por el ave). Luego de que se finalice el almacenamiento las cubeteras eran retiradas y recuperadas a las 4 horas o a las 124 horas. Dado que estas aves prefieren a los gusanos en comparación con los maníes y a que aprendieron con éxito que los gusanos se encuentran en mal estado a partir del quinto día mientras que los maníes tardan más en degradarse, entonces en caso que las aves recuerden qué, dónde y cuándo almacenaron la comida irán primero a los gusanos en la recuperación de 4 horas y primero a los maníes en la recuperación de 124 horas. Como los recipientes se

1Este ejemplo no es hipotético, sino que es un experimento realizado por Menzel (2005).

encuentran cubiertos de arena o piedritas y las charas esconden su comida dentro no hay ninguna señal en el presente que le indique si los gusanos se encuentran en mal estado o donde está la comida que prefieren, la única forma de saberlo es recordando qué guardó (si maníes o gusanos), dónde (en cada recipiente) y cuándo (para darse cuenta si los gusanos se encuentran en buen estado o no). El comportamiento de las charas californianas cumple el criterio conductual de la memoria episódica al buscar los recipientes (memoria de dónde) con gusanos (memoria de qué) en caso que la recuperación haya sido de 4 horas (memoria de cuándo) y buscando los recipientes (memoria de dónde) con maníes (memoria de qué) en caso que la recuperación haya sido de 124 horas (memoria de cuándo). Estos datos manifiestan que las charas californianas son sensibles al tipo de comida, a la ubicación en la bandeja y el tiempo transcurrido entre el almacenamiento y la recuperación y que, consecuentemente, manifiestan evidencia conductual de la memoria episódica como recuerdo de la información qué, dónde y cuándo.

Interpretación de Clayton y Dickinson del experimento

A pesar de la evidencia conductual Clayton y Dickinson (1998) no concluyeron que las charas californianas poseen memoria episódica debido a que la definición de esta capacidad en términos de re-experiencia consciente y personal de un evento pasado nos conduce a cierta dificultad para mostrar su existencia en animales no lingüísticos que no comunican sus estados mentales. Este problema es evitado por Clayton y Dickinson al distinguir un criterio fenomenológico y otro conductual para la memoria episódica. Aunque no tengamos acceso a la fenomenología consciente de los animales sí es posible elaborar un criterio conductual que justifique la atribución o no de una capacidad como la memoria episódica. De este modo, concluyen que si bien resulta inaccesible la fenomenología de los animales que permita confirmar si re-experimentan eventos del pasado, la evidencia conductual de recordar qué, dónde y cuándo resulta suficiente para afirmar que estos animales poseen un sistema de memoria como el episódico o del tipo episódico (*episodic-like memory*). En otras

palabras, afirman que las charas californianas poseen una memoria similar a la episódica negando a su vez que por el análisis de la evidencia conductual podamos concluir también que tienen la fenomenología consciente de recordar eventos del pasado tal como la conocemos en los seres humanos.

En publicaciones posteriores (Clayton, Bussey y Dickinson, 2001, 2003) se realizaron experimentos complementarios que fueron definiendo con más precisión la evidencia conductual de la memoria episódica en charas californianas. Estas evidencias conductuales se orientaron a mostrar que estas aves cumplían dos criterios adicionales al contenido de la memoria (el qué, dónde y cuándo) y necesarios para atribuir memoria episódica: el estructural (es decir, la representación integrada del contenido) y la flexibilidad (es decir, el despliegue flexible de la información).

Criterio estructural

El requisito de estructura exige que el qué, dónde y cuándo se encuentren integrados en la representación del evento. De modo que recuperar uno de los componentes (por ejemplo, el qué) implicara necesariamente recuperar al mismo tiempo los demás (dónde y cuándo). De hecho, recordar qué, dónde y cuándo no es suficiente para caracterizar una memoria como episódica, a menos que también se demuestre que estos componentes están integrados en una representación. En la memoria episódica humana la integración de los tres contenidos es una característica crucial que nos permite distinguir entre eventos distintos que comparten algunos componentes (por ejemplo, prepararme el mate después del desayuno hoy y el haberlo preparado ayer de la misma forma, en el mismo momento del día y en el mismo lugar).

En las charas californianas se alcanzó una demostración de la integración del contenido de la memoria mediante el almacenamiento de maníes y gusanos en una bandeja en un primer momento, y en otra en un segundo. Luego se les permitió recuperar ambas bandejas en un tiempo tal que los gusanos estarían descompuestos en la primera mientras todavía están frescos en la segunda. Las aves buscaron los

gusanos de la segunda y no de la primera, lo cual es evidencia conductual de que pueden distinguir entre los dos episodios de almacenamiento en términos de su tiempo y ubicación, a pesar de que involucraron los mismos alimentos (Clayton et al., 2001). Los autores interpretaron este hallazgo como evidencia de que el comportamiento de los arrendajos cumplía con lo que llamaron el criterio *estructural* para la memoria episódica.

Criterio de flexibilidad

La flexibilidad de la memoria episódica se sigue del hecho que es una memoria declarativa o consciente y que, por ende, puede usarse la información que brinda de forma flexible. La única demostración de flexibilidad proviene de un experimento (Clayton et al., 2003) en el que se permitía a las charas californianas que habían aprendido que los gusanos se degradaban en cinco días almacenar gusanos y maníes en varias ocasiones y luego en la recuperación “descubrir” que los gusanos se degradaban antes de lo que habían aprendido. Consecuentemente, si las aves usan un sistema flexible de memoria declarativa, entonces deberían actualizar su conocimiento sobre la tasa de perecebilidad de los alimentos (por ejemplo, de tres días en vez de cinco) y, en consecuencia, cambiar su comportamiento de búsqueda en la recuperación (dirigiéndose a los maníes en vez de a los gusanos a partir del tercer día) aún cuando el almacenamiento haya sido realizado antes de aprender la nueva información sobre la degradación más temprana. El resultado del experimento fue que las charas californianas cambiaron efectivamente la preferencia de recuperación hacia los maníes en caso de que la recuperación se haya dado en unos pocos días y seguían prefiriendo los gusanos si habían sido almacenados recientemente. Consecuentemente, concluyeron que las charas californianas pueden actualizar información general respecto a los periodos de degradación e integran estos datos con la memoria sobre eventos específicos de almacenamiento (incluso cuando la codificación o fijación en la memoria sea anterior al nuevo aprendizaje).

