

EL FUTURO COMO TAREA: COGNICIÓN ORIENTADA AL FUTURO EN ANIMALES NO HUMANOS

The Future as a Task: Future-Oriented Cognition in Non-Human Animals

GABRIEL CORDA ^{a, b}

<https://orcid.org/0000-0002-6053-9695>

gcorda94@gmail.com

MAURO ZAPATA ^c

<https://orcid.org/0009-0005-3668-1703>

mnozapata@uc.cl

^a Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.

^b Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

^c Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

Resumen

Las conductas anticipatorias se encuentran ampliamente extendidas y son fundamentales para la supervivencia, sin embargo, su origen en mecanismos muy diversos limita el valor informativo de atribuir anticipación de forma general. Por ello, este trabajo desarrolla una definición restringida de Cognición Orientada hacia el Futuro (COF) diseñada para investigar las bases cognitivas complejas de dichas conductas en animales no humanos. Se parte de la revisión del paradigma predominante (tareas de elección de objetos), basándose en evidencia de la psicología del desarrollo, para identificar sus limitaciones frente a explicaciones alternativas (asociacionistas o restringidas al presente) y derivar condiciones de control más estrictas. Consecuentemente, se formula una definición restringida de COF que postula como requisitos que la conducta no se origine de una mera asociación y que involucre una representación genuina del futuro, capacidades complejas que emergen tardíamente en el desarrollo humano (desde los 5 años). Finalmente, se examina evidencia reciente en cuervos de Nueva Caledonia donde se aplican controles experimentales similares a los presentes en la evidencia en niños (saliencia de objetos y planificación activa de una secuencia temporal). El éxito de los córvidos bajo estas condiciones experimentales reduce la plausibilidad de las explicaciones alternativas y satisface los criterios de la COF restringida propuesta, ofreciendo así una prueba razonable de esta capacidad cognitiva en la especie.

Palabras clave: Mentes animales; Pensamiento futuro; Anticipación; Planificación; Asociación.

Abstract

Anticipatory behaviors are widespread and fundamental for survival; however, their origin in very diverse mechanisms limits the informational value of attributing anticipation in a general way. Therefore, this work develops a restricted definition of Future-Oriented Cognition (FOC) designed to investigate the complex cognitive bases of such behaviors in non-human animals. It begins with a review of the predominant paradigm (object choice tasks), drawing on evidence from developmental psychology, to identify its limitations against alternative explanations (associationist or present-restricted) and to derive stricter control conditions. Consequently, a restricted definition of FOC is formulated, postulating as requirements that the behavior does not originate from mere association and that it involves a genuine representation of the future – complex capacities that emerge late in human development (from 5 years onwards). Finally, recent evidence in New Caledonian crows is examined, where experimental controls similar to those present in evidence with children are applied (object salience and the active planning of a temporal sequence). The corvids' success under these experimental conditions reduces the plausibility of alternative explanations and satisfies the criteria of the proposed restricted FOC, thus offering reasonable proof of this cognitive capacity in the species.

Key words: Animal Minds; Future Thinking; Anticipation; Planning; Association.

Introducción

“Mientras tanto, el torturador esperaba solemnemente, sin siquiera mover una pluma. Parecía no tener prisa, sino más bien ser un fiel espectador. El soldado se preguntó presurosamente cuánto tiempo más tendría que esperar hasta sentir en su pecho esas garras afiladas.”

T.S. Eliot. – *The Birds of Prey*

En el presente fragmento de una de las primeras obras en prosa del poeta T.S. Eliot se menciona la conducta de los buitres con expresiones que describen la vida cognitiva de estos depredadores. “Esperar solemnemente” o “no tener prisa” reflejan, más allá de los fines literarios del autor, un componente temporal involucrado en el proceso de caza, teniendo el depredador dos alternativas: esperar o buscar (cazar) activamente a una presa (Ross & Winterhalder, 2015). Al optar por la primera, espera las condiciones óptimas para el ataque en anticipación a la reacción de su presa (Bailey, 1986; Nilsson et al., 2010). Tales condiciones pueden ser, por ejemplo, encontrarse dentro de un determinado rango o, tal como ocurre en el fragmento, el cese de los signos vitales de la presa que pueden significar una amenaza. Así, el éxito de la caza depende, en parte, de haber anticipado aquello que puede ocurrir.

Esta capacidad de comportarse anticipando eventos o estados futuros es fundamental para la supervivencia y la adaptación exitosa de especies e individuos a entornos cambiantes y competitivos. Por esta razón tales respuestas de anticipación del futuro se encuentran ampliamente extendidas y se presentan en un gran espectro de especies diferentes. El problema radica en que atribuir anticipación a cualquier preparación de un evento futuro, vuelve la noción de anticipación poco informativa porque no distingue los diversos mecanismos y competencias de las criaturas. Por ejemplo, considerar que algunas plantas anticipan eventos porque dirigen sus flores hacia el sol incluso antes de que haya un estímulo externo que se presente como indicador (Morgan, 2019) es muy distinto a cómo un estudiante anticipa un examen planificando sus estudios. Esta amplia diversidad de procesos mediante los cuales los individuos anticipan el futuro, hace fundamental esclarecer las diversas competencias, con sus alcances y limitaciones, en las cuales se sustenta esta capacidad. Con el objetivo de contribuir en este propósito, el presente trabajo propone un sentido restringido y complejo en que podemos atribuir cognición orientada hacia el futuro (en adelante COF) a ciertos animales no-humanos (en adelante animales). Para ello, primero se reconstruye brevemente el paradigma experimental de las tareas de elección de objetos, por ser el paradigma principal a partir del cual se estudió la COF en seres no lingüísticos (sección I). Luego, se describen los argumentos teóricos y la evidencia experimental en psicología del desarrollo por los cuales se propusieron modificaciones en el diseño experimental de las tareas de elección de objetos, para reducir la plausibilidad de explicaciones que sean meramente asociativas (sección II) o realizadas por individuos anclados en el presente (sección III). A partir de estos diseños experimentales se propone, a continuación (sección IV), un sentido restringido de COF con criterios lo suficientemente complejos que solo puedan ser resueltos satisfactoriamente por niños de 5 años o más, pero que, a su vez, no incluya elementos —como el concepto de viaje mental en el tiempo— que restrinja su estudio en animales sin lenguaje. Finalmente, se describe evidencia en córvidos de Nueva Caledonia que permiten concluir que hay buenas razones para atribuirles COF en este sentido restringido, al menos, a algunos individuos adultos de esta especie por realizar exitosamente tareas cuyas condiciones experimentales evitan precisamente explicaciones por asociación (sección V) y por individuos anclados en el presente (sección VI).¹

¹ Es importante aclarar que en la evidencia conductual no todos los individuos presentan éxito en las pruebas, por esta razón la conclusión de este artículo no se extiende a todos los individuos adultos de esta especie.

I. Tareas de elección de objeto

El principal desafío que presenta la evaluación de la COF en animales es la elección de un criterio conductual no lingüístico que permita la atribución de pensamiento acerca del futuro. La capacidad animal para prepararse y adaptarse a los eventos y cambios en el entorno ha sido estudiada a partir de diversas competencias que incluyen la planificación (prepararse para una meta futura), la demora de la gratificación (elegir esperar por una recompensa más grande y deseable), la memoria prospectiva (recordar hacer algo en el futuro), el comportamiento de ahorro (evitar el consumo inmediato de un recurso para poder utilizarlo después) y la prospección episódica (autoproyectarse a un evento futuro). Para evaluar muchas de estas competencias son utilizadas las tareas de elección de objetos (en adelante TEO). Las TEO son una familia de procedimientos que permiten examinar habilidades cognitivas mediante la presentación de múltiples objetos entre los cuales el individuo selecciona uno de ellos (Krause & Mitchell, 2018). Tomada como familia de procedimientos, las TEO han sido utilizadas para evaluar la presencia de capacidades de discriminación perceptual, memoria e incluso comunicación en infantes humanos y animales no humanos y se ha constituido como el principal marco experimental desde el cual evaluar la presencia de COF en animales.

