

La consciencia humana: un residuo del pasado que nos proyecta al futuro

Human consciousness: a residue of the past that projects us into the future

José María, Maesa Márquez (1)

Pertenencia institucional

(1) Fundación Publica Progreso y Salud, Área de Evaluación de Tecnología Sanitaria, España.

Correspondencia

jmaesam@gmail.com

ORCID

Maesa Márquez
0000-0001-5262-9108

Resumen

La consciencia humana ha pasado en las últimas décadas de ser objeto de estudio por parte de la Filosofía a ser un terreno de vibrante interés también para las ciencias. Numerosas teorías y estudios han logrado delimitar el problema y proponer explicaciones. Aunque aún no estamos en el punto de entender en profundidad el proceso, esta revisión se propone recorrer las principales novedades y ver cómo los límites del problema ya han sido establecidos. La consciencia es una herramienta adaptativa que probablemente surgiera con los propios animales y que permite al ser humano anclarse a su presente, construir su identidad rememorando el pasado y navegar hacia el futuro mediante modelos y simulaciones. La consciencia, en conjunción con otras herramientas cognitivas como la teoría de la mente y el lenguaje, ha propiciado un nivel de cooperación único en el mundo animal que ha llevado a la construcción de complejas sociedades y al desarrollo de una extensa cultura.

Palabras clave:

Consciencia; Identidad; Metarrepresentación; Teoría de la consciencia; Filosofía de la mente

Abstract

In recent decades, human consciousness has gone from being the object of philosophical studies to being a field of vibrant interest also for science. Numerous theories and studies have succeeded in defining the problem and proposing explanations. Although we are not yet at the point of understanding the process in depth, this review aims to sum the main developments in the field to conclude that the true limits of the problem have already been established. Consciousness is an adaptive tool that probably emerged when animals appeared. It allows human beings to anchor them-selves to their present, build their identity by remembering the past and navigate towards the future through models and simulations. Consciousness, in alliance with other cognitive tools like theory of mind or language, has fostered a level of cooperation unique in the animal kingdom that led to the construction of complex societies and to develop an extensive culture.

Key words:

Consciousness; Identity; Metarepresentation; Theory of consciousness; Philosophy of Mind

La consciencia humana: un residuo del pasado que nos proyecta al futuro

Human consciousness: a residue of the past that projects us into the future

RESUMEN

La consciencia humana ha pasado en las últimas décadas de ser objeto de estudio por parte de la Filosofía a ser un terreno de vibrante interés también para las ciencias. Numerosas teorías y estudios han logrado delimitar el problema y proponer explicaciones. Aunque aún no estamos en el punto de entender en profundidad el proceso, esta revisión se propone recorrer las principales novedades y ver cómo los límites del problema ya han sido establecidos. La consciencia es una herramienta adaptativa que probablemente surgiera con los propios animales y que permite al ser humano anclarse a su presente, construir su identidad rememorando el pasado y navegar hacia el futuro mediante modelos y simulaciones. La consciencia, en conjunción con otras herramientas cognitivas como la teoría de la mente y el lenguaje, ha propiciado un nivel de cooperación único en el mundo animal que ha llevado a la construcción de complejas sociedades y al desarrollo de una extensa cultura.

PALABRAS CLAVE: *Consciencia, identidad, metarrepresentación, teoría de la consciencia, Filosofía de la mente.*

ABSTRACT

In recent decades, human consciousness has gone from being the object of philosophical studies to being a field of vibrant interest also for science. Numerous theories and studies have succeeded in defining the problem and proposing explanations. Although we are not yet at the point of understanding the process in depth, this review aims to sum the main developments in the field to conclude that the true limits of the problem have already been established. Consciousness is an adaptive tool that probably emerged when animals appeared. It allows human beings to anchor themselves to their present, build their identity by remembering the past and navigate towards the future through models and simulations. Consciousness, in alliance with other cognitive tools like theory of mind or language, has fostered a level of cooperation unique in the animal kingdom that led to the construction of complex societies and to develop an extensive culture.