En síntesis, estos autores argumentan que la atribución de memoria episódica requiere tres criterios conductuales: contenido, estructura y flexibilidad. En términos del contenido de la memoria episódica, el sujeto debe recordar qué sucedió, dónde y cuándo respecto a un evento único del pasado. Esto fue demostrado en las charas californianas por recordar qué almacenaron (si gusanos o maníes), en dónde (en qué recipiente) y cuándo (hace 4 o 124 horas). En segundo lugar, los componentes de qué-dónde-cuándo deben formar una estructura integrada que le permite al sujeto discriminar entre episodios similares que ocurrieron en momentos diferentes. Esto se demostró en las charas californianas cuando discriminaron entre dos episodios de almacenamientos de los mismos tipos de comida en distintos momentos. Finalmente, la información debe ser capaz de una utilización flexible. Esto también se mostró en las charas californianas que integran los datos de la memoria episódica con conocimiento general nuevo al modificar su comportamiento respecto al tiempo que pasa para dirigirse a los maníes antes que a los gusanos.

Interpretaciones más escépticas

Si bien la postura de Clayton y Dickinson fue mesurada en tanto que aceptaron un tipo de memoria como la episódica en animales sin afirmar nada respecto a si poseen la misma fenomenología conciente que en los seres humanos, otros autores realizaron interpretaciones más “audaces” o más escépticas del experimento. Las más “audaces” consideran que como este estudio ofrece la mejor evidencia disponible para la memoria episódica animal, entonces nosotros deberíamos aceptar que tal memoria está acompañada por la misma fenomenología que acompaña el recordar episodios de los seres humanos (Eichenbaum, Fortin, Ergorul, Wright y Agster, 2005).² Por el contrario, las posiciones más escépticas niegan que la evidencia conductual de las charas californianas nos confuzca a afirmar un tipo de memoria como el episódico (Suddendorf y Busby, 2003; Tulving, 2005). Estas interpretaciones consideran que el

² Las llamo audaces porque tienen más probabilidad de error al considerar suficiente la evidencia conductual para atribuir una capacidad que, tal como la conocemos en los seres humanos, se caracteriza por su fenomenología.

criterio conductual para la atribución de memoria episódica de recordar qué almacenaron, dónde y cuándo no es suficiente para atribuir dicha capacidad, sino que es necesario que el recordar se caracterice por una re-experimentación conciente del evento pasado o que se eviten explicaciones alternativas de la conducta mediante otros procesos cognitivos como la memoria semántica o la actualización temporal. En los próximos apartados describiremos cada una de estas alternativas.

¿Memoria episódica o semántica?

El proporcionar información sobre eventos pasados particulares también puede ser una función que realice la memoria semántica, entonces la mera sensibilidad de recordar qué, dónde y cuándo no alcanza para mostrar la existencia de memoria episódica (Suddendorf y Busby 2003). Lo que distinguiría a esta memoria de aquella es tener el recuerdo episódico, es decir, la re-experimentación en la conciencia del evento pasado. Por lo tanto, algunos autores consideran que además de recordar qué, dónde y cuándo la memoria episódica requiere de la fenomenología que le es característica (Tulving 2001). Así, la diferencia entre memoria episódica y semántica no es tanto sobre la información que se procesa, sino sobre el tipo de experiencia fenomenológica presente en cada una, o, en otras palabras, la diferencia no está en el contenido, sino en el modo de recuperación (Klein, 2015). Según estas interpretaciones la evidencia conductual de las charas californianas de recordar qué, dónde y cuándo no prueba que posean memoria episódica, porque no presenta prueba alguna de la re-experimentación conciente del evento pasado y su conducta puede explicarse por un mero recuerdo semántico. Suddendorf y Busby (2003) señalaron al respecto que lo único que prueban los experimentos realizados con las charas californianas es que poseen un tipo de memoria que debería llamarse más propiamente memoria *www* (*what, where, when*, es decir, qué, dónde y cuándo) en lugar de memoria episódica.

En los experimentos con seres humanos este problema puede en parte evitarse acudiendo a informes sobre sensaciones subjetivas (Easton, Webster y Eacott, 2012)

ya que el lenguaje nos permite comunicar estados internos.³ La exploración de las fuentes de información conductuales y subjetivas en seres humanos han brindado amplias oportunidades para alcanzar mayor claridad teórica respecto a la memoria humana en base a fuentes empíricas. El problema con los animales no lingüísticos es que no tenemos forma de llegar a saber cuál es el procedimiento y la fenomenología por la que recuerdan lo que su conducta pone de manifiesto que recuerdan. En otras palabras, el desarrollo de modelos animales de memoria no tiene evaluación de fuentes subjetivas y se centra exclusivamente en las fuentes de evidencia conductual. Por lo tanto, si no tenemos acceso a la experiencia personal de cómo recuerdan los animales y la memoria episódica depende de la forma en que se recupera la información, entonces no podemos determinar si poseen o no memoria episódica.