Uno de los primeros diseños experimentales para evaluar COF que utiliza el marco experimental de las TEO es el test de la cuchara propuesto por Tulving (2005). La tarea de la cuchara lleva su nombre inspirada en un cuento infantil estonio en el que una niña sueña no poder comer torta en una fiesta por no tener cuchara, por lo cual a la noche siguiente duerme con una cuchara en la mano. El diseño experimental propuesto simula un escenario en que un agente selecciona la herramienta adecuada (cuchara) en su ubicación inicial para alcanzar, en un tiempo posterior y en otro lugar, una recompensa (torta), incorporando así un componente temporal de futuro en la tarea, al no permitir su utilización inmediata. Este diseño experimental, al requerir la anticipación de una necesidad futura, fue propuesto para evaluar la capacidad de viaje mental en el tiempo (MTT por sus siglas en inglés). El MTT es, en resumidas cuentas, la capacidad de proyectarse a uno mismo más allá del presente y (p)reexperimentar o (p)revivir experiencias en otro tiempo (Addis & Szpunar, 2024).

Además del diseño de tareas adecuadas para evaluar la COF conductualmente, es fundamental considerar el modo en que se interpretan los resultados. En cognición comparada, se busca eliminar las explicaciones alternativas del comportamiento animal (Halina, 2023) empleando, generalmente, la inferencia a la mejor explicación (Andrews, 2020). Es un tipo de

inferencia no deductiva ni concluyente, por la que se prefiere una hipótesis sobre otras para explicar la evidencia disponible a partir de un conjunto de virtudes explicativas, como el poder predictivo, la simplicidad, la generalidad, la unificación, entre otras (Schupbach, 2017). El test de la cuchara en particular y las TEO en general, al buscar descartar explicaciones alternativas a la atribución de MTT, proponen un conjunto de condiciones experimentales y criterios relevantes a tener en cuenta tanto en el diseño del experimento como en la interpretación de los resultados. Tulving (2005), a partir de las condiciones experimentales y criterios que elabora y el análisis de la evidencia en animales disponible hasta la fecha de publicación de su trabajo, niega que los animales posean esta capacidad.

Por otra parte, Suddendorf y colegas (Suddendorf et al., 2011; Suddendorf & Busby, 2003, 2005; Suddendorf & Corballis, 2007, 2008) también han mantenido en el tiempo de forma sistemática argumentos contra la atribución de pensamiento prospectivo a animales. En ese contexto, han diseñado de manera independiente a Tulving una propuesta distinta de prueba conductual no verbal, en el marco de las TEO, para evaluar en animales tal capacidad (Suddendorf & Busby, 2005).

Si bien tanto la propuesta de Tulving como la de Suddendorf et al. se hacen cargo de testear la hipótesis Bischof-Kölher, esto es, que los animales no son capaces de anticipar necesidades futuras o estados motivacionales futuros (Bischof-Köhler, 1985), la propuesta de Suddendorf tiene la función adicional de asegurar el carácter cognitivo del proceso que da lugar a la conducta. Como podremos ver, no se limita a intentar excluir la influencia de un estado motivacional actual imponiendo diversas exigencias para poder realizar la atribución de un proceso verdaderamente cognitivo. Su propuesta establece que la prueba debe medir la capacidad de un sujeto para anticipar una necesidad futura, evitando explicaciones alternativas que resulten más simples, basadas en aprendizaje asociativo o conductas rígidas. Para ello, se sugieren cuatro requisitos como criterio para una prueba de prospección (Suddendorf et al., 2011; Suddendorf & Corballis, 2010).

Primero, la tarea debe realizarse en un único intento (*single trial*), impidiendo que el sujeto aprenda la relación entre estímulo y respuesta a través de ensayo y error. Aquí, la explicación más simple a descartar sería que el sujeto arriba a la conducta crucial (elige el objeto correcto) por un debilitamiento de las asociaciones entre los estímulos perceptuales y la elección de objetos alternativos al no obtener recompensa o solución de la necesidad en los intentos previos. Segundo, la prueba debe enfrentar al animal a un problema novedoso, evitando la influencia de experiencias previas y asegurando que el desempeño se base en un proceso cognitivo flexible. Con esto se busca excluir explicaciones más simples, a saber, 1) que exista

una historia de aprendizaje propia del individuo que haya derivado en un refuerzo de la asociación con el objeto correcto y 2) excluir el caso en que sea un mecanismo rígido, específico de la especie y normalmente instintivo el que conduzca a la selección del objeto.² Tercero, la prueba debe situar al animal en un contexto espacio-temporal distinto al de la conducta crucial, eliminando la posibilidad de que estímulos ambientales inmediatos funcionen como señales que desencadenen la respuesta. Finalmente, la tarea debe abarcar problemas de diferentes dominios, descartando explicaciones basadas en predisposiciones conductuales específicas.

Estos criterios introducen variaciones en el diseño experimental de modo que los sujetos deban demostrar flexibilidad conductual, una característica propia de los sistemas cognitivos que reciben explicaciones psicológicas (Bermúdez, 2007). La flexibilidad es entendida como la capacidad de un sistema para romper esquemas rígidos de respuesta. En este sentido, las explicaciones psicológicas se justifican cuando la conducta no puede reducirse a una simple relación de causa y efecto entre estímulo y respuesta, sino que implica estados intermedios que modulan la relación entre el *input* sensorial y *output* conductual (Bermúdez, 2007).

A estos criterios arriban los autores tras una serie de trabajos en los cuales realizan una interpretación escéptica de los resultados experimentales que pretenden probar la existencia de COF en animales (Suddendorf et al., 2011; Suddendorf & Busby, 2003, 2005; Suddendorf & Corballis, 2007, 2008). El paradigma experimental que diseñan para cumplir con estas exigencias es la así llamada “prueba de las habitaciones” (*rooms task*). El diseño tiene dos fases: una fase de entrenamiento previo en que participan todos los sujetos y la fase de prueba posterior. Durante el entrenamiento los agentes son llevados a la habitación A para luego de un tiempo ser llevados a la habitación B. En la habitación A se satisfacen las necesidades de los agentes, por ejemplo, saciando su sed. Antes de llevarlos a la habitación B se les da a elegir entre distintos objetos (únicamente juguetes, nunca alimentos o líquidos). En la habitación B, se los priva de líquidos y se les entrega comida salada. El proceso debe repetirse con modificaciones en las habitaciones para el control de elementos señalizadores. Ya en la fase de prueba, se introduce una bebida entre los objetos a elegir para ser llevados

² Por mecanismo rígido se entiende una respuesta conductual que carece de control inhibitorio, asociada a un mismo tipo de estímulo y usualmente característico del comportamiento de una especie. Ejemplo de esto encontramos en la conducta de necroforesis en hormigas, quienes sacan de los hormigueros a los individuos que han fallecido, a partir de un mecanismo que se activa por la emisión de ácido oleico en el cadáver. Las hormigas remueven a un individuo que emite ácido oleico con independencia de si este se encuentra efectivamente muerto (Wilson et al., 1958).

a la habitación B. El punto por verificar será si los sujetos eligen la bebida por sobre el nivel del azar, en cuyo caso será razonable inferir que se está actuando mediante la anticipación de una necesidad futura (sed).

Para llegar a tal conclusión, se deben controlar los elementos que forman parte de los criterios elaborados. Específicamente, Suddendorf y Busby (2005) proponen que, al momento de ser introducida la bebida, los elementos que la acompañan también sean nuevos, a fin de eliminar el factor novedad como aquello que justifica la elección de la bebida por sobre los demás objetos. Que se esté actuando en función de una necesidad futura puede ser controlado mediante la comparación con un grupo de control al que no se prive de líquidos en la habitación B, de quienes se esperaría que elijan la bebida en menor medida que quienes formaron parte del grupo experimental. Asimismo, señalan que el diseño del experimento permite descartar explicaciones por aprendizaje, instinto o coincidencia. Por último, la existencia de una motivación actual puede ser descartada ya que en la habitación A todas las necesidades relevantes para la elección han sido satisfechas.

Así, Suddendorf elabora un diseño experimental cuyas exigencias de novedad y flexibilidad pretenden garantizar el carácter cognitivo del pensamiento sobre una necesidad futura. No obstante, como se verá en las siguientes secciones, este diseño experimental ha sido objeto de críticas y se han propuesto modos de superarlas.

II. El desafío de las explicaciones asociativas

En esta sección se aborda un primer argumento escéptico en relación con la posibilidad de COF en animales e intentaremos mostrar cómo consideraciones en el diseño experimental pueden reducir la plausibilidad de estas críticas.