KEYWORDS: *Consciousness, identity, metarepresentation, Theory of consciousness, Philosophy of Mind.*

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de la consciencia ha sido particularmente complicado por dos aspectos. El primero es de índole epistemológico: la naturaleza elusiva que presenta su definición y su medición. Cualquier fenómeno que se quiera estudiar requiere primero ser acotado y definido, para después poder ser caracterizado. Hasta finales del siglo pasado la consciencia permaneció fuera del foco de la ciencia y su estudio serio tan sólo fue abordado desde la perspectiva de la filosofía. Fue entonces que científicos relevantes comenzaron a recorrer este camino (Crick & Koch, 1990). No ha sido fácil establecer las convenciones adecuadas para saber a qué aspectos de las muchas cosas que reciben el nombre de *consciencia* se refieren las hipótesis y estudios que se han ido realizando: ¿al aspecto fenomenológico o subjetivo de cómo se experimentan las vivencias conscientes?, ¿a la identidad, el yo y la autoconsciencia?, ¿al conocimiento explícito, aquello que sabemos que sabemos y que usamos para razonar?, ¿o quizás todo esto a la vez?

A esta demora en las definiciones hay que sumar la dificultad de estudiar la consciencia empíricamente de manera directa. Una de las particularidades de la consciencia es el ser realmente constatable únicamente en la experiencia personal. El hecho es que en los últimos años se están desarrollando métodos para poder medir la consciencia experimentalmente en un laboratorio (Masmimini & Tononi, 2018), y ya existen teorías, con sólidos planteamientos matemáticos, encaminadas a entender y cuantificar la consciencia (Oizumi et al., 2014). Pero en la mayor parte de los estudios sobre la consciencia, las hipótesis son aún difíciles de demostrar empíricamente.

El segundo aspecto que ha hecho que el estudio de la consciencia sea complicado cae más bien en el ámbito de lo ontológico. La consciencia es nuestra ventana al mundo y nuestra vía de existencia. Nuestra relación con la consciencia es íntima, profunda y primordial. Este esencialismo que nos viene dado no facilita su estudio científico, porque es la clave de bóveda de nuestra vida. La consciencia nos coloca a cada uno de nosotros en el centro de la existencia y es muy complicado verla de otra forma, porque inevitablemente acaba entrelazándose con nuestra visión del mundo, ya sea esta materialista, dualista o idealista y se confunde con otros temas trascendentes como el libre albedrío o el problema mente-cuerpo (Tirapu-Ustárroz & Goñi-Sáez, 2016). Huir del cálido abrazo de nuestro yo y de lo que *nos hace humanos* debería ser un paso necesario para entender el fenómeno de la consciencia como uno más de los que se dan en la naturaleza y en la vida. Ni el más importante ni el más especial de ellos.

Sin embargo, ya se ha comenzado a dilucidar el problema. Después de años de estudio metódico y científico de la consciencia y con un abrumador catálogo de teorías de la consciencia emitidas por pensadores provenientes de la psicología, medicina, filosofía, neurociencia o incluso de la física, ya es posible entresacar un bosquejo que dé cuenta a grandes rasgos de a qué nos referimos cuando hablamos de consciencia y comenzar a dilucidar su papel en la evolución, la vida humana y su alcance.

El objetivo de esta revisión es realizar un recorrido por los avances más destacados en el estudio de este campo y explicar, con el apoyo del importante número de propuestas que múltiples pensadores han venido publicando, una línea común, una explicación general que, para aquellos no expertos en el tema, sirva como suelo, más o menos firme, para situarse en este apasionante tema.

Ha hecho falta que se despejen las sombras que el conductismo proyectó sobre la mente durante buena parte del siglo XX, pero los neurocientíficos ya hace tiempo que están lanzados para descifrar los enigmas de la consciencia. Es cierto que aún hay problemas duros que superar, pero la verdad está ya ahí, siendo rozada por la punta de los dedos. Como en muchos otros momentos del progreso en el conocimiento, quizás la clave no esté en quién defina qué es la consciencia, sino quién lo haga en el momento en el que la sociedad que lo rodee esté preparada para asumir el cambio epistemológico y ontológico que supone ese nuevo conocimiento.

2. DE QUÉ SE HABLA CUANDO SE HABLA DE LA CONSCIENCIA

Una dificultad añadida al tratar el tema de la consciencia se encuentra en el propio término *consciencia* y su intrincada polisemia.