Algunos autores consideran que es posible discriminar si la recuperación se realiza de forma semántica o episódica en las charas californianas mediante el análisis de los procesos neuronales que se utilizan. En este sentido, algunas investigaciones en seres humanos han mostrado que el sistema de memoria episódica depende del correcto funcionamiento del hipocampo, parte del cerebro que también se encuentra muy desarrollada en las charas californianas y juega un rol muy importante en el almacenamiento de comida (Clayton y Krebs, 1994; Kamil, Balda y Olson, 1994). Sin embargo, estos paralelismos sobre los cerebros de estas aves y los seres humanos no resultan suficientes para justificar un mecanismo cognitivo similar, dadas algunas diferencias estructurales que se encuentran entre ambos (por ejemplo, que el hipocampo aviar no tiene conexiones con la mayoría de las áreas de asociación de orden superior como en los mamíferos; Allen y Fortin, 2013) y al ser un campo de investigación muy reciente que aún le queda un amplio camino por recorrer (Ottinger, 2018).

¿Memoria episódica u otros mecanismos?

³ Los alcances de lo que comunicamos al informar sobre nuestras sensaciones es un tema muy discutido, no obstante, parece innegable que al menos en un modo defectuoso, falible y muy imperfecto podemos comunicar estados subjetivos.

Defendiendo la idea que la memoria episódica es única de los seres humanos, Suddendorf y Busby (2003), consideran que la evidencia conductual a la que se alude para manifestar que los animales recuerdan qué, dónde y cuándo puede ser explicada por otros mecanismos que no recurran a pensamientos sobre eventos pasados. Lo que se problematiza en estos casos es principalmente si lo que parece cognición sobre el pasado no puede explicarse mediante mecanismos alternativos. Esta posición conduce a explicar las conductas de los animales mediante mecanismos, reglas o habilidades cognitivas más simples. Uno de estos mecanismos alternativos a la memoria episódica es, por ejemplo, el juicio de familiaridad.⁴

El juicio de familiaridad aplicado en los seres humanos diría por ejemplo que nuestra conducta de buscar un sweter en un lugar determinado con éxito no significa que nosotros recordemos el evento de haberlo guardado allí, sino simplemente que estamos acostumbrados a dejarlo en ese lugar y que, por mera familiaridad, sin un recuerdo explícito de dónde fue guardado, nos dirigimos ahí cuando lo buscamos. No obstante, el caso de las charas californianas es diferente. Es cierto que puede decirse que no recuerdan qué almacenaron y dónde, sino que simplemente asocian por familiaridad algunos recipientes de la cubetera con maníes y otros con gusanos. Sin embargo, no es posible explicar mediante la familiaridad el comportamiento que manifiesta sensibilidad respecto a cuándo lo guardó. Que se dirija a un tipo de comida o al otro dependiendo del tiempo transcurrido desde su almacenamiento es una conducta que no puede ser decodificada simplemente en términos de familiaridad.

No obstante, el juicio de familiaridad no es el único mecanismo alternativo por el cual se puede explicar la evidencia conductual de las charas californianas. Hoerl y McCormack (2017) presentan un mecanismo que explica la sensibilidad al tiempo que transcurrió desde que las aves almacenaron los alimentos sin acudir a un pensamiento sobre el pasado, sino a un mecanismo causal y una representación del mundo anclada en el presente. Este mecanismo se basa en la propuesta de

4 La familiaridad es considerada por algunos autores como un tipo de memoria semántica, no obstante los juicios de familiaridad o de asociación se generan muchas veces de forma inconsciente y, por ende, resulta dudoso que forme parte de las memorias declarativas. En todo caso el argumento contra el juicio de familiaridad es independiente de dónde se lo ubique (en este apartado sobre memoria episódica u otros mecanismos o en el anterior sobre memoria episódica o semántica).

Suddendorf y Busby (2003) por la cual un evento E podría causar el cambio cognitivo M que afecta o compromete el comportamiento C en un momento posterior en el tiempo, pero sin que necesariamente M implique llevar alguna información sobre E en sí mismo, ya que M podría ser causal más bien que informacional. Entonces, aunque el comportamiento C de las charas californianas pueda manifestar sensibilidad (pueda seguir el rastro) a la información de E (qué se capturó, dónde y cuándo) no necesariamente implica que M representa el evento pasado E.

Ahora bien, ¿Cuál sería el contenido M tal que pueda ser un mecanismo causal y no representacional sobre el pasado que permita explicar la sensibilidad al intervalo temporal que ha transcurrido desde que las charas californianas almacenaron los alimentos hasta que lo recuperaron? ¿Por qué estas aves se dirigen a un tipo de comida (los gusanos) al transcurrir 4 horas y al otro (los maníes) al transcurrir 5 días si no recuerdan cuándo pasó la captura, sin acudir a una representación del evento de almacenamiento como el extremo a partir del cual se piensa el intervalo temporal? La respuesta de Hoerl y McCormack (2017) es que hay una explicación del comportamiento de las aves que no implica recordar el evento pasado ni cuándo pasó, sino que acude simplemente a la idea de actualización temporal. En detalle esta habilidad cognitiva consiste en la existencia de algún tipo de intervalo de tiempo interno a la criatura que es causalmente receptivo a la cantidad de tiempo que ha transcurrido y en un cambio en el modelo del mundo de la criatura cuando este intervalo llega a un determinado valor. Respecto al mecanismo interno que indica un intervalo de tiempo los autores reconocen dos posibilidades: o las criaturas poseen un temporizador interno o un contador de los ciclos circadianos que pasaron. Respecto al cambio en el modelo del mundo, las charas californianas dejarían de considerar al gusano como-comida cuando se cumpla cierto intervalo. En otras palabras, la habilidad cognitiva de la actualización temporal dice que no es porque el ave recuerde cuándo almacenó el gusano que lo evita al pasar cinco días, sino que lo evita porque el intervalo interno llega a un valor a partir del cual el gusano deja de ser considerado alimento. Con este mecanismo el proceso que gobierna el comportamiento de las charas californianas no necesita ser sobre el pasado, sino simplemente sobre la

longitud de un intervalo. Consecuentemente, mientras no se elimine como una explicación alternativa esta habilidad cognitiva que no es sobre el pasado, entonces no se puede decir que el experimento de Clayton y Dickinson pruebe la existencia de memoria episódica.