Así, una primera estrategia para negar COF a los animales es cuestionar el carácter propiamente cognitivo de los procesos que permiten explicar la conducta resultante. Esta estrategia considera que la conducta evaluada puede ser explicada mediante un mecanismo asociativo. En las pruebas clásicas del test de la cuchara y de las habitaciones, la explicación asociacionista aparece en la fase correspondiente a la elección, en la cual el sujeto debe seleccionar entre varios objetos (los demás siendo distractores) aquel que será útil en el futuro. El problema está en que la elección del objeto correcto puede estar guiada por el valor que tenga asociado cada objeto, siendo posible que se lo elija por este motivo y no por prever el estado motivacional futuro (Hudson et al., 2011; Redshaw et al., 2017; Suddendorf, 2006; Suddendorf et al., 2009). Como sostienen Atance et al. (2015), al en-

contrarnos frente a una tarea de elección de objetos podemos dar con un falso positivo, esto es, un éxito en la tarea que sea el resultado de una asociación entre el objeto presentado al momento de la elección y el problema encontrado en un momento inicial, sin representar el evento futuro, sino valiéndose de la saliencia del objeto. La saliencia hace referencia al valor positivo asociado al objeto, es decir, la propiedad de ser perceptiblemente sobresaliente o más importante en un contexto específico. La saliencia del objeto, en estas TEO, es adquirida mediante la asociación del objeto con la obtención de una recompensa. La saliencia implica que algo se destaque perceptivamente y, por ende, supone una cercanía con los estímulos que se diferencia de la distancia y flexibilidad propias de los procesos cognitivos.

A continuación, se mostrará que la crítica recién esbozada no es decisiva contra cierta literatura experimental en que se basa la atribución de COF. Para esto tomaremos resultados recientes de experimentos en psicología del desarrollo y comparada.

Un primer descubrimiento puede encontrarse en el trabajo de Dickerson et al. (2018) quienes, preocupados justamente por el problema de la saliencia en las TEO, diseñan el siguiente experimento. Se enseñó a niños de 3 a 7 años a utilizar dos cajas dispensadoras de stickers, claramente distinguibles entre sí y operadas por fichas de colores azul y rojo respectivamente, que solo entregaban el sticker si se insertaba la ficha correspondiente. Luego de eso se les señaló que una de las máquinas seguiría ahí y que volverían a ella, mientras se retiraba la otra. En una segunda habitación donde fueron llevados, realizaron una prueba sobre vocabulario (tarea no relacionada) y luego se les dio a elegir entre tres fichas: la que correspondía con la máquina no retirada (correcta), la que correspondía con la máquina retirada (distractor asociado), y una tercera ficha desconocida (distractor nuevo). Se esperaba que los niños eligieran de forma aleatoria entre las fichas conocidas si lo único que estaba en juego era la asociación entre el objeto que adquirió saliencia (ficha) y la recompensa asociada (sticker) y que tomen la ficha de la máquina que no se retiró en caso que se encuentre en juego alguna capacidad de COF. Estimando el nivel del azar en $1/3$, los resultados muestran que niños de 3 y 4 años se sitúan debajo del nivel del azar ($1/11$ y $14/44$ respectivamente) y, en consecuencia, estadísticamente, fallan el experimento. En cambio, para las edades 5, 6 y 7 años, los niveles son considerablemente superiores al nivel de la suerte ($39/61$, $34/49$ y $36/47$ respectivamente).

Estos resultados desafían la interpretación que atribuye COF en el caso humano desde los 4 años de edad (Suddendorf et al., 2011; Suddendorf & Busby, 2005), sugiriendo los mismos autores del experimento un desarrollo tardío de las habilidades prospectivas (Dickerson et al., 2018).

Este estudio pone de manifiesto la necesidad de controlar la variable de la saliencia de los objetos para reducir la plausibilidad de la explicación por asociación. Mientras que en las TEO haya un único objeto con una mayor saliencia positiva la realización exitosa de la tarea puede deberse simplemente a una asociación entre estímulos y respuestas, mientras que, si varios objetos presentan saliencia positiva, la respuesta exitosa, es decir, la elección del objeto correcto entre varios, manifiesta la flexibilidad propia de los procesos cognitivos.

III. El desafío de las explicaciones restringidas al presente

Otra posición escéptica respecto a la atribución de MTT a animales, distinta a la de Suddendorf, es la que adoptan Hoerl y McCormack (2017, 2019), al señalar que las TEO no requieren pensar propiamente en el futuro. En ellas se supone que los agentes que toman el objeto correcto tienen pensamientos sobre el futuro, pero, según estos autores, no resulta claro que tal comportamiento requiera que el agente represente la diferencia entre el momento actual donde toma un objeto y el futuro cuando este le sea de utilidad (McCormack & Hoerl, 2020).³ En otras palabras, el éxito en la prueba no requiere representar el futuro, sino que puede realizarse por agentes cuya cognición se restrinja al presente y exhiba sensibilidad a la posibilidad de que exista la situación en la cual el objeto sea útil. Esta posición escéptica, a diferencia de Suddendorf y colaboradores, se centra en el análisis del aspecto temporal que suponen las TEO.

Esta explicación alternativa de las TEO se enmarca en la teoría de Hoerl & McCormack (2019) que postula dos sistemas de cognición temporal: el de actualización temporal y el de razonamiento temporal. Mientras el sistema de actualización temporal es un modelo cognitivo sensible al tiempo que concierne únicamente a cómo es el mundo en el presente, el sistema de razonamiento temporal consiste en la capacidad para representar y razonar sobre el tiempo mismo, posibilitando modelos del mundo que incluyen estados de cosas del pasado o el futuro, no solo del presente. Detallaremos algunas características que los autores atribuyen a cada sistema.

El sistema cognitivo de actualización temporal permite representar un modelo del mundo presente. No obstante, también habilita una amplia serie de conductas sensibles al tiempo que Hoerl y McCormack (2019) clasifican en 5 grupos (1) el aprendizaje de nueva información sobre el mundo

³ Esta explicación acepta que los animales puedan representar otro lugar, no perceptible directamente, donde el objeto pueda utilizarse. Lo que niega es que el animal necesite para resolver exitosamente la prueba representarse accediendo a ese espacio en el futuro.

(2) la modificación de la conducta de acuerdo al lapso de tiempo transcurrido (ver Hoerl & McCormack, 2017), (3) el aprendizaje de secuencias de comportamiento, olores, imágenes, entre otras (se precisará en la sección VI), (4) el comportarse de maneras distintas de acuerdo a la época del año o a las horas del día para obtener un mayor beneficio (e.g. las migraciones) y (5) representar objetivos o metas de una manera primitiva (representar acciones u objetos como deseables aun cuando no puedan representar un potencial encuentro futuro con ellos). Todas estas conductas, según los autores, expresan sensibilidad al tiempo, pero pueden ser realizadas por organismos que se encuentran atrapados en el presente, que no pueden representar eventos pasados ni futuros. Un ejemplo de este tipo de cognición temporal anclada en el presente que utilizan los autores para explicar un aprendizaje de nueva información (1) es mediante un mecanismo de “actualización” de las representaciones de modo que, cuando ingresa nueva información incompatible con la vieja, se registra la primera y se borra esta última. Sin embargo, la nueva información no se piensa como adquirida en el pasado, sino que solo se recuerda lo nuevo, sin la posibilidad de pensar que las cosas eran o se creían previamente diferentes a como son o se creen ahora.

Por otra parte, la capacidad de razonamiento temporal es caracterizada mediante los siguientes rasgos (McCormack & Hoerl, 2020):

1. Posibilidad de representar el pasado y el futuro, es decir, pensar el presente solamente como un tiempo entre otros.
2. Distinguir el futuro del pasado en tanto el primero es abierto y el segundo cerrado: esto quiere decir pensar el futuro como conteniendo múltiples maneras en las cuales las cosas podrían llegar a ser, mientras que solo hay un pasado fijo e inalterable. Por ejemplo, dada una serie ordenada (A, B y C) de momentos pasados, alguien que es capaz de razonamiento temporal entiende que, situado en el momento A, los eventos B y C serían alterables, es decir, que los hechos podrían haberse desplegado de una manera distinta a la que ocurrió o, en otras palabras, que B y C son momentos en el tiempo que podrían “llenarse” con otros eventos distintos a los que se desarrollaron (Hoerl & McCormack, 2017). En cambio, situados en el momento C, los eventos A y B serían inalterables. Este tipo de razonamiento supone la capacidad de representar la dirección de la causalidad: el presente puede tener una influencia causal sobre el futuro, pero no sobre el pasado.
3. Concepción del tiempo como unificado y lineal: pensar las relaciones temporales como transitivas, es decir, si A es anterior a B

y B anterior a C, A debe ser anterior que C. Un rasgo distintivo de las relaciones temporales transitivas es la habilidad para realizar descentralizaciones temporales (*temporal decentering*) (Cromer, 1971), es decir, la capacidad de ocupar mentalmente diferentes puntos en el tiempo y considerar sus relaciones deícticas a otros puntos.

