

19/08/2019

Delfines en la niebla

TXT ARIEL ZYLBERBERG IMG FER SANCHO

¿Qué nos hace especiales entre los animales? ¿Somos los únicos capaces de reflexionar?

La paradoja de la góndola (del supermercado, no de Venecia), que no existe y acabo de acuñar, establece que la frustración generada por el tiempo perdido eligiendo un producto es directamente proporcional a la irrelevancia de esa decisión para nuestras vidas. Dicho de otro modo, es lo que pasa cuando uno se queda mirando bidones de lavandina sin saber cuál llevarse. Poco puede variar entre una formula de hipoclorito de sodio y otra cuando lo que interesa es su poder de desinfección, y sin embargo ahí nos quedamos, mirando y comparando bidones como si fueran chocolates suizos.

Pero siglos antes de la existencia del supermercado como lo conocemos vivió Jean Buridan, filósofo francés que defendía la existencia del libre albedrío y afirmaba que es posible tomar cualquier decisión utilizando la razón. En respuesta, algunos críticos de su postura imaginaron la situación de un asno frente a dos montones de heno que, ante la duda infinita de cuál es el más apetitoso, no puede decidir y muere de hambre.

Se trata, según algunos, de una paradoja, ya que pudiendo comer no lo hace porque no puede decidir qué montón es más conveniente (ambos montones le parecen iguales). Pero lejos de hacerme pensar sobre el rol de la razón en la toma de decisiones, a mí esta historia me despierta una pregunta sobre el asno. Y lo que me pregunto no es qué hace o no el asno, sino qué sabe. Y, más específicamente, si sabe que no sabe cuál es la mejor decisión posible.

Preguntarnos por la perspectiva de toma de decisiones de un asno es, también, rascar la idea de si el clásico 'Conócete a ti mismo', que resume la capacidad humana de razonar tanto acerca de eventos del mundo externo como de nuestros propios pensamientos y sentimientos (capacidad usualmente referida como **metacognición**), es monopolio de nuestra especie o si, lejos de eso, es extensivo a otras criaturas.

Intuitivamente, la metacognición parece ser una capacidad exclusiva de nuestra especie. Esta intuición se basa, por lo menos en parte, en que **la metacognición requiere de una mente organizada jerárquicamente** (dado que implica la existencia de procesos de control que supervisan otras operaciones mentales que operan a más bajo nivel). Pero también se basa en que **hay una relación entre la metacognición y la introspección** (porque la incertidumbre y la duda son experiencias subjetivas y personales) y en que disponemos de lenguaje (porque las personas podemos comunicar nuestros grados de creencia a otros).

Nuestra capacidad de mirar hacia adentro cumple múltiples funciones en la toma de decisiones complejas que las personas solemos tomar. Nos ayuda a determinar qué tanto insistir en un curso de acción antes de pasar a otro (por ejemplo, dejar de estudiar para un exámen cuando consideramos que sabemos suficiente para aprobar); a decidir si necesitamos más información antes de tomar una decisión

(por ejemplo, buscar una segunda opinión médica antes de someternos a un tratamiento); e inclusive nos ayuda a consensuar decisiones grupales (cuando tomamos decisiones grupales, la confianza que cada participante expresa sobre su postura es *considerada* en la postura final del grupo).

Por todo esto es que **la metacognición suele considerarse una capacidad exclusiva de nuestra especie, aunque solamente nos hemos hecho esta pregunta entre humanos**. Como soy el sujeto que observa mi propio pensamiento y lo charla con otros sujetos que observan sus propios pensamientos, de alguna manera doy dos saltos lógicos: le creo al otro cuando me dice que tiene un punto de vista (el llamado problema difícil de la conciencia) y asumo que preguntarles sólo a humanos es suficiente para saldar esta duda.

Lo más divertido es que **para tener una conversación relevante sobre si los animales son capaces de observar sus propias observaciones de forma reflexiva e introspectiva, vamos a tener que encontrar la forma de incluirlos en la conversación**.