Dejando a un lado el significado del término referido al sentido moral o ético, que no interviene para nada en este texto, la primera acepción sobre la que hay algo que aclarar es la consciencia *desde fuera*, desde el punto de vista de un observador que contempla a un sujeto consciente. En este sentido, en español consciencia hace referencia al hecho de *estar* consciente, es decir, la situación en la que alguien está despierto, responde a los estímulos e interactúa normalmente con el entorno (Tirapu-Ustárriz & Goñi-Sáez, 2016). En ese contexto se habla de consciencia global o consciencia de criatura (Rosenthal, 2009) y se establece meramente en base a signos externos o medibles, como un estado fisiológico en el que el individuo es capaz de responder o no. Se habla de niveles de consciencia, como vigilia, sueño o coma, a los que en contextos más clínicos se les añaden estado de sedación, estado mínimamente consciente o estado vegetativo (Fabbro et al., 2015). Aunque la vinculación de la consciencia global con los contenidos subjetivos de la consciencia o la autoconsciencia es estrecha, suele establecerse una frontera clara entre este aspecto más externo del fenómeno de la consciencia —estar consciente— y aquello que sucede en nuestro interior y de lo que sólo nosotros somos testigos —ser consciente—. De esta forma, la división entre estos dos aspectos de la consciencia está establecida (Rosenthal, 2009), aunque de una forma un tanto convencional o arbitraria.

Pero ¿cuáles son los contenidos subjetivos de la consciencia? El hecho es que todo aquello que es *ser consciente* es un cajón de sastre con una enorme cantidad de estados mentales y pensamientos de muy diferente naturaleza: ahí dentro están la identidad, la vivencia de saborear el chocolate, el recuerdo del primer día en la universidad, emocionarse con música en directo o el amor por un hijo. Sencillamente, ser consciente es sinónimo de vivir. Y no es que vivamos porque somos conscientes, es que sabemos que vivimos porque somos conscientes. Porque la consciencia, en definitiva y como indica su etimología (*cum – scientia*, con conocimiento) es conocimiento. O más específicamente, es el conocimiento de que se conoce.

Una de las posibles formas de establecer qué es la consciencia es atendiendo al modelo que Edvig Tulving realizó vinculando la consciencia con el funcionamiento de los diferentes tipos de memoria (Tulving, 1985). El primer tipo de consciencia en este modelo corresponde a la consciencia *anoética*. La terminología que empleó Tulving hace referencia a la noética aristotélica, que es el estudio del pensamiento y el entendimiento. Por lo tanto, *anoética* es aquella consciencia sin entendimiento, la capacidad voluntaria, aunque inconsciente, de recuperar recuerdos de la memoria

procedimental con el objetivo de ejercitar aquellas habilidades y competencias ya aprendidas e interiorizadas: montar en bicicleta, escribir o atarnos los cordones sin necesidad de ser conscientes de los pensamientos que nos guían mientras realizamos estas tareas, recuperando las instrucciones codificadas en nuestra memoria procedimental. El segundo tipo de consciencia en el modelo de Tulving es la *noética*, la consciencia, ahora sí, en la que somos conocedores del recuerdo que estamos recuperando, para lo que accedemos a la memoria semántica en la que almacenamos el conocimiento, las ideas y los recuerdos que usamos para identificar objetos, realizar un razonamiento o las palabras necesarias para explicar o describir algo. Por último, estaría la consciencia *autonoética*, una forma muy particular de conocimiento que hace referencia a uno mismo. Esta forma de consciencia sería realmente la autoconsciencia, construida apoyándose en la memoria episódica que guarda los recuerdos de nuestras vivencias personales. Resumiendo, la consciencia *anoética* se refiere a las habilidades aprendidas, la *noética* al conocimiento y la *autonoética* al conocimiento de uno mismo.

Esta clasificación no agota ni mucho menos el conjunto de estados mentales o contenidos subjetivos que están asociados con la consciencia. Por ejemplo, se podría seguir al filósofo David Rosenthal y extraer otro subtipo de consciencia, llamada transitiva (Rosenthal, 2009), porque hace referencia a la capacidad de la mente humana y, presumiblemente, de otros animales, de tener conocimiento de la existencia de objetos. Por ejemplo, somos conscientes de la existencia de un cuadro colgado en la sala de un museo, o somos conscientes de que un amigo está junto a ti, contemplando ese mismo cuadro. La consciencia transitiva no se limita a la consciencia aplicada a la percepción de esos objetos externos, sino también ser conscientes del recuerdo o el pensamiento sobre ese cuadro que viste en el museo o de tu amigo acompañándote. La evocación también es consciente y, por lo tanto, también es consciencia transitiva.