Hoerl y McCormack consideran que, de momento, no podemos atribuir la capacidad de razonamiento temporal a los animales porque la evidencia conductual recolectada sobre su comportamiento sensible al tiempo puede explicarse atribuyendo meramente la capacidad de actualización temporal. Los animales estarían, de este modo, “atrapados en el presente”, sin la posibilidad de pensar un evento como ocurriendo en otro tiempo: pasado o futuro.

Los investigadores encuentran evidencia a favor de esta tesis negativa en grandes simios (Redshaw & Suddendorf, 2016) que fallan en pruebas que requieren prepararse para más de una posibilidad, es decir, que contienen posibilidades futuras alternativas (segunda característica mencionada sobre el sistema de razonamiento temporal).⁴ En esta prueba se les mostró a los primates un tubo con una abertura en la parte superior, una bifurcación en el tramo inferior y dos aberturas debajo, de modo que al arrojar un alimento por la parte superior no se pudiese prever por cuál de las dos aberturas inferiores saldría. El aparato fue ubicado de tal forma que en caso de no obstruir la abertura por la cual cae el alimento, el mismo quedaría fuera del alcance del primate. De este modo, para pasar exitosamente la prueba se debía obstruir ambas aberturas (una con cada mano) para asegurarse de obtener el alimento. Los grandes simios fallaron en realizar exitosamente esta prueba. Esto es interpretado por los autores como evidencia de una limitación básica para pensar el futuro como abierto: no pueden representar los dos eventos posibles del alimento saliendo por un lado o por el otro porque carecen de la capacidad de representar eventos alternativos ocurriendo en un momento determinado en el futuro.⁵

⁴ Niños de hasta tres años también fallan en este tipo de pruebas y a partir de los cuatro empiezan a resolverla exitosamente (Redshaw et al., 2019; Suddendorf et al., 2017, 2020). Respecto a la interpretación de por qué fallan los primates en resolver tal prueba, se ha discutido si su causa se debe precisamente a la cuestión temporal sugerida en el cuerpo del artículo o a otros motivos como la coordinación motora (ver Lambert & Osvath, 2018; Redshaw & Suddendorf, 2020).

⁵ Engelmann et al. (2021) retoman esta investigación, modificando el diseño experimental y concluyen que los chimpancés sí pueden considerar posibilidades alternativas. No obstante, este cambio en el diseño experimental omite una cuestión fundamental del diseño de Redshaw & Suddendorf (2016) y es que las posibilidades alternativas se ubican en un momento futuro. Consecuentemente, la evidencia hallada en Engelmann et al.

Otra ventaja de la distinción entre sistemas cognitivos temporales es que posibilita explicar y predecir el desarrollo ontogenético de los niños humanos. A continuación, se describirá la evidencia hallada al respecto porque manifiesta un tipo de COF que, como se verá en la sección VI, es susceptible de atribuirse también en animales, contra la tesis diferencialista de Hoerl y McCormack (2019). En la versión del test de la cuchara de Martin-Ordas (2018), se les pidió a niños de 3 a 5 años que seleccionen uno de tres objetos para después llevarlo hacia dos habitaciones que ellos habían visitado anteriormente: una que contenía la caja de canicas y otra donde se encontraba la pista de canicas. La respuesta correcta era escoger la llave necesaria para abrir la caja de canicas ubicada en una habitación para luego usarlas sobre la otra. Niños menores de 5 años seleccionaron correctamente la llave, pero luego no sabían qué habitación debían visitar primero. Hoerl y McCormack (2019) interpretan que los niños hasta los 5 años han presentado dificultades para razonar apropiadamente sobre el orden temporal en relación a tareas de planificación (el orden en el cual los eventos tienen que desplegarse en el futuro). En cambio, la mayoría de los niños de 5 años ya podían razonar apropiadamente sobre el orden de estas visitas futuras (tercera característica del sistema de razonamiento temporal). La idea a la que apunta este estudio es que para asegurarse que la tarea requiera pensamiento sobre el futuro se necesita que se presente un razonamiento sobre el orden de los eventos, ya que seleccionar correctamente el objeto no resulta suficiente.

Asimismo, la tarea elaborada por McColgan & McCormack (2008), donde los niños debían guardar una cámara en uno de varios *lockers* para usarla más tarde y sacarle una foto al canguro de un zoológico, fue resuelta exitosamente recién a los 5 años (eligiendo el *locker* que se encontraba antes de pasar por la jaula del canguro). Esta evidencia requiere, según los autores, descentralización temporal: la capacidad de comprender que, en el futuro, la visita a la jaula del canguro será actual y que en ese momento el acto de agarrar la cámara estará necesariamente localizado en el pasado.

En resumen, la posición escéptica de Hoerl y McCormack respecto a la atribución de MTT a animales se origina de su distinción de dos sistemas de cognición temporal: el de actualización y el de representación. Mientras que el primero se puede atribuir a la mayoría de los animales, el segundo lo atribuyen solamente a los seres humanos de alrededor de 5 años o más.

(2021) se explica si los primates presentan incertidumbre respecto a dónde se encuentra ubicado el alimento, pero tal incertidumbre es sobre una representación de un estado de cosas presente y no sobre la posibilidad que ocurran eventos distintos ubicados en el futuro. De allí que esta evidencia no sea problemática para el argumento de Hoerl y McCormack.

Consecuentemente, si los animales no pueden representar otro tiempo que el presente, entonces no tienen MTT.

IV. Cognición orientada hacia el futuro (COF)

La COF permite a los organismos prepararse y adaptarse a los eventos y cambios en su entorno. No obstante, como se mencionó con anterioridad, las conductas de anticipación pueden surgir a partir de procesos o mecanismos muy diversos. No es lo mismo el comportamiento de ahorro de una persona que, al no contar con mucho dinero, decide no salir a comer a un restaurant para poder comprar más en un supermercado, que la conducta de hibernar de algunos animales en la cual ahorran energía por encontrarse inactivos, reduciendo su metabolismo en los meses más fríos del invierno cuando escasea la comida. Ambas conductas son funcionales y adaptativas, pero en la primera se presenta claramente una conducta deliberada y consciente, mientras que la segunda es desencadenada, en gran parte, por factores genéticos y señales ambientales específicas. Por este motivo, en el presente trabajo se adopta una perspectiva restrictiva de la noción de COF evitando que aplique a conductas que son rígidas, meramente asociativas o que no sean propiamente sobre el futuro.

La evidencia analizada en las secciones anteriores (II y III), proveniente principalmente de la psicología del desarrollo y con implicaciones directas para la cognición comparada, expusieron los desafíos escépticos centrales a la atribución de COF: las explicaciones asociacionistas y aquellas restringidas a una cognición anclada en el presente. La evidencia examinada demuestra cómo los diseños experimentales específicos que controlan la saliencia de los objetos para evitar falsos positivos por asociación (conclusión de la sección II) y los que evalúan el razonamiento sobre el orden temporal y la planificación de secuencias futuras (conclusión de la sección III) permiten discriminar eficazmente entre explicaciones más simples de COF y un sentido restringido lo suficientemente flexible y complejo que recién se desarrolla tardíamente (a los 5 años) en niños humanos. Estos hallazgos experimentales, al revelar las condiciones bajo las cuales niños (y potencialmente animales) superan tareas que demandan más que una simple asociación aprendida o representación del presente, subrayan la pertinencia y necesidad metodológica de adoptar este sentido restringido de COF.

Este sentido restringido de COF comprende dos compromisos principales. En primer lugar, que el procesamiento que opera a la base de la conducta observada sea cognitivo y, en segundo lugar, que sea sobre una dimensión temporal futura. En cuanto al primer compromiso, se presenta

un sentido restringido de “cognitivo” que excluye un esquema rígido estímulo-respuesta meramente asociativo. Por lo cual, la atribución de COF requiere de una complejidad funcional que permita los comportamientos flexibles típicos de las explicaciones psicológicas (Bermúdez, 2007). En cuanto al segundo compromiso, se asume que la COF no puede ser operada únicamente por un mecanismo sensible al tiempo, que concierne únicamente a cómo es el mundo en el presente, sino que requiere representar estados futuros.