– Ay, pero vos no podés ser tan lindo.
– Qué sé yo, a veces no me siento así. Vos me tratás como si fuese un Dylan, un Balcarce, un perrito de mundo. Ojalá pudiese verme como me ves vos.
– HABLASTE.
– Wuf. Wuf. Eso quise decir. Wuf. *hace pis en el sillón* *continúa disimulando sus capacidades mientras termina de organizarse con el resto de su especie para tomar el control total*

En las últimas décadas, neurocientíficas y psicólogos han desarrollado paradigmas experimentales que nos permiten empezar a contestar la pregunta de si otros

animales comparten con nosotros la capacidad de evaluar sus propias decisiones y recuerdos, y para eso tuvieron que encontrar la forma de traducir esta pregunta a un 'idioma' que ellos también pudieran entender.

Sólo sé que no sé, y nado

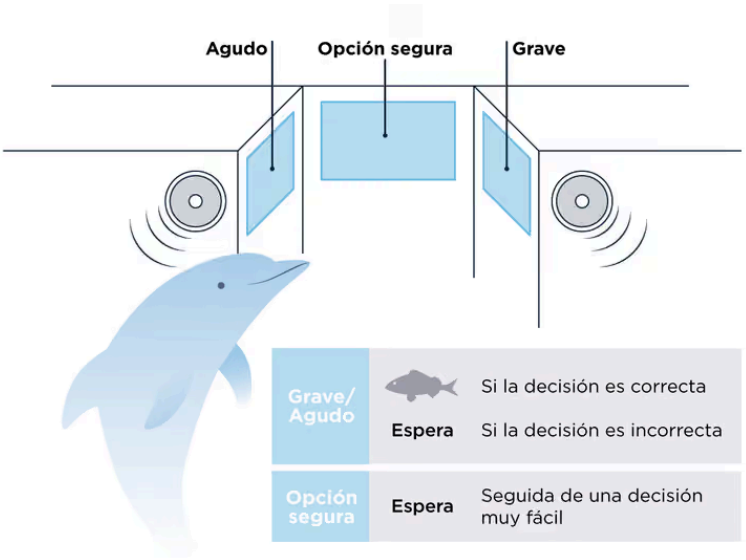
Desde luego, no podemos preguntarle a un chimpancé qué tan seguro está de que puede saltar de un árbol a otro sin caerse, o si cree que la rama que está trepando soportará su peso sin romperse. El inteligente truco que diseñaron psicólogos y neurocientíficos para evaluar las capacidades metacognitivas de animales no humanos, y que existe en distintas variantes, consiste en darles a los animales la opción de apostar sobre la exactitud de sus propias decisiones y recuerdos. Al igual que las personas, si pueden distinguir cuando saben y cuando no saben, deberían apostar mucho cuando saben que saben y poco cuando saben que no saben.
En uno de los primeros estudios sobre la capacidad metacognitiva de los animales no humanos, un delfín (de la especie *Tursiops truncatus*, o delfín nariz de botella) fue entrenado para clasificar sonidos como agudos (frecuencia de 2100 Hz) o graves (frecuencias de entre 1200 y 2099 Hz). Luego de presentado el sonido, el delfín reportaba su decisión nadando hacia una de dos paletas sumergidas en una pileta. Si el delfin resolvía la decisión correctamente, recibía un premio (un delicioso pescado); si respondía incorrectamente, debía esperar varios segundos antes de poder iniciar el siguiente ensayo (a los delfines, como a nosotros, no les gusta que les hagan perder el tiempo, especialmente cuando ese tiempo podría ser usado en comer pescado). Hasta acá había correcto e incorrecto, lo que a lo sumo nos dice si el delfín acierta. Pero vamos por más. Queremos saber si el delfín está seguro o no de su capacidad de distinguir agudo de grave, y para eso necesitamos timbear al delfín.



¿Sorprendidos de lo que pasa cuando ponés 'dolphin roulette' en Google? Yo también, por eso necesitaba compartirlo.

Para entender si nuestros compañeros mamíferos tenían un atisbo de reflexividad, los investigadores hicieron que la frecuencia del sonido variara de un ensayo a otro, haciendo que algunas decisiones sean más fáciles y otras más difíciles. Así como es más difícil diferenciar rojo de naranja oscuro que rojo de azul, el delfín cometía más errores a medida que la frecuencia del sonido a clasificar era más cercana a 2100 Hz.