La memoria episódica como viaje mental hacia el pasado

Como se dijo, el modelo teórico a partir del cual se inició el estudio de la memoria episódica en animales la considera como retener la información qué, dónde y cuándo de un evento particular. Este modelo conduce a dificultades insolubles como son la imposibilidad de acceder a la fenomenología consciente del animal para ver si el contenido recordado se realiza de forma episódica, semántica o por mecanismos alternativos de mera actualización temporal.

Este problema condujo a varios autores a cambiar el enfoque en que se aborda la atribución de memoria episódica en animales. Este nuevo enfoque considera a la memoria episódica como una función específica dentro de un sistema funcional más amplio llamado “viaje mental en el tiempo” (Suddendorf y Corballis, 2007, Tulving 2005, Klein 2015). El viaje mental en el tiempo sería una capacidad para pensar eventos particulares pasados (viaje retrospectivo) y futuros (prospectivos) como si fueran experiencias vividas personalmente.⁵

El principal argumento teórico que sugiere que la planificación para el futuro y la memoria episódica son funciones de una misma habilidad más general de viajar mentalmente en el tiempo proviene de la evidencia en humanos con daños cerebrales donde se manifiesta que el viaje mental retrospectivo y prospectivo depende de mecanismos neuropsicológicos comunes (Atance y O'Neill, 2001; Klein, Loftus y Kihlstrom, 2002; Okuda et al., 2003; Rosenbaum, et al., 2005).

A partir de esta teoría que considera la memoria episódica y a cierta forma de pensamiento sobre el futuro como dos funciones de una misma habilidad se seguiría que en caso que las charas californianas puedan pensar sobre el futuro, entonces

⁵ Este enfoque no es necesariamente distinto al anterior en cuanto a la memoria episódica. Recordar qué, dónde y cuándo re-experimentando un evento pasado personal puede ser lo mismo que recordar viajando mentalmente hacia el pasado. La diferencia del enfoque no radica por lo tanto en una concepción distinta de este tipo de memoria, sino en la relación de esta capacidad con otras capacidades cognitivas. El enfoque de viaje mental en el tiempo considera a la memoria episódica dentro de un sistema general más amplio que abarca también la anticipación episódica del futuro. De este modo el poseer memoria episódica implica poseer la capacidad de prever episódicamente el futuro y, a la inversa, anticipar episódicamente el futuro, implica poseer memoria episódica. Estas implicaciones abren un campo de investigación nuevo respecto al otro enfoque para probar si las charas californianas poseen o no memoria episódica: comprobar si pueden o no prever el futuro.

también serían capaces de recordar episódicamente. De modo que el debate sobre la atribución de memoria episódica en estas aves podría plantearse también de la siguiente manera: ¿Son las charas californianas capaces de previsión episódica? En adelante analizaremos este problema.

La previsión episódica o anticipación del futuro

En principio, la misma conducta de almacenar comida para consumir posteriormente parece suponer intuitivamente que las charas californianas pueden pensar sobre el futuro. En efecto, el almacenamiento implica inherentemente una elección intertemporal: ¿comer ahora o almacenar en caché para más adelante? Además, hay evidencia conductual que este pensamiento sobre el futuro es una planificación sensible al estado motivacional que se prevee en el momento de recuperación. Los experimentos realizados en esta dirección son tres.

Los dos primeros experimentos provienen de una publicación de Raby, Alexis, Dickinson y Clayton (2007). En el primero de estos experimentos se les dio a las charas californianas la experiencia de dos compartimentos por la mañana durante 6 días, en uno de los cuales tenía desayuno y en el otro no. Después de este “entrenamiento” se les dio inesperadamente (por primera vez) comida para almacenar en cualquiera de ambos compartimentos por la noche. Las charas californianas almacenaron más comida en el compartimento que no tiene desayuno (en el que estarían hambrientas), por lo que se puede pensar que podían anticipar un estado motivacional futuro y ajustar su comportamiento de acuerdo con él.⁶

No obstante, hay pruebas de que ciertos animales como las ratas comen más en lugares en los que tuvieron hambre (Roitman, van Dijk, Thiele y Bernstein, 2001). De modo que el comportamiento de las aves puede ser explicado como una mera asociación de hambre con ciertos contextos, sin que haya pensamiento sobre el futuro. En consecuencia se diseñó un segundo experimento en el cual durante los

⁶ Las aves almacenaron en promedio 16.3 alimentos en el compartimento "sin desayuno" y 5.4 en el compartimento "con desayuno".

seis días de “entrenamiento” ambos compartimentos contenían alimentos a la mañana, aunque de diferentes tipos. En la noche de la prueba, a las charas californianas se les permitió almacenar ambos tipos de alimentos en cualquier compartimento y ellas almacenaron preferentemente el tipos de alimento que no estaría disponible en cada compartimento durante el desayuno. Dado que, según un estudio de Clayton y Dickinson (1999b), las preferencias de estas aves varían según el alimento en la que están saciadas (esto quiere decir, por ejemplo, que si están saciadas de maníes van a preferir gusanos y que, a la inversa, si están saciadas de gusanos van a preferir maníes), entonces, para estos autores, el comportamiento de almacenar el tipo de comida que estará ausente en cada compartimento manifiesta sensibilidad ante el estado motivacional de la mañana siguiente. No obstante, este experimento seguía teniendo el problema que el ave podía planificar para un lugar y no para otro tiempo, es decir, que podía asociar lugares con cierta comida y por eso almacenar las contrarias sin que por eso recurra a un pensamiento sobre el futuro. Para superar esta explicación alternativa se diseñó el tercer experimento.