Antes de avanzar en las secciones siguientes analizando evidencia en animales es importante destacar que la concepción restringida de COF mencionada difiere de la que sostienen quienes la reducen a la facultad para viajar mentalmente en el tiempo (MTT),⁶ ya sea al pasado o al futuro, reviviendo experiencias pasadas (memoria episódica) o simulando eventos futuros (prospección episódica), desde una perspectiva personal de autoproyección (Suddendorf & Corballis, 1997). El MTT incluye el desplazamiento mental del yo hacia un momento específico más allá del presente mediante la (re)construcción de la propia experiencia en ese tiempo (Addis & Szpunar 2024). Un ejemplo de MTT puede ser simular la visita al Chichén Itzá en las próximas vacaciones a México.

No obstante, existen distintos modos de pensar el futuro y no todos incluyen la autoproyección a una situación futura, sino que también pueden referirse a contenidos más generales (Atance & O’Neill, 2001; Szpunar et al., 2014) como la planificación de una serie de tareas para alcanzar una meta. Esta dicotomía entre autoproyección y contenido general se corresponde con el contraste entre los sistemas episódicos y semánticos de Tulving (1983, 1985) donde se distinguen en función de dimensiones como: el formato representacional (experiencias versus hechos), la modalidad de los detalles (principalmente perceptual versus conceptual), la inclusión del contexto espacio-temporal (contextual versus acontextual), tipo de conciencia (autonoética versus noética), entre otras (Addis & Szpunar, 2024). Por ejemplo, en relación con las vacaciones en México, puedo planificar que antes debo renovar el pasaporte, y para ello necesito, entre otras cosas, sacar dos fotos carnet. En este caso, no me proyecto vivencialmente a una escena futura, sino que organizo una secuencia de acciones en un orden determinado, donde dicho orden es crucial para alcanzar el objetivo final.

Consecuentemente, no cualquier tipo de pensamiento sobre el futuro se vincula de modo directo con la capacidad de MTT, dado que se presentan

⁶ Si bien la terminología de “viaje mental en el tiempo” es algo confusa porque puede conducir a pensar que se trata de un asunto de ciencia ficción, es una expresión metafórica que designa una capacidad cognitiva para recordar o proyectar experiencias en el tiempo.

muchas formas híbridas de representación que son más o menos generales o implican más o menos la construcción de escenarios. La COF es un fenómeno más amplio que la prospección episódica. Por lo tanto, en el presente trabajo no identificamos el MTT hacia el futuro con la COF y reconocemos que esta última pueda abarcar distintos tipos de capacidades o procesamientos cognitivos. Este enfoque presenta la ventaja de abordar la capacidad más general de COF evitando las dificultades de probar en seres sin lenguaje la fenomenología consciente de (p)reexperiencia que caracteriza al MTT.

Por lo tanto, la concepción de COF que asumimos es restringida en el sentido de que es suficientemente compleja y sofisticada como para excluir comportamientos rígidos, meramente asociativos o que no son propiamente sobre el futuro y que recién niños de 5 años de edad la desarrollan. No obstante, es, a su vez, más amplia que el MTT al no reducirse a la capacidad de imaginar y simular mentalmente eventos futuros e incluir capacidades generales de pensar y planificar estados futuros.

Es importante aclarar, no obstante, que a continuación se presentarán diseños experimentales y criterios conductuales que se desarrollaron originalmente para investigar la presencia de MTT. Esto se debe a que este problema de investigación ha abordado cuestiones relevantes en el marco de la atribución de COF, como son los criterios que pretenden rechazar explicaciones asociativas, de mecanismos rígidos o que no requieren pensar el futuro como tal. De este modo, al utilizar la literatura sobre la atribución de MTT para analizar la atribución de COF, se evita el problema teórico presente en esa discusión acerca de la posibilidad de estudiar la fenomenología o experiencia consciente de los animales, pero, se retoma, a su vez, sus aportes significativos sobre lo que implica un tipo de cognición temporal compleja y sofisticada. Por lo tanto, si se abordan autores que tratan el problema del MTT, se los retoma únicamente en tanto resulta funcional para distinguir la COF de otros mecanismos o capacidades menos flexibles.

También es importante aclarar que, si bien distinguimos analíticamente y analizamos por separado el requisito cognitivo y temporal, esto no implica que sean considerados mutuamente independientes. La distinción analítica no supone necesariamente una visión fragmentada de COF. En el análisis de fenómenos cognitivos complejos como la COF, resulta, en muchas ocasiones, un paso metodológico necesario distinguir analíticamente componentes más fácilmente operacionalizables para su evaluación empírica. En la investigación cognitiva se presentan dificultades para controlar simultáneamente todas las variables que pueden influir en una capacidad determinada (Gratton et al., 2018), por lo que es habitual recurrir a múltiples pruebas, donde cada una aísla y controla ciertas variables específicas.

Esto permite evaluar la capacidad cognitiva de manera más precisa, compensando las limitaciones de los diseños experimentales individuales.

V. El desafío asociacionista y los cuervos de Nueva Caledonia

Tras abordar en la sección II el desafío fundamental que suponen las explicaciones basadas en mecanismos asociativos para atribuir COF, esta sección examina evidencia en cognición comparada diseñada específicamente para evitar esta explicación alternativa. A diferencia de las tareas más simples donde la elección correcta podría guiarse por la saliencia adquirida de un único objeto previamente reforzado, el trabajo de Dickerson et al. (2018) con niños presenta un diseño experimental que implementa condiciones de control, como la presencia de varios objetos que presentan saliencia positiva, a partir de los cuales se minimiza la plausibilidad de una interpretación basada únicamente en asociaciones aprendidas. Ahora esta sección analiza evidencia en cuervos de Nueva Caledonia que también presentan condiciones de control similares, lo que ofrece soporte a la hipótesis de una COF genuina en esta especie no humana.

En la misma dirección del estudio con niños de Dickerson et al. (2018) se encuentra un estudio para el caso animal realizado por Boeckle et al. (2020). En este estudio, se entrenó a cuervos de Nueva Caledonia para usar 3 combinaciones distintas de herramientas (vara, piedra y gancho) que resultan funcionales con aparatos determinados (un tubo, una plataforma y un dispensador respectivamente). Se dispuso de dos compartimentos (o habitaciones) contiguas, en una se presenta el aparato con la recompensa sin la herramienta, mientras que en la segunda se encuentran con los objetos (una vara, una piedra, un gancho, un distractor y un trozo muy pequeño de alimento, con un valor inferior a la recompensa presente en el aparato) de entre los cuales deben elegir uno, pero sin tener acceso visual al compartimento anterior ni al aparato. La finalidad es retornar al aparato, después de una demora de 10 minutos, y lograr operarlo con la herramienta correcta para obtener el alimento (recompensa). El experimento en las condiciones de prueba C3 y C4 requiere de una combinación de herramientas y aparatos que no fueron reforzadas por sobre las demás en las condiciones de entrenamiento C1 y C2. Los resultados arrojan que, para cada combinación, los sujetos seleccionan la herramienta correcta. Este logro resulta significativo para la discusión en torno a la explicación por asociación, teniendo en cuenta que los sujetos ignoraron aquellas herramientas que fueron útiles anteriormente durante el entrenamiento (por lo que presentan un valor o saliencia positiva asociada), además de ignorar ítems de comida de menor valor que la recompensa final y de acceso inmediato.

Los autores estiman como poco probable que la conducta pueda ser explicada por un mecanismo asociativo debido a la serie de controles del diseño experimental: (1) el experimento contempla cuatro condiciones, siendo diferente la combinación (orden) de los aparatos en la secuencia en las condiciones C1 y C2 (entrenamiento) respecto de las condiciones C3 y C4 (prueba). (2) Adicionalmente se establece una doble separación temporal entre los que podrían ser considerados estímulos a asociar, esto es, entre la presentación del aparato y la elección de herramientas (5 minutos), y entre la elección y el retorno al aparato (10 minutos). (3) Por último, se introducen como distractores herramientas anteriormente útiles, por lo que elegir la herramienta que desde la fase de entrenamiento se encuentra asociada con la obtención de la recompensa lleva al fracaso en la tarea (Boeckle et al., 2020).

Esta evidencia se presenta como contraejemplo a la crítica asociacionista al paradigma de TEO. La literatura reciente muestra al menos una especie animal (cuervos de Nueva Caledonia) que realiza satisfactoriamente la tarea cuando se introducen múltiples controles experimentales para evitar la explicación por asociación, volviendo más plausible la atribución de COF a los individuos adultos de esta especie. Es notable el éxito de estos animales en la prueba considerando que, al introducir controles similares, niños de 4 años no logran realizar la tarea de manera satisfactoria (Dickerson et al., 2018).