Así, lo novedoso del estudio fue que, luego de entrenar al delfín en la decisión binaria, **los investigadores le dieron la opción de reportar su grado de confianza acerca de cuál era la opción correcta**. Para ello, los investigadores introdujeron una tercera respuesta posible (otra paleta) que representaba una 'opción segura': si el delfín elegía esta alternativa, luego de un tiempo de espera el ensayo era reemplazado por otro más fácil, que el delfín resolvía correctamente en el 100% de los casos. La presencia de la opción segura le permitía al delfín reportar lo que para una persona sería algo así como *'esta decisión es muy difícil, por lo que prefiero no decidir'*. Y, **al igual que las personas, el delfín resultó más propenso a utilizar la opción segura cuando las decisiones eran más difíciles**, es decir cuando las frecuencias de los sonidos a discriminar eran más cercanas al criterio que separaba ambas categorías. Para decisiones fáciles, el delfín solía ignorar la opción segura, nadando directamente hacia a la paleta correcta, lo que le permitía obtener la recompensa más rápidamente que si hubiese seleccionado la opción segura.



El delfín debía clasificar sonidos como agudos o graves, presionando una de dos paletas (ubicadas en las paredes laterales en la figura). Si respondía correctamente, recibía una recompensa (pescado); si respondía incorrectamente, debía esperar varios segundos antes de poder iniciar el siguiente ensayo. El delfín también podía seleccionar una tercera paleta (la opción segura) para reemplazar el ensayo por otro más fácil en el cual la recompensa era diferida. Otra que Pasapalabra.

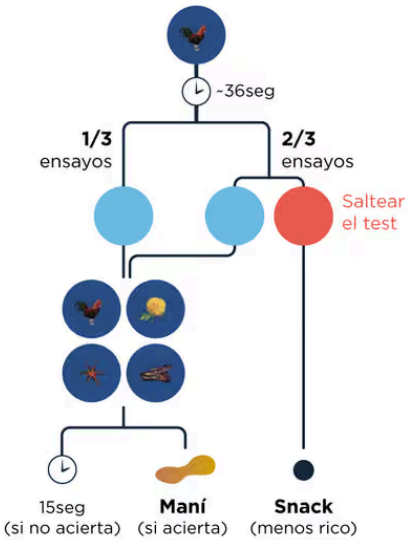
Este estudio muestra que hay animales (por lo menos un delfín, en este caso) capaces de identificar situaciones en las cuales los errores son más probables, y escapar de potenciales errores eligiendo acciones que minimicen el riesgo.

El mono que recordaba, y sabía que recordaba

Más allá de su originalidad, este estudio fue criticado como evidencia de capacidades metacognitivas en animales no humanos. Al fin y al cabo, no demostraba necesariamente que el delfín hubiera seleccionado la opción segura según su grado de certeza. También existía la posibilidad de que el delfín hubiera aprendido por prueba y error una asociación entre un rango de frecuencias (aquellas para las cuales los errores eran más probables) y la opción segura. Dicho de otro modo, el delfín podría estar tomando una decisión entre tres alternativas en lugar de una decisión binaria seguida de una evaluación del grado de confianza en la decisión tomada.

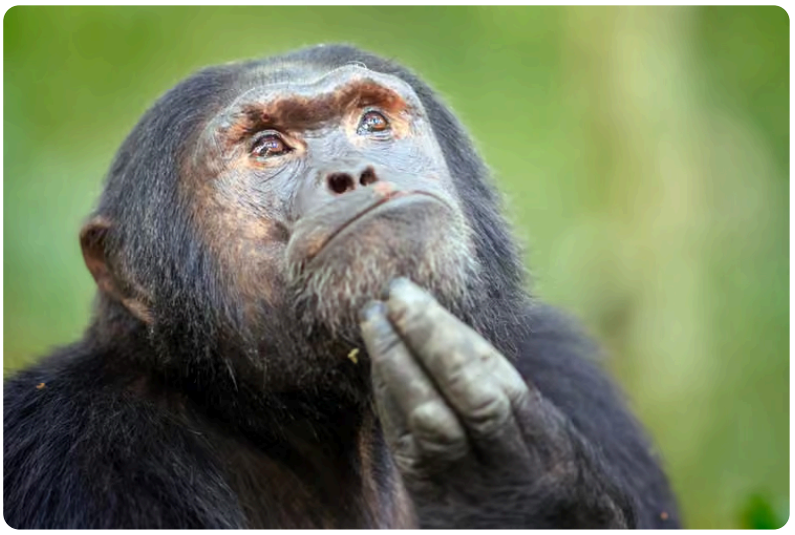
Para lidiar con esta limitación, en el año 2001 se desarrolló otro experimento que hacía un mejor uso de la opción segura. En este experimento, dos monos (de la