Siguiendo el camino marcado por Rosenthal, un fenómeno diferente al anterior que nos llevaría de lleno al corazón del escurridizo problema de la consciencia, serían aquellos pensamientos que no sólo aportan un contenido del que somos conscientes, como es el caso de la consciencia transitiva, sino que somos conscientes del propio pensamiento. Estos pensamientos, o estados mentales, que son conscientes en sí mismos, es lo que solemos llamar una vivencia, una experiencia subjetiva o fenoménica, y que Thomas Nagel ejemplificó hablando de lo que sería la experiencia fenoménica de ser un murciélago: *how it is like to be a bat*, “cómo es ser un murciélago”. Con esta exitosa expresión daba cuenta de que hay una sensación específica de “yo mismo viviendo determinada experiencia” (Nagel, 1974). Vivimos o sentimos en primera persona estos estados mentales, los *qualia*, y que son los componentes fundamentales de la experiencia subjetiva de la consciencia.

Cuando hemos entrado en la sala del museo, es cierto que éramos conscientes de la presencia de ese cuadro, o de nuestro amigo a nuestro lado, pero mirando atentamente la pintura hemos tenido una experiencia subjetiva en la que sabíamos que nosotros mismos estábamos en ese lugar y ese momento viviendo esa situación. En realidad, no sólo lo sabíamos, hay algo más, algo que nos vincula a ese momento, que nos hace ser por y para ese momento. La sensación de experimentar una vivencia, el peso del presente que nos ancla a la existencia, al ser. La sensación de ser es abrumadora, pero indescriptible. Esa sensación es tan especial, está tan asociada a lo que somos y lo que vivimos —es que la sucesión de esas experiencias *es* nuestra vida—, que para muchos es

inasumible que sea reducido a una simple explicación material o neurológica y lo consideran el mayor de los misterios de la humanidad.

Pero la consciencia tampoco se agota con su aspecto fenoménico. Rosenthal señala que existen pensamientos que, como los pensamientos relacionados con la experiencia subjetiva, son estados conscientes, pero que a diferencia de ellos carecen de contenido fenoménico (Rosenthal, 2009). No hay vivencias en ellos, ni sensación de ser. Serían los pensamientos que emplea la llamada consciencia de acceso, concepto que se refiere a esa parte de nuestra consciencia que, recurriendo a la memoria semántica, convoca conceptos, ideas, argumentos y datos necesarios para que la mente piense, razone o se comunique verbalmente. Esto, que podrían considerarse cualidades que poseen los estados mentales conscientes, son para Ned Block dos tipos de consciencia totalmente diferenciados, lo que él llamó consciencia P y consciencia A (Block, 1995), refiriéndose a la consciencia fenoménica y de acceso, respectivamente. Sin embargo, esta drástica división no es compartida por otros muchos pensadores, que consideran que todo estado mental consciente tendrá algo de consciencia fenoménica y algo de acceso cognitivo, pero no será puramente contenido fenoménico o acceso cognitivo (Stigol, 1998).

La discusión de la división de la consciencia entre una parte determinada por su función psicológica y cognitiva, y otra parte determinada por su cualidad subjetiva y fenoménica acaba enmarañándose con el antiguo problema de raigambre cartesiana mente-cuerpo y las concepciones ontológicas enfrentadas que se sitúan, por un lado, en el materialismo y lo que se ha llamado reduccionismo, que es la búsqueda de la explicación de la consciencia a través de su correlato neural, es decir, establecer qué neuronas y cómo están implicadas en la aparición de la consciencia; y por otro lado, concepciones que se alejan del materialismo y se aproximan más o menos al dualismo y el idealismo.

3. DUALISMOS DIFÍCILES DE LA CONSCIENCIA

Según el filósofo David Chalmers ideó a sus zombis filosóficos (Chalmers, 1997), estos respondían a todos los estímulos exactamente igual que haría un humano, incluyendo el lenguaje y las expresiones emocionales. La diferencia con un humano plenamente consciente estaría en que los zombis de Chalmers *están* conscientes, pero no *son* conscientes. Son meros sistemas programados para responder igual que un ser humano ante los estímulos exteriores, pero en su configuración interna no habría nada que les hiciese vivir su propia subjetividad y, por tanto, no experimentarían el sentimiento del yo igual que un ser humano. Estos seres tendrían un programa que haría las funciones de la consciencia, su labor cognitiva, sin su contenido fenoménico. David Chalmers pretende explicar con este experimento mental que la experiencia subjetiva y el yo son fenómenos diferentes a las funciones de la conciencia y no pueden ser explicadas ni justificadas por estas mismas funciones.