Los experimentos reseñados implementan controles experimentales que tornan poco plausible la explicación por asociación. Esto se debe a que los controles incorporan requisitos de distancia (temporal), combinatoriedad, y la capacidad de ignorar elementos previamente reforzados, por lo que la conducta exitosa exhibe el tipo de flexibilidad y distancia características de la explicación cognitiva. Esta complejidad explica que recién niños de 5 años en adelante resuelvan exitosamente pruebas cuyas condiciones experimentales buscan descartar las explicaciones por mera asociación de un valor positivo asociado al objeto.

VI. Los cuervos de Nueva Caledonia y la representación de secuencias temporales

En adelante se presenta evidencia en animales de uso secuencial de herramientas que nos permitirán cuestionar la tesis de que carecen de COF defendida por Hoerl y McCormack. Para estos autores, el sistema cognitivo de actualización temporal posibilita el aprendizaje de secuencias sin que se requiera pensar en tiempos diferentes al presente. Los animales realizan acciones que son susceptibles de ser interpretadas como evidencia

conductual de que pueden recordar secuencias (Conway & Christiansen, 2001; Fortin et al., 2002; Orlov et al., 2000). Por ejemplo, monos macacos aprenden y seleccionan en el orden correcto secuencias de tres imágenes (Orlov et al., 2000) o chimpancés son capaces de realizar una secuencia de acciones para acceder a un alimento (Whiten, 1998). Este tipo de comportamientos es explicado por Hoerl y McCormack a partir del sistema de actualización temporal que le permite al agente ser sensible a un orden temporal en el cual se despliega un tipo de secuencia o rutina, sin que el orden temporal sea representado como tal. Esta representación o asociación sería de objeto-a-objeto, de olor-a-olor o de acción-a-acción ordenando una secuencia sin que haya una representación temporal. De este modo, el “antes” y el “después” en la secuencia no son representados temporalmente por el animal, sino que son el producto de un procedimiento que de algún modo “graba” un orden o una rutina (Corda, 2020).

No obstante, este tipo de mecanismos no permite realizar exitosamente tareas para las que se requiere el sistema de representación temporal. Según Hoerl y McCormack (2017) una limitación del sistema de actualización temporal es que depende de recibir la información sobre los eventos en el mismo orden que luego se reproducen. Consecuentemente, una forma de evaluar si los animales poseen un sistema cognitivo “atrapado en el presente”, o poseen un sistema de representación temporal, es corroborar si para realizar la secuencia reciben pasivamente la información sobre los eventos que ocurren en su medio en el mismo orden temporal que deben reproducir o si son capaces de elaborar secuencias nuevas (como ocurre en las pruebas con niños de las canicas y la cámara mencionados con anterioridad). En los casos mencionados, los animales primero aprenden la secuencia de imágenes (Orlov et al., 2000) o de acciones (Whiten, 1998) y luego los reproducen en ese mismo orden, por lo que no se cumple esta condición a partir de la cual se les puede atribuir el sistema de cognición temporal.

Una evidencia de un tipo de comportamiento llevado a cabo por animales que sí requiere de este ordenamiento temporal activo es el uso secuencial de herramientas. Si bien este paradigma experimental surgió independientemente del marco teórico propuesto por Hoerl y McCormack, a continuación se argumenta que sus resultados cumplen con los criterios del sistema cognitivo de representación temporal. La tarea más difundida para evaluar la capacidad para emplear secuencialmente herramientas consiste en presentar a los animales una recompensa que está fuera de su alcance y una herramienta fácilmente disponible que, si bien no le permite alcanzar la comida directamente, sí permite tomar otra herramienta a partir de la cual pueden alcanzar la recompensa. De este modo, los animales

pueden resolver satisfactoriamente la tarea al usar las herramientas de forma secuencial utilizando la herramienta disponible que les permite, en un segundo momento, recuperar la herramienta que le posibilita alcanzar la recompensa y así, finalmente, tomar la comida. Experimentos de este tipo han sido resueltos satisfactoriamente por primates (Martin-Ordas et al., 2012) y cuervos de Nueva Caledonia (Gruber et al., 2019). A continuación, se detalla este último caso por encontrarse, en la misma especie, evidencia del requisito de cognición en su sentido restringido mencionado con anterioridad.

La prueba experimental de Gruber et al. (2019) requería que las aves adquirieran primero una herramienta (un palo o una piedra), para luego proceder a obtener otra y, a partir de esta última, finalmente, alcanzar el alimento. La primera herramienta se encontraba directamente disponible, mientras que la otra herramienta y el alimento se encontraba cada uno en un aparato, un tubo o una plataforma, que requería un tipo de herramienta particular, el palo o la piedra respectivamente. Cada uno de los pasos se encontraba fuera de la vista de los otros. Los cuervos primero podían explorar los aparatos y, luego de un tiempo de espera, se les daba la herramienta para iniciar la prueba. Para que se les permitiese finalizar la tarea, ellos no debían explorar los distractores (una herramienta o un aparato no funcional). Se incluyó en el estudio una condición experimental en la cual no había alimento, para comprobar si las aves orientaban su conducta hacia tal objetivo o simplemente reproducían patrones asociados de conducta extrayendo igualmente la herramienta. Tras el éxito de las aves en la prueba experimental, los autores concluyeron que los cuervos de Nueva Caledonia son capaces de representar diferentes estados del mundo y hacer uso de estas representaciones para planificar una secuencia de comportamientos hacia un objetivo.

Ahora bien, en el caso de la evidencia mencionada, así como en los estudios análogos con primates no humanos,⁷ la conducta no puede explicarse mediante el sistema de actualización temporal, ya que la información no se reproduce en el mismo orden en que se aprende. Estas aves y primates son capaces de ordenar u organizar secuencialmente el uso de herramientas según las condiciones siempre cambiantes de cada experimento. Esta evi-

⁷ La prueba de Martin-Ordas et al. (2012) en primates consistía en presentarles una recompensa que se encuentra fuera de su alcance y unas herramientas fácilmente disponibles, que no son lo suficientemente largas para alcanzar la comida, pero que alguna de ellas permite tomar otra herramienta que sí llega a la recompensa. Nuevamente, los animales resuelven satisfactoriamente la tarea al usar las herramientas de forma secuencial. También en este caso se realizaron pruebas de control que vuelven inverosímiles explicaciones alternativas (véase Corda, 2020).

dencia cumple en algún grado la tercera característica de la representación temporal mencionada por Hoerl y McCormack de la concepción del tiempo como unificado y lineal en tanto estos animales pueden ordenar una secuencia en donde, para obtener el alimento, primero deben desplegar una serie de conductas en un orden determinado. Este resultado resulta más sorprendente si se considera que los niños menores de 5 años fallan precisamente en realizar tareas que implican este ordenamiento secuencial activo (Martin-Ordas, 2018). Incluso, si extrapolamos la misma interpretación de la conducta que se adopta para explicar evidencia similar en niños (McColgan & McCormack, 2008), entonces esta prueba supondría la capacidad de representar que en algún momento en el futuro estarán efectivamente ante el aparato con el alimento y que, para entonces, el acto de agarrar la herramienta deberá haber sido realizado en el pasado.

No obstante, es importante aclarar que la similitud de la evidencia en animales y niños es más fuerte y directa con el diseño experimental de Martin-Ordas (2018) que con el de McColgan & McCormack (2008). Esto se debe a que tanto Martin-Ordas (2018) como Gruber et al. (2019) utilizaron el paradigma de las TEO para evaluar la planificación del orden temporal de una secuencia de múltiples pasos para alcanzar una meta en donde el resultado exitoso en la prueba supone en ambos casos organizar flexiblemente la secuencia correcta en función de la disposición espacial y funcional de los elementos. En cambio, la tarea de McColgan & McCormack (2008) no es una TEO. Mientras que la prueba en cuervos implica obtener herramientas intermedias para alcanzar una recompensa física, esta prueba en niños implica seleccionar un lugar de almacenamiento para un uso futuro. Esta diferencia puede ser importante, ya que en los niños de este experimento la secuencia implica eventos más abstractos en un continuo espacio-temporal (estar en el *locker* o estar en el recinto del canguro). Esta diferencia puede ser importante respecto a las representaciones temporales implicadas en cada caso.