especie *Macaca mulatta*) debían completar una tarea compuesta por múltiples ensayos. Cada ensayo comenzaba con una fase de estudio, en la que el mono era presentado con una imagen a memorizar (por ejemplo, la foto de un ave). En un tercio de los ensayos, luego de un largo periodo de espera (36 segundos en promedio), se evaluaba qué tan bien el mono recordaba la imagen presentada. Para ello, la imagen era introducida junto a otras tres imágenes distintas, y el mono debía seleccionar (tocando la pantalla) la imagen que había sido presentada antes del periodo de espera. Si el mono identificaba la imagen correctamente, recibía mani; si respondia incorrectamente, en cambio, debía esperar 15 segundos antes del siguiente ensayo (al igual que en el experimento del delfín, la espera funcionaba como un refuerzo negativo). En los restantes dos tercios de los ensayos, se les daba a los monos la opción de terminar anticipadamente el ensayo y, en lugar de maní, recibir otro alimento que los monos disfrutan menos. Crucialmente, esta recompensa de menor valor es 'segura', dado que no requiere haber resuelto correctamente el *test* de memoria.



Secuencia de eventos en el experimento de Hampton (2001) diseñado para evaluar si los monos saben cuándo recuerdan. Las figuras celeste y roja le permiten al mono elegir cómo continúa el ensayo: si selecciona la figura celeste, el paso siguiente es el test; si selecciona la figura roja, el test se saltea y el mono recibe una recompensa segura pero de menor valor que si hubiese tomado el test y respondido correctamente. En uno de cada tres ensayos (izquierda de la figura), el mono se ve forzado a tomar el test (sólo se le muestra la imagen celeste).

¿El resultado? Los monos aprendieron a usar la opción segura apropiadamente. Es decir, fueron más precisos en los ensayos en los que decidieron ignorar la opción segura que en los ensayos en los cuales la opción segura no estaba disponible. Dado que al momento de decidir si tomar o declinar el *test*, el mono había sido presentado con una única imagen, su decisión de si tomar o declinar el test debía basarse en qué tan bien (o qué tan mal) recordaba esta imagen. Que les fuera mejor en el *test* cuando la opción segura estaba disponible que cuando no estaba disponible sugiere que los monos fueron capaces de rechazar el *test* en aquellos ensayos para los cuales los errores eran más probables: es decir, aquellos para los cuales su memoria era peor. Todo lo cual sugiere, por lo tanto, que **estos monos poseen la capacidad de saber cuándo saben y cuándo no saben**.



¿Cerré la hornalla?

El experimento hizo uso de una idea que no es trivial: podemos evaluar el nivel de nuestra introspección comparando cuán precisos somos tomando decisiones cuando tenemos una opción segura disponible, y cuán precisos somos cuando no la tenemos.

Como ejemplo, imaginemos que un alumno (humano) completó un *test multiple choice* compuesto por 100 preguntas, 70 de las cuales fueron respondidas correctamente. Ahora supongamos que se le da al alumno la opción de recalcular la fracción de respuestas correctas luego de eliminar 10 preguntas que él o ella elija. La opción parece muy conveniente: si el alumno elimina 10 preguntas con respuestas incorrectas, su nuevo puntaje ascendería a 77.78% (70 dividido por 90

en vez de 70 dividido por 100). Sin embargo, si el alumno tiene muy baja capacidad metacognitiva (es decir, que no sabe cuándo sabe y cuándo no), es posible que elimine muchas preguntas con respuestas correctas, y que el puntaje actualizado no difiera (o sea peor) que el puntaje inicial.

Este ejemplo ilustra cómo podemos comparar la precisión de las decisiones en condiciones en las cuales una opción segura está (o no) disponible como una medida de si sabemos cuándo sabemos y cuándo no sabemos.

La cosa se pone abstracta

El problema del experimento del delfín era que éste podría haber aprendido una asociación entre la altura del sonido y la conveniencia de elegir la opción segura sin necesidad de una evaluación metacognitiva. El experimento en monos lidiaba con este problema requiriendo que los monos hicieran un juicio retrospectivo acerca de qué tan bien creían recordar una imagen presentada varios segundos antes. En conjunto, los resultados sugieren que las personas no seríamos los únicos animales con capacidades metacognitivas. Sin embargo, una verdadera demostración de metacognición animal generalizada requiere mostrar que los animales son capaces de usar los reportes de confianza en tareas distintas de aquellas utilizadas para aprender acerca de estos reportes.