Ser consciente, tener sensación de ser uno mismo viviendo determinada experiencia (Nagel, 1974), el sentir que soy yo al que le está cayendo la lluvia o el que está viendo el tono rojo en un lienzo, es tan difícil de poner en palabras, tan inaprensible a la vez que tan potente, que darle un sentido se ha convertido en el “problema difícil de la consciencia” o “*hard problem of consciousness*”, según la expresión de Chalmers (Chalmers, 1997). El “problema fácil de la consciencia” sería, por contraposición, los aspectos cognitivos y funcionales: poder razonar, acceder a tus

recuerdos y usar información proveniente de los sentidos o de la memoria, para elaborar argumentos, pensar o identificar objetos y personas de tu entorno. En definitiva, todo aquello para lo que la consciencia es útil. Y este problema fácil debería poder explicarse entendiendo el funcionamiento de las neuronas. En cambio, Chalmers dice que el contenido subjetivo de la consciencia, el aspecto fenoménico, no puede ser explicado por el mero funcionamiento neuronal, ni recurriendo a la ciencia convencional.

Para este filósofo, y para todo aquel que se sitúe en el monismo de doble aspecto, aunque el mundo sea material, y aunque la mente necesite el sustrato neuronal, un acercamiento meramente material no es suficiente para explicar por completo la consciencia ni la mente. Se trata de la postura emblemática adoptada por Thomas Nagel en su famoso artículo: *¿Cómo es ser un murciélago?* (Nagel, 1974), en el que se adelanta el problema difícil de la consciencia expresando que la experiencia fenoménica de la consciencia es inaccesible para el que no la experimente en primera persona, es imposible medir o comprender qué siente un murciélago al percibir sonidos o mi amigo al contemplar la obra *Composición VIII* de Kandinski junto a mí.

La consciencia no es simplemente compleja, sino que supone una entidad diferente que no puede explicarse ni desde la psicología y el análisis de la conducta humana, ni desde la neurociencia y el mero correlato de las funciones neuronales con el evento consciente, ni tan siquiera descendiendo al nivel de la física más elemental y partiendo del análisis de fuerzas y partículas implicadas en el funcionamiento cerebral. Para Chalmers el aspecto fenoménico de la consciencia no es algo abordable ni explicable a través de las vías existentes, aunque no pretende salirse del paradigma científico, pero cree que hay que ir más allá y, aún bajo el paraguas del materialismo, considerar leyes nuevas que sean capaces de describir lo que la consciencia es. Y la consciencia podría ser un constituyente básico del universo, como lo son el campo electromagnético, las partículas elementales o el campo gravitatorio. Se adentra valientemente en el terreno del pansiquismo, considerando la posibilidad de que la consciencia pudiera encontrarse como componente fundamental de todo el universo y manifestarse de manera más o menos compleja en diferentes estructuras, desde las partículas elementales hasta las mentes humanas (Chalmers, 1997).

No es el único pensador que ha llegado tan lejos en la explicación de la consciencia. El matemático Roger Penrose y el médico Stuart Hameroff han propuesto que la consciencia podría explicarse por el comportamiento cuántico de los microtúbulos de las neuronas (Hameroff & Penrose, 2014). Para estos investigadores los microtúbulos podrían propiciar una decoherencia cuántica prolongada, un mantenimiento de la función de onda más allá del punto en el que debería colapsar. Esta propiedad no sería exclusiva del cerebro humano, pero explicaría la existencia de la consciencia y de la propiedad no computacional de la mente. En contraposición a una máquina de Turing, que nunca sería capaz de superar la no completitud planteada por Kurt Gödel (Lucas, 1961), el cerebro humano emplea sus poderes cuánticos para entender la verdad de los axiomas en una teoría matemática.

Las rutas que explican la consciencia pasando por el pansiquismo, los dualismos materialistas o la cuántica parecen caminos enrevesados. El trasfondo en algunos de estos casos puede ser, quizás, el temor a perder la esencia de lo que nos hace humanos. Los zombis filosóficos son caricaturas de este temor: si renunciamos a ese algo de especial que hay en nuestra mente acabaríamos limitándonos a ser meras máquinas preprogramadas sin cometido propio ni libertad. La consciencia

del yo puede interpretarse como un refugio para nuestra humanidad, el lugar especial que nos proporciona esa sensación de agencia y libertad que es el libre albedrío.