Por esta razón se adopta una posición moderada respecto a la interpretación del experimento en el caso animal y la cognición temporal que implica. La planificación activa hacia un objetivo implica representar estados de cosas que aún no se encuentran presentes, como la necesidad futura de la herramienta o la obtención final del alimento. Los animales deben construir activamente la secuencia de acciones basándose en la comprensión de la disposición siempre distinta de la tarea para alcanzar una meta (la recompensa) mediante una organización flexible del orden de comportamientos que deben desplegar. Esto implica representar no solo las herramientas y sus funciones, sino su disposición ordenada en el tiempo (obtener herramienta A antes de poder usarla para obtener herramienta B, la cual

se necesita antes de obtener el alimento C). La planificación en el uso secuencial de herramientas por animales como los cuervos ofrece evidencia de una cognición genuinamente orientada hacia el futuro, superando explicaciones restringidas al presente, ya que la mera reproducción de secuencias aprendidas no es suficiente para resolver exitosamente la prueba. En este sentido, la representación temporal implicada es más demandante que conocer meras relaciones de anterioridad/posterioridad porque permite estructurar activamente la conducta. Consecuentemente, esta evidencia sugiere que tal conducta se apoya en una estructura cognitiva análoga a una línea o mapa temporal (Latham et al., 2024), que permite ubicar estos estados futuros en su relación temporal.

Esta interpretación no se compromete con que la cognición temporal de estos animales tenga todas las características que Hoerl y McCormack reconocen en el sistema de representación temporal tal como se encuentra en un ser humano adulto. Por ejemplo, tal noción mínima del futuro estaría limitada por la proximidad temporal de los eventos (Martin-Ordas, 2020) y, por ende, no contendría todos los rasgos que los seres humanos le atribuimos a nuestro concepto de “futuro”. No obstante, conserva aquella referencia al futuro como un estado sobre el cual se puede ejercer cierto control causal, y que, por lo tanto, demanda atención y, quizás, también, acción (Latham et al., 2024). Además, la evidencia pone de manifiesto que la cognición de estos animales no se explica mediante el sistema de actualización temporal ya que no reciben pasivamente la secuencia en el orden temporal que deben reproducir, sino que, según las condiciones cambiantes de cada prueba, deben desplegar una serie ordenada temporalmente específica de comportamientos para alcanzar el alimento. También pone de manifiesto que poseen una complejidad cognitiva temporal tal que resuelven exitosamente tareas que en general fallan los niños de hasta 4 años. Y, por último, y lo que tiene mayor relevancia para el presente trabajo, es que muestra que al menos algunos animales pueden razonar apropiadamente sobre el orden temporal en relación a tareas de planificación (el orden en el cual los eventos tienen que desplegarse en el futuro).

En conclusión, la habilidad demostrada por los cuervos de Nueva Caledonia para el uso secuencial de herramientas, que requiere la planificación activa de pasos ordenados hacia una meta futura, respalda la atribución de una representación cognitiva análoga a un mapa o línea temporal. Esta estructura representacional, al incluir necesariamente la ubicación relativa de estados futuros (como la posesión de la herramienta correcta o la obtención final del alimento) y las acciones necesarias para transitar entre ellos, no se restringe a una cognición meramente anclada en el presente. Es precisamente la postulación de esta línea o mapa temporal, que

manifiesta una capacidad que excede las funciones del sistema de actualización temporal y cumple con el requisito de la COF de operar sobre una dimensión genuinamente futura.

Consideraciones finales

¿Qué procesos cognitivos supone entonces la “espera solemne” del ave de carroña evocada por Eliot al inicio de este trabajo? ¿Se trata de una simple respuesta innata o mera asociación o se trata de un comportamiento producto de una capacidad genuina para pensar en el futuro? Si bien el ave que espera el cese de signos vitales describe una forma funcional de anticipación, esta podría originarse en mecanismos más simples, como respuestas innatas o asociativas, muy distintas al concepto restringido de COF propuesto. Precisamente, este trabajo ha articulado y defendido un marco conceptual restringido para la atribución de COF en animales no humanos, con el objetivo de superar las ambigüedades inherentes a la diversidad de conductas anticipatorias y responder a los principales desafíos escépticos de COF al aplicar un marco conceptual exigente.

Argumentamos a partir de la evidencia en psicología del desarrollo que una atribución compleja de COF debe ir más allá de la simple anticipación conductual, exigiendo evidencia de dos componentes clave: (1) un proceso genuinamente cognitivo, caracterizado por la flexibilidad conductual que supera explicaciones basadas en meras asociaciones o en la saliencia de estímulos; y (2) una operación sobre una dimensión temporal futura, que implique una representación que trascienda la cognición anclada en el presente, como se evidencia en la capacidad para el ordenamiento temporal activo o la planificación secuencial.

La viabilidad y utilidad de esta definición restringida se sustenta en el análisis de la evidencia empírica, particularmente en los estudios con cuervos de Nueva Caledonia. Investigaciones recientes demuestran que estos córvidos logran resolver tareas complejas bajo condiciones experimentales específicamente diseñadas para controlar las variables críticas identificadas:

- Superan desafíos que podrían explicarse por simple asociación o saliencia, eligiendo herramientas correctas incluso cuando otros objetos previamente reforzados están presentes.
- Muestran capacidad para el uso secuencial de herramientas que requiere una planificación activa y un ordenamiento temporal de acciones hacia una meta futura, sugiriendo una representación de línea o mapa temporal que excede un sistema de mera actualización anclado en el presente.

El éxito de los cuervos en satisfacer ambos criterios reduce significativamente la plausibilidad de explicaciones alternativas más simples y ofrece un fuerte respaldo empírico para la atribución de COF, en el sentido restringido aquí propuesto, a esta especie.

Bibliografía

- Addis, D. R., & Szpunar, K. K. (2024). Beyond the episodic–semantic continuum: The multidimensional model of mental representations. *Philosophical Transactions B*. <https://doi.org/10.1098/rstb.2023.0408>
- Andrews, K. (2020). *The animal mind* (2nd edition). Routledge.
- Atance, C. M., Louw, A., & Clayton, N. S. (2015). Thinking ahead about where something is needed: New insights about episodic foresight in preschoolers. *Journal of Experimental Child Psychology*, *129*, 98–109. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2014.09.001>
- Atance, C. M., & O'Neill, D. K. (2001). Episodic future thinking. *Trends in Cognitive Sciences*, *5*(12), 533–539. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(00\)01804-0](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(00)01804-0)
- Bailey, P. C. E. (1986). The feeding behaviour of a sit-and wait-predator, *Ranatra dispar* (Heteroptera: Nepidae): Optimal foraging and feeding dynamics. *Oecologia*, *68*(2), 291–297. <https://doi.org/10.1007/BF00384802>
- Bermúdez, J. L. (2007). *Thinking without words*. Oxford University Press.
- Bischof-Köhler, D. (1985). Zur Phylogenese menschlicher Motivation. In L. H. Eckensberger & M. M. Baltes (Eds.), *Emotion und Reflexivität* (pp. 3–47). Ludwig-Maximilians-Universität München. <https://epub.uni-muenchen.de/2921/>
- Boeckle, M., Schiestl, M., Frohnwieser, A., Gruber, R., Miller, R., Suddendorf, T., Gray, R. D., Taylor, A. H., & Clayton, N. S. (2020). New Caledonian crows plan for specific future tool use. *Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences*, *287*(1938), 20201490. <https://doi.org/10.1098/rspb.2020.1490>
- Conway, C. M., & Christiansen, M. H. (2001). Sequential learning in non-human primates. *Trends in Cognitive Sciences*, *5*(12), 539–546. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01800-3](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01800-3)
- Corda, G. (2020) ¿Se encuentran los animales no humanos atrapados en el presente? *Ludus Vitalis*, *28*(53), 33–56.
- Cromer, R. F. (1971). The development of the ability to decenter in time. *British Journal of Psychology*, *62*(3), 353–365. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1971.tb02046.x>
- Dickerson, K. L., Ainge, J. A., & Seed, A. M. (2018). The role of association