El tercer experimento fue realizado por Correia, Dickinson y Clayton (2007) y prueba que las charas californianas consideran el estado motivacional que tendrán en el futuro (durante la recuperación) en el momento de almacenar incluso cuando tal estado se oponga directamente al actual. Para generar estados motivacionales distintos en el momento de almacenamiento y el de recuperación, antes de cada momento saciaron a las aves con un tipo de comida diferente que genera la disminución en el incentivo para consumir ese tipo de alimento. Así, las aves fueron pre-alimentadas con un tipo de alimento justo antes del almacenamiento (por ejemplo, gusanos) y otro tipo de comida antes de la recuperación (por ejemplo, maní). De acuerdo con su motivación en el momento de almacenamiento (de haber sido pre-alimentadas con gusanos), estas aves almacenaron y comieron más de los maníes. Ahora bien, en el momento de recuperación se encontraron con que estaban saciadas de maníes y a su vez habían almacenado mayoría de maníes. Consecuentemente, cambiaron su comportamiento a partir del segundo y tercer ensayo donde almacenaron más gusanos a pesar de que tal conducta era contraria a su motivación

actual.⁷ Esto manifiesta que las charas californianas tienen la notable habilidad de planificar según su motivación futura después de una sola prueba incluso cuando tal motivación se oponga a su preferencia actual. De este modo, concluyen que el almacenamiento en caché está inherentemente dirigido a las necesidades que estarán presentes en el futuro de la recuperación y que, por ende, las charas californianas pueden dissociarse del contexto del presente comportándose de acuerdo a un deseo futuro. Esta evidencia conductual de una capacidad de planificación futura en animales se opone a la tesis tradicional (llamada hipótesis de Bischof-Köhler) que la considera una habilidad presente únicamente en los seres humanos (Suddendorf y Corballis, 2007)

¿Previsión episódica o planificación con información semántica?

Viajar mentalmente en el tiempo no es necesariamente la única forma de planificar para el futuro. Los seres humanos podemos pensar en el futuro de forma meramente "semántica" (sabiendo que el próximo mundial de fútbol será en el 2022) y no sólo de forma episódica (auto-proyectándonos en una situación futura particular como la que se da al imaginarnos o pre-experimentar una cita, una entrevista de trabajo o dando una exposición en un congreso). De la misma manera es posible que las charas californianas puedan proyectar la situación de la recuperación del almacenamiento sin imaginarse a sí mismas en el futuro, sino únicamente mediante pensamiento futuro de orden semántico. En otras palabras, en ausencia de lenguaje, no se sabe si las charas californianas se proyectan en la situación de recuperación o si emprenden una conducta prospectiva sin un viaje personal mental en el tiempo. De modo que el escepticismo respecto a si las charas californianas recuerdan qué, dónde y cuándo por desconocer su fenomenología también afecta a este enfoque si

⁷ El experimento se realizó con dos grupos de aves. Uno con las condiciones descritas en el cuerpo del trabajo y otro que fue alimentado con el mismo alimento antes del almacenamiento y antes de la recuperación (este grupo, a diferencia del anterior, poseían los mismos estados de motivación actuales y futuros). Las aves de este último grupo no cambiaron su comportamiento, sino que continuaron almacenando en caché los alimentos no pre-alimentados.

no es posible discriminar conductualmente entre un viaje mental a futuro y una proyección meramente semántica.

Otras respuestas

Actualmente, algunos autores consideran que las dificultades de atribuirle memoria episódica a los animales surgen por el enfoque de lo que se considera característico de este tipo de memoria: la fenomenología. Consecuentemente, proponen un foco distinto de la cuestión que entiende a la memoria episódica a partir de otro rasgo específico: el contenido de segundo orden o el pensamiento sobre el tiempo independientemente de eventos. Desde la primera perspectiva la memoria episódica proporciona dos tipos de información: información de primer orden sobre el evento recordado mismo (la información qué, dónde y cuándo) e información de segundo orden sobre la relación entre el evento y el recuerdo actual del tema. Este enfoque distingue así la memoria episódica de la memoria semántica en términos del carácter autorreflexivo de su contenido (Watanabe, 2018). Respecto al segundo enfoque lo que se pone en cuestión es si los animales son capaces de localizar eventos distintos en un mismo momento, es decir, si poseen un sistema de razonamiento temporal que les permita pensar el tiempo como momentos que pueden llenarse o haberse llenado con eventos diferentes (Hoerl y McCormack, 2017). En adelante se describirán ambos enfoques en detalle.

Propuesta de Watanabe

Watanabe (2018) analiza si las charas californianas no sólo manifestaban evidencia conductual de recordar qué, dónde y cuándo, sino también de autorreflexión durante la recolección, lo cual permitiría mostrar si su memoria episódica está cerca de la memoria humana. Para ello realizó un experimento junto a Clayton (Watanabe y Clayton, 2015) en el cual se pretendía mostrar si estas aves eran sensibles a sus propios estados de conocimiento (lo que manifestaría

metacognición, un saber de segundo orden). Para ello se las enfrentó al problema de localizar donde había sido escondida la comida por el experimentador. Las aves miraron mientras un experimentador ocultaba un alimento en uno de los dos tubos. Luego, ellas pudieron aproximarse a los tubos y escoger uno. Antes de hacer la opción ellas podían mirar dentro del tubo para observar si se encontraba la comida o no. Si ellas pueden monitorear su conocimiento durante la recuperación de la memoria, entonces ellas podrían mirar cuando no tuviesen certeza de donde está la comida y, en cambio, no mirar cuando estuviesen seguras de su ubicación. Esta predicción fue corroborada en tres experimentos diferentes:

- En el primero, las charas californianas miraron dentro del tubo más a menudo cuando no vieron al experimentador ocultar la comida que cuando pudieron observarlo, lo cual manifiesta que eran sensibles al grado de certeza respecto al conocimiento necesario para resolver el problema.
- En el segundo, pudieron observar siempre que se les escondía comida en uno de los dos tubos, pero en uno de los casos podía ir a retirarla inmediatamente mientras que en el otro debía esperar 60 segundos. Ellas miraron con mayor frecuencia para corroborar su memoria en los casos que tenían retraso que en aquellos en los que podían retirar la comida rápidamente.
- En el tercer experimento la confusión fue inducida por mover la comida al otro tubo antes de que puedan ir a retirarla. Nuevamente las charas californianas miraron con mayor frecuencia cuando la comida había sido corrida de lugar.