Para estudiar la capacidad de extrapolar (abstraer, generalizar) la opción segura a tareas nuevas, en el 2007 otro grupo de investigación entrenó a monos (*Macaca mulatta*, misma especie que en el experimento anterior) en cuatro tareas distintas. Algunas de estas tareas requerían una discriminación perceptual (por ejemplo, decidir cuál de nueve círculos tenía mayor diámetro) y otras requerían identificar una imagen familiar de entre un conjunto de distractores (similar al experimento anterior).

Una vez entrenados en las cuatro tareas, los monos fueron preparados para reportar la confianza en sus decisiones. Un aspecto clave del experimento es que sólo dos de las tareas fueron utilizadas en el entrenamiento de la confianza; las otras dos tareas se utilizaron para evaluar la capacidad de los monos de extrapolar los reportes de confianza de un conjunto de tareas a otro.

¿Cómo reportaban la confianza en sus decisiones? Luego de cada decisión, el mono debía elegir entre una opción de alta confianza y otra de baja confianza. La opción de alta confianza llevaba a ganar 3 puntos si la decisión era correcta, y a perder 3 puntos si la decisión era incorrecta. La opción de baja confianza llevaba a ganar siempre 1 punto, independientemente de si la decisión era correcta o no. Los puntos se acumulaban en un contador y cada vez que el valor acumulado superaba los 11 puntos, el mono recibía una recompensa (un trozo de banana). Luego de cada recompensa y al comienzo del experimento, el contador se inicializaba con 9 puntos, para que tanto las ganancias como las pérdidas modificaran el contador (que no podía tomar valores negativos). Detalles metodológicos al margen, lo importante es que los monos aprendieron a usar el reporte de confianza apropiadamente. Es decir, la precisión de sus decisiones era mayor en los ensayos en los que elegían la opción de alta confianza que en aquellos en los cuales elegían la opción de baja confianza.

La pregunta, entonces, es qué pasa cuando se incluyen los reportes de confianza en las dos tareas que fueron aprendidas sin reportes de confianza: ¿fueron capaces los monos de extrapolar el significado de estos reportes de un conjunto de tareas a otro?

La respuesta es afirmativa: **los monos generalizaron el uso de las opciones de alta y baja confianza a tareas nuevas**. Para llegar a esta conclusión, los investigadores midieron la correlación entre la precisión de las decisiones y el reporte de confianza. En las dos tareas que habían sido aprendidas sin reportes de confianza, los dos monos fueron más proclives a utilizar la opción de alta confianza luego de decisiones correctas, y la opción de baja confianza luego de decisiones incorrectas, sin necesidad de entrenamiento adicional. Esto implica que **durante la etapa de entrenamiento, los monos aprendieron que los reportes de confianza representan categorías relativamente abstractas, en la medida en que estos reportes no son específicos a una tarea o un conjunto de estímulos.**

Habían logrado preguntarle al mono si estaba seguro de su respuesta, y el mono había respondido.

¿Quiere esto decir que delfines y monos se encuentran los martes a reflexionar y conversar sobre sus inseguridades y limitaciones? No. Primero, porque todos sabemos que se juntan los miércoles, y segundo, porque, lo que sí sugieren los estudios que recorrimos es que **las personas no somos los únicos animales capaces de asignar grados de confianza a nuestros recuerdos y decisiones**. A pesar del estrecho vínculo entre la incertidumbre y la conciencia que muchos investigadores propusieron, incluidos William James (para quien la conciencia ayuda en momentos de indecisión) y Edward Tolman (quien vinculó la conciencia a la resolución de conflictos), sería apresurado concluir que la capacidad de reportar grados de certeza implica la existencia de una mente consciente e introspectiva, o por lo menos 'consciente e introspectiva' de la manera que nosotros lo somos. Lo que sí sugieren estos estudios es que hay rudimentos de capacidades altamente desarrolladas en humanos que están presenten en otros animales. O, dicho de otro modo, la duda no nos hace tan especiales como creíamos.

elgatoylacaja.com/delfines-en-la-niebla

Sumate en
eglc.ar/bancar