- in pre-schoolers' solutions to "spoon tests" of future planning. *Current Biology*, 28(14), 2309 - 2313.e2. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.05.052>
- Engelmann, J. M., Völter, C. J., O'Madagain, C., Proft, M., Haun, D. B. M., Rakoczy, H., & Herrmann, E. (2021). Chimpanzees consider alternative possibilities. *Current Biology*, 31(20), R1377–R1378. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.09.012>
- Fortin, N. J., Agster, K. L., & Eichenbaum, H. B. (2002). Critical role of the hippocampus in memory for sequences of events. *Nature Neuroscience*, 5(5), 458-462. <https://doi.org/10.1038/nn834>
- Gratton, G., Cooper, P., Fabiani, M., Carter, C. S., & Karayanidis, F. (2018). Dynamics of cognitive control: Theoretical bases, paradigms, and a view for the future. *Psychophysiology*, 55(3), e13016. <https://doi.org/10.1111/psyp.13016>
- Gruber, R., Schiestl, M., Boeckle, M., Frohnwieser, A., Miller, R., Gray, R. D., Clayton, N. S., & Taylor, A. H. (2019). New Caledonian crows use mental representations to solve metatool problems. *Current Biology*, 29(4), 686-692.e3. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.01.008>
- Halina, M. (2023). *Methods in comparative cognition*. En E. N. Zalta & U. Nodelman (Eds.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2023/entries/comparative-cognition/>
- Hoerl, C., & McCormack, T. (2017). Animal minds in time: The question of episodic memory. En K. Andrews & J. Beck (Eds.), *The Routledge handbook of philosophy of animal minds* (pp. 56-64). Routledge.
- Hoerl, C., & McCormack, T. (2019). Thinking in and about time: A dual systems perspective on temporal cognition. *Behavioral and Brain Sciences*, 42, e244. <https://doi.org/10.1017/S0140525X18002157>
- Hudson, J. A., Mayhew, E. M. Y., & Prabhakar, J. (2011). Chapter 3 - the development of episodic foresight: Emerging concepts and methods. En J. B. Benson (Ed.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 40, pp. 95-137). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-386491-8.00003-7>
- Krause, M. A., & Mitchell, R. W. (2018). Object-choice test. En J. Vonk & T. Shackelford (Eds.), *Encyclopedia of animal cognition and behavior* (pp. 1-12). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-47829-6_100-1
- Lambert, M. L., & Osvath, M. (2018). Comparing chimpanzees' preparatory responses to known and unknown future outcomes. *Biology Letters*, 14(9), 20180499. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2018.0499>
- Latham, A. J., Miller, K., & Pedersen, R. (2024). Mental time travel in animals: The 'when' of mental time travel. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 379(1913),

20230398. <https://doi.org/10.1098/rstb.2023.0398>
- Martin-Ordas, G. (2018). "First, I will get the marbles." Children's foresight abilities in a modified spoon task. *Cognitive Development*, *45*, 152-161. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2017.07.001>
- Martin-Ordas, G. (2020). It is about time: Conceptual and experimental evaluation of the temporal cognitive mechanisms in mental time travel. *Wiley interdisciplinary reviews: Cognitive science*, *11*(6), e1530. <https://doi.org/10.1002/wcs.1530>
- Martin-Ordas, G., Schumacher, L., & Call, J. (2012). Sequential tool use in great apes. *PLoS ONE*, *7*(12), e52074. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0052074>
- McColgan, K. L., & McCormack, T. (2008). Searching and planning: Young children's reasoning about past and future event sequences. *Child Development*, *79*(5), 1477-1497. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01200.x>
- McCormack, T., & Hoerl, C. (2020). Children's future-oriented cognition. En J. B. Benson (Ed.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 58, pp. 215-253). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/bs.acdb.2020.01.008>
- Morgan, A. (2019). Pictures, plants, and propositions. *Minds and Machines*, *29*(2), 309-329. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9483-4>
- Nilsson, J., Kristiansen, T. S., Fosseidengen, J. E., Stien, L. H., Fernö, A., & van den Bos, R. (2010). Learning and anticipatory behaviour in a "sit-and-wait" predator: The Atlantic halibut. *Behavioural Processes*, *83*(3), 257-266. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2009.12.008>
- Orlov, T., Yakovlev, V., Hochstein, S., & Zohary, E. (2000). Macaque monkeys categorize images by their ordinal number. *Nature*, *404*, 77-80. <https://doi.org/10.1038/35003571>
- Redshaw, J., & Suddendorf, T. (2016). Children's and apes' preparatory responses to two mutually exclusive possibilities. *Current Biology*, *26*(13), 1758-1762. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.04.062>
- Redshaw, J., & Suddendorf, T. (2020). Temporal junctures in the mind. *Trends in Cognitive Sciences*, *24*(1), 52-64. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.10.009>
- Redshaw, J., Suddendorf, T., Neldner, K., Wilks, M., Tomaselli, K., Mushin, I., & Nielsen, M. (2019). Young children from three diverse cultures spontaneously and consistently prepare for alternative future possibilities. *Child Development*, *90*(1), 51-61. <https://doi.org/10.1111/cdev.13084>
- Redshaw, J., Taylor, A. H., & Suddendorf, T. (2017). Flexible planning in ravens? *Trends in Cognitive Sciences*, *21*(11), 821-822. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.10.001>

- org/10.1016/j.tics.2017.09.001
- Ross, C. T., & Winterhalder, B. (2015). Sit-and-wait versus active-search hunting: A behavioral ecological model of optimal search mode. *Journal of Theoretical Biology*, 387, 76-87. <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2015.09.022>
- Schupbach, J. N. (2017). Inference to the best explanation, cleaned up and made respectable. En K. McCain & T. Poston (Eds.), *Best explanations: New essays on inference to the best explanation* (pp. 39-61). Oxford University Press.
- Suddendorf, T. (2006). Foresight and evolution of the human mind. *Science*, 312(5776), 1006-1007. <https://doi.org/10.1126/science.1129217>
- Suddendorf, T., & Busby, J. (2003). Mental time travel in animals? *Trends in Cognitive Sciences*, 7(9), 391-396. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(03\)00187-6](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(03)00187-6)
- Suddendorf, T., & Busby, J. (2005). Making decisions with the future in mind: Developmental and comparative identification of mental time travel. *Learning and Motivation*, 36(2), 110-125. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2005.02.010>
- Suddendorf, T., & Corballis, M. (1997). Mental time travel and the evolution of the human mind. *Genetic Social and General Psychology Monographs*, 123, 133-167.
- Suddendorf, T., & 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. <https://doi.org/10.1017/S0140525X07001975>
- Suddendorf, T., & Corballis, M. C. (2008). New evidence for animal foresight? *Animal Behaviour*, 75(5), e1-e3. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2008.01.006>
- Suddendorf, T., & Corballis, M. C. (2010). Behavioural evidence for mental time travel in nonhuman animals. *Behavioural Brain Research*, 215(2), 292-298. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2009.11.044>
- Suddendorf, T., Corballis, M. C., & Collier-Baker, E. (2009). How great is great ape foresight? *Animal Cognition*, 12(5), 751-754. <https://doi.org/10.1007/s10071-009-0253-9>
- Suddendorf, T., Crimston, J., & Redshaw, J. (2017). Preparatory responses to socially determined, mutually exclusive possibilities in chimpanzees and children. *Biology Letters*, 13(6), 20170170. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2017.0170>
- Suddendorf, T., Nielsen, M., & von Gehlen, R. (2011). Children's capacity to remember a novel problem and to secure its future solution. *Developmental Science*, 14(1), 26-33. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2010.00950.x>

- Suddendorf, T., Watson, K., Bogaart, M., & Redshaw, J. (2020). Preparation for certain and uncertain future outcomes in young children and three species of monkey. *Developmental Psychobiology*, 62(2), 191-201. <https://doi.org/10.1002/dev.21898>
- Szpunar, K. K., Spreng, R. N., & Schacter, D. L. (2014). A taxonomy of prospection: Introducing an organizational framework for future-oriented cognition. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(52), 18414-18421. <https://doi.org/10.1073/pnas.1417144111>
- Tulving, E. (1983). *Elements of episodic memory*. Oxford University Press.
- Tulving, E. (1985). Memory and consciousness. *Canadian Psychology / Psychologie Canadienne*, 26(1), 1-12. <https://doi.org/10.1037/h0080017>
- Tulving, E. (2005). Episodic memory and autoeogenesis: Uniquely human? En H. S. Terrace & J. Metcalfe (Eds.), *The missing link in cognition: Origins of self-reflective consciousness* (pp. 3-56). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195161564.003.0001>
- Wilson, E. O., Durlach, N. I., & Roth, L. M. (1958). Chemical Releasers of Necrophoric Behavior in Ants. *Psyche: A Journal of Entomology*, 65, 108-114. <https://doi.org/10.1155/1958/69391>
- Whiten, A. (1998). Imitation of the sequential structure of actions by chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Journal of Comparative Psychology*, 112(3), 270-281. <https://doi.org/10.1037/0735-7036.112.3.270>

Recibido el 11 de abril de 2024; revisado el 12 de abril de 2025; aceptado el 8 de septiembre de 2025.