Dado que la conducta de las charas californianas variaba en caso de modificarse las condiciones del experimento (mirando con mayor frecuencia cuando se introducían factores que disminuían el grado de certeza), entonces parecería que estas aves son capaces de diferenciar sus estados ciertos e inciertos y participar en una posible estrategia metacognitiva para buscar más información que complementa su alta incertidumbre. No obstante, una dificultad de tal estudio es que no resulta evidente si las aves evalúan su estado mental al mirar o simplemente es una

reacción conductual. De hecho, puede que al encontrarse con una dificultad no se realice un juicio metacognitivo respecto a la falta de certidumbre, sino que simplemente se encuentren problemas al tratar de dar con una respuesta o solución. Una forma de superar esta dificultad es, según Watanabe (2018), no estudiar la evaluación de certidumbre e incertidumbre (estado de conocimiento) de un problema presente que puede explicarse por una reacción conductual, sino estudiar si son capaces de evaluar que conocimientos les resultarían útil saber en una situación futura.

Un experimento diseñado en esta dirección en charas californianas fue realizado por Watanabe, Grodzinski y Clayton (2014). Este consistía en una habitación donde se encontraba el ave y dos mirillas. Cada una de las mirillas daba hacia un compartimento distinto en donde se encontraban cuatro tazas. En uno de los compartimentos tres de las tazas estaban bloqueadas (compartimento de opción única o forzada), mientras que en el otro estaban todas abiertas (compartimento de opción múltiple o libre). El testeo empírico consistió en un entrenamiento en que un experimentador ponía comida en una de las tazas de cada compartimento y luego abría las puertas de los mismos para que el ave pueda ir a buscarlos. Luego de este entrenamiento, se volcó repentinamente (por primera vez) la comida de forma simultánea en ambos compartimentos, de modo que el ave debía elegir uno de los dos para observar por la mirilla. Ellas miraron más tiempo por la mirilla del compartimento de opción múltiple o libre donde la información era más importante para la correcta localización de la comida.⁸ Estos resultados sugieren que las charas californianas pueden buscar información anticipando su futuro estado de conocimiento.

Consecuentemente, las charas californianas no sólo son capaces de recordar qué, dónde y cuándo como lo mostraron Clayton y Dickinson (1998), sino que también manifiestan capacidades metacognitivas al presentar sensibilidad al estado de certidumbre respecto a una información. De esta forma, Watanabe (2018)

⁸ Este resultado es similar al de estudios sobre metacognición humana en los cuales los sujetos analizan más tiempo aquellos objetos que les resultan más difíciles (Dunlosky & Hertzog, 1998; Metcalfe & Kornell, 2005).

concluye que cumplen con las dos condiciones necesarias de la memoria episódica entendida como autorreflexividad (el recordar contenido de primer orden, el qué, dónde y cuándo, y ser capaces de contenido mental de segundo orden, la metacognición), aunque aún queda por mostrar que estos factores puedan darse unidos o combinarse al manifestar sensibilidad al estado de certidumbre respecto a una información de tipo episódica (qué, dónde y cuándo).

Propuesta de Hoerl y McCormack

Hoerl y McCormack (2017) consideran que el debate respecto a la atribución de memoria episódica en animales se encuentra estancado por no tener acceso a la fenomenología presente en sus procesos de recuperación. Consecuentemente proponen mover el foco del debate y ver si hay evidencia conductual de que sean capaces de pensamiento sobre el tiempo independientemente de eventos (capacidad de pensar el tiempo como un marco en el cual diferentes eventos pueden ser localizados o ubicados). Así, el debate respecto a la atribución de memoria episódica en animales es presentado por ellos mediante las siguientes preguntas: ¿Se encuentran los animales anclados en el presente o no? ¿Son capaces o no de pensar el tiempo independientemente de eventos?

Las líneas de investigación señaladas por Hoerl y McCormack (2017) que pueden recolectar evidencia conductual sobre el pensamiento en el tiempo independientemente de eventos en animales se basan en estudiar si son capaces de arrepentirse, lamentarse o sentir remordimiento (emoción cognitivamente compleja que requiere hacer del tiempo pasado un objeto del pensamiento en un sentido fuerte porque exige reconocer que la acción del pasado podría haber sido diferente trayendo consecuencias más beneficiosas) o si son capaces de pensar eventos distintos ubicados en un mismo tiempo sobre el futuro. Los experimentos citados por estos autores fueron realizados con ratas y simios, pero pueden ofrecer un interesante campo de exploración para evaluar la cognición de las charas californianas.

Conclusión

En este artículo se ha sintetizado de forma muy breve 20 años de discusión respecto al problema de atribuirle o no memoria episódica a las charas californianas. Para ello se sistematizó tal investigación en tres bloques:

1. La evidencia conductual hallada por Clayton y Dickinson (1998) que pretendía mostrar la capacidad de las charas californianas de recordar qué, dónde y cuándo de forma estructurada y flexible respecto a un evento particular. Hallazgo que les condujo a pensar que poseían un tipo de memoria como la episódica (*episodic-like memory*) al cumplir exitosamente el criterio conductual, sin por eso afirmar que tenía la misma fenomenología conciente que la presente en los seres humanos. Luego se analizó otras interpretaciones de los mismos experimentos que explican el comportamiento de las aves mediante otra capacidad cognitiva (la memoria semántica) o por un mecanismo meramente causal (la actualización temporal).
2. Como un modelo distinto (aunque puede ser complementario) al de la memoria episódica como retención de la información qué, dónde y cuándo, se desarrolló aquel que la considera como viaje mental en el tiempo orientado al pasado. Los experimentos realizados en este modelo intentaron mostrar que las charas californianas manifiestan evidencia conductual de planificación a futuro. No obstante, el comportamiento manifestado por las aves es susceptible de explicarse por capacidades cognitivas distintas a la previsión episódica que supone el viaje mental en el tiempo. De modo que esta línea de investigación presenta las mismas dificultades que la primera: no tener acceso a la fenomenología conciente del ave para advertir si su comportamiento se determina por un viaje mental en el tiempo retrospectivo o prospectivo o por mecanismos alternativos.

3. Finalmente se mencionó algunas líneas actuales de investigación que entienden la memoria episódica mediante la característica distintiva de la autorreflexividad o del razonamiento temporal. Estos nuevos enfoques proponen un campo de estudio alternativo para comprobar si los animales poseen o no memoria episódica. No obstante, aún está por verse si es posible diseñar un experimento para corroborar dichas capacidades en las charas californianas y si estos modelos no presentan ningún tipo de ambigüedad respecto a la interpretación de los resultados obtenidos.

Así, el presente trabajo manifiesta que el estudio sobre la posibilidad de atribuir memoria episódica a los animales ha diseñado numerosas pruebas experimentales que fueron satisfactoriamente resueltas por las charas californianas. Estos resultados conducen a pensar que ellas poseen habilidades cognitivas complejas como la memoria episódica. No obstante, cada una de estas pruebas deja un margen para explicaciones alternativas sobre su comportamiento que no permite concluir con total certeza que poseen dicha capacidad. En este sentido resulta de interés para resolver la cuestión analizar los alcances teóricos de las nuevas líneas de investigación sobre la atribución de memoria episódica en animales y diseñar experimentos que permitan corroborar si la chara californiana cumple con los criterios conductuales que estos modelos requieren.

Si aún no poseemos pruebas concluyentes a favor de la atribución de memoria episódica en animales no humano, entonces ¿estamos justificados en seguir considerando al hombre como un ser con rasgos específicos y únicos en la naturaleza que le confiere una especial dignidad? Si consideramos las consecuencias de la teoría de la evolución (que tenemos ancestros en común con animales y que nuestras características cognitivas son simplemente un producto de variaciones al azar y selección natural) junto al hecho que muchas de las pruebas experimentales que evalúan habilidades cognitivas son resueltas satisfactoriamente por animales, entonces la balanza se inclina a pensar que no poseemos rasgos específicos que no se encuentran (aunque sea en un grado incipiente) en el resto

de los animales. Sin embargo, para obtener una respuesta más fuerte a esta problemática debemos alcanzar evidencia conductual en animales que superen las limitaciones metodológicas del asunto y no sean susceptibles de explicaciones alternativas que permitan mantener la idea que el ser humano posee rasgos cognitivos cualitativamente únicos.

Bibliografía

- Allen, T. A., y Fortin, N. J. (2013). The evolution of episodic memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110 (Supplement 2), 10379–10386.
- Atance, C. M. y O'Neill, D. K. (2001). Episodic future thinking. *Trends in Cognitive Sciences* 5, 533–539.
- Bernecker, S. y Michaelian, K. (eds.) (2017). *The Routledge Handbook of Philosophy of Memory*. London: Routledge.
- Clayton, N. S., y Dickinson, A. (1998). Episodic-like memory during cache recovery by scrub jays. *Nature*, 395(6699), 272–274.
- Clayton, N. S., y Dickinson, A. (1999a). Memory for the content of caches by scrub jays (*Aphelocoma coerulescens*). *Journal of Experimental Psychology-Animal Behavior Processes*, 25, 82-91.
- Clayton, N. S., y Dickinson, A. (1999b). Motivational control of caching behaviour in the scrub jay, *Aphelocoma coerulescens*. *Animal Behaviour*, 57, 435-444.
- Clayton, N. S., y Krebs, J. R. (1994). Hippocampal growth and attrition in birds affected by experience. *National Academy of Sciences of the United States of America*, 91, 7410-7414.
- Clayton, N. S., Yu, K. S. y Dickinson, A. (2001). Scrub jays (*Aphelocoma coerulescens*) form integrated memories of the multiple features of caching episodes. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 27(1), 17–29.
- Clayton, N. S., Yu, K. S., y Dickinson, A. (2003). Interacting cache memories: Evidence for flexible memory use by western scrub-jays (*Aphelocoma californica*). *Journal of Experimental Psychology-Animal Behavior Processes*, 29, 14-22.
- Correia, S. P. C., Dickinson, A., & Clayton, N. S. (2007). Western Scrub-Jays Anticipate Future Needs Independently of Their Current Motivational State. *Current Biology*, 17(10), 856–861.
- Easton, A., Webster, L. A. D., y Eacott, M. J. (2012). The episodic nature of episodic-like memories. *Learning & Memory*, 19(4), 146–150.

- Eichenbaum, H., Fortin, N. J., Ergorul, C., Wright, S. P., y Agster, K. L. (2005). Episodic recollection in animals: "If it walks like a duck and quacks like a duck...". *Learning and Motivation*, 36(2), 190–207.
- Emery, N. J., y Clayton, N. S. (2001). Effects of experience and social context on prospective caching strategies by scrub jays. *Nature*, 414, 443-446.
- Fernández, J. (2008a). Memory and Time. *Philosophical Studies*, 141(3), 333–356.
- Fernández, J. (2008b). Memory, Past and Self. *Synthese*, 160(1): 103–121.
- Freud, Sigmund [1916] (1984). La fijación al trauma, lo inconciente. En *Obras completas Volumen 16 (1916-17): Conferencias de introducción al psicoanálisis (Parte III)*. Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Gould, S. (1994). The Evolution of Life on the Earth. *Scientific American*, 271(4), 84-91.
- Hoerl, C., y McCormack, T. (2016). Making decisions about the future: Regret and the cognitive function of episodic memory. En K. Michaelian, S. Klein, and K. Szpunar (Eds.), *Seeing the future: Theoretical perspectives on future-oriented mental time travel* (pp. 241–266). Oxford: Oxford University Press.
- Hoerl, C., y McCormack, T. (2017). Animal Minds in Time: The question of episodic memory. En Andrews, K. y Beck, J. (Eds.). *The Routledge Handbook of Philosophy of Animal Minds* (pp. 56-64). London: Routledge.
- Hume, David, [1739] (2011). *A Treatise of Human Nature*. Oxford: Clarendon Press.
- Kamil, A. C., Balda, R. P., y Olson, D. J. (1994). Performance of four seed-caching corvid species in the radial-arm maze analog. *Journal of Comparative Psychology*, 108, 385–393.
- Klein, S. B., Loftus, J. y Kihlstrom, J. F. (2002). Memory and temporal experience: the effects of episodic memory loss on an amnesic patient's ability to remember the past and imagine the future. *Social Cognition*, 20, 353–379.
- Klein, Stanley B. (2015). What Memory Is. *WIREs Cognitive Science*, 6(1): 1–38.
- Klein, Stanley B. (2016). Auto-noetic Consciousness: Reconsidering the Role of Episodic Memory in Future-Oriented Self-Projection. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 69(2): 381–401.

- Locke, J. [1689] (1998). *An Essay Concerning Human Understanding*. Roger Woolhouse (ed.). London: Penguin.
- Malanowski, Sarah (2016). Is Episodic Memory Uniquely Human? Evaluating the Episodic-Like Memory Research Program. *Synthese*, 193(5): 1433–1455.
- McCormack, T. (2015). The Development of Temporal Cognition. En Robert M. Lerner (ed.), *Handbook of Child Psychology and Developmental Science* (pp. 624–670). Hoboken: Wiley.
- Menzel, C. (2005). Progress in the Study of Chimpanzee Recall and Episodic Memory. En H. S. Terrace y J. Metcalfe (Eds.), *The missing link in cognition: Origins of self-reflective consciousness* (pp. 188-224). New York, NY, US: Oxford University Press.
- Michaelian, K. y Sutton, J. (2017). Memory. En *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.), [URL: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2017/entries/memory>].
- Okuda, J., Fujii, T., Ohtake, H., Tsukiura, T., Tanji, K., Suzuki, K., Kawashima, R., Fukuda, H., Itoh, M., Yamadori, A. (2003). Thinking of the future and past: The roles of the frontal pole and the medial temporal lobes. *Neuroimage* 19, 1369–1380.
- Ottinger, M. A. (2018). Functional and Anatomic Correlates of Neural Aging in Birds. *Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice*, 21(1), 151–158.
- Raby, C. R., Alexis, D. M., Dickinson, A., & Clayton, N. S. (2007). Planning for the future by western scrub-jays. *Nature*, 445(7130), 919–921.
- Redshaw, J., y Suddendorf, T. (2016). Children's and apes' preparatory responses to two mutually exclusive possibilities. *Current Biology*, 26(13), 1758–1762.
- Reid, Thomas [1785] (2002). *Essays on the Intellectual Powers of Man*, Derek B. Brookes (ed.). University Park, PA: Pennsylvania State University Press.
- Robins, S. K. (2016). Representing the Past: Memory Traces and the Causal Theory of Memory. *Philosophical Studies*, 173(11): 2993–3013.
- Roitman, M. F., van Dijk, G., Thiele, T.E. y Bernstein, I.L. (2001). Dopamine mediation of the feeding response to violations of spatial and temporal expectancies. *Behavioural Brain Research*, 122, 193-199

- Rosenbaum, R. S., Köhler, S., Schacter, D. L., Moscovitch, M., Westmacott, R., Black, S. E., Gao, F., Tulving, E. (2005). The case of KC: contributions of a memory-impaired person to memory theory. *Neuropsychologia* 43, 989–1021.
- Russell, J. y Hanna, R. (2012). A Minimalist Approach to the Development of Episodic Memory. *Mind & Language*, 27(1): 29–54.
- Schacter, D. L., Addis, D. R., y Buckner, R. L. (2007). Remembering the past to imagine the future: The prospective brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 8(9), 657–61.
- Sorabji, R. (2006). *Aristotle on Memory*, second edition (first 1972). Chicago: University of Chicago Press.
- Squire, L. R. (2009). Memory and Brain Systems: 1969–2009. *Journal of Neuroscience*, 29(41): 12711–12716.
- Suddendorf, T. (2013). *The Gap: The Science of What Separates Us from Other Animals*. New York: Basic Books.
- Suddendorf, T. y Busby, J. (2003). Mental time travel in animals? *Trends in Cognitive Sciences*, 7(9), 391–396.
- Suddendorf, T. y Corballis, M. C. (2007). The Evolution of Foresight: What Is Mental Time Travel, and Is It Unique to Humans? *Behavioral and Brain Sciences*, 30(3): 299–313.
- Tulving, E. (1972). Episodic and Semantic Memory. En Endel Tulving & Wayne Donaldson (eds.), *Organization of Memory* (pp. 382–404). New York: Academic Press.
- Tulving, E. (1985). *Elements of Episodic Memory*. Oxford: Oxford University Press.
- Tulving, E. (2005). Episodic Memory and Autonoesis: Uniquely Human? En Herbert S. Terrace y Janet Metcalfe (eds.), *The Missing Link in Cognition: Origins of Self-Reflective Consciousness* (pp. 3–56), Oxford: Oxford University Press.
- Watanabe, A., y Clayton, N. S. (2015). Hint-seeking behaviour of western scrub-jays in a metacognition task. *Animal Cognition*, 19(1), 53–64.
- Watanabe, A., Grodzinski, U. & Clayton, N.S (2014). Western scrub-jays allocate longer observation time to more valuable information. *Animal Cognition*, 17, 859–867.

Watanabe, A. (2018). Exploring the bird mind: A review of episodic memory and metacognition studies of western scrub-jays. *Japanese Journal of Animal Psychology*, 68(1), 57-65.