Parece natural sentir que la consciencia es un misterio indescifrable y que su comprensión es una de las últimas fronteras del conocimiento. Es una vivencia absolutamente íntima que experimentamos con una intensidad abrumadora en nosotros mismos, pero somos incapaces de comprobar de manera directa y fehaciente en los demás. Quizás de ahí derive su carácter misterioso y especial. Su propia esencia es hacernos sentir únicos, configurar un universo en el que sentimos en lo más íntimo la existencia indudable de nuestro ser, y el resto son meros indicios y proyecciones.

4. LA CLAVE DE BÓVEDA DE LA CONSCIENCIA

La repetida metáfora que compara la consciencia con un teatro en el que experimentamos la vida adolece de importantes imprecisiones y limitaciones. En la consciencia, cualquiera que sea su aspecto considerado: fenoménico, transitiva o funcional, nosotros nunca somos el espectador. Si acaso, la consciencia sería la voz del narrador, un narrador subjetivo, en primera persona. No nos encontramos sentados en el teatro de la consciencia asistiendo a una obra de teatro o una película, porque nuestro yo es el protagonista y es el narrador.

Cómo llegamos a narrar nuestra propia historia, al mismo tiempo que la vivimos, la revivimos y la planeamos, es el resultado de un proceso con diversos bucles y capas que se superponen, pero en el mismo centro de toda la construcción, como clave de bóveda de la cúpula en la que se pinta el trampantojo de nuestra vida, está esa familiar y continuada sensación de ser uno mismo. Sensación que aparece en cuanto el despertador cumple su función y solo desaparece cuando la almohada cumple la suya, aunque reapareciendo durante la noche para soportar variantes constructivas de la bóveda habitual.

Para buscar el origen de esta sensación de ser uno mismo, la clave de bóveda de la consciencia, algunos científicos han señalado lo más profundo del cerebro, en zonas subcorticales pertenecientes al tallo cerebral (Denton, 2006), (Panksepp et al., 2017). A esta profundidad los sentimientos más elementales —hambre, sueño, dolor, etc.— materializados por hormonas, primero, y neurotransmisores, después, y canalizados por el sistema nervioso desde sus orígenes en vísceras, piel, órganos de los sentidos y músculos, vinculan el resto del cuerpo y el cerebro, generando emociones —miedo, alegría, repugnancia, vergüenza...—. Antonio Damasio lo explica diciendo que se trata de “sentimientos homeostáticos” (A. R. Damasio, 2021), término con el que se refiere a las sensaciones básicas, del tipo hambre, frío, sed o sueño, que nos permiten relacionarnos de la manera más adecuada con nuestro entorno, de forma que podamos mantener la homeóstasis, es decir, el equilibrio en nuestros sistemas y, por lo tanto, la vida. Estos sentimientos acabaron convirtiéndose en una coordenada fundamental, el átomo de ser en torno al que cristaliza la consciencia del yo en su forma más elemental y que es denominada por Damasio *proto-ser* (A. Damasio, 1999).

A medida que la selección natural trabajó sobre este sistema, que está presente en todos aquellos animales con un sistema nervioso complejo, fue haciéndolo más sofisticado. Diferentes flujos de información llegan al cerebro y son procesados: tanto la información exteroceptiva, procedente de los sentidos, como la interoceptiva, procedente del propio cuerpo, son acogidas bajo el mismo

paraguas, un protoser enriquecido que incluye el sentimiento de pertenencia de tu propio cuerpo, así como el sentimiento de voluntad, de ser tú quién lo controla. Este protoser enriquecido es denominado *ser central* (A. Damasio, 1999), (Fabbro et al., 2015), y es ya capaz de acceder a la memoria semántica, pero aún de una manera irreflexiva, sin autoconsciencia y permanentemente anclado en el presente. Sería la parte del yo más elemental, el sentimiento de ser un cuerpo, un nivel de consciencia equivalente a la noética de Tulving (Tulving, 1985). Por lo tanto, no hay consciencia sin cuerpo, porque su utilidad primaria parece ser identificar tu organismo como un ente distinto al resto de tu entorno para optimizar tu relación con el medio.

5. JUEGO DE ESPEJOS

Lo que hace que un determinado pensamiento se encienda de consciencia en nuestra mente es un juego de espejos desencadenado por nuestro propio cerebro.

Un concepto común a una gran parte de las teorías que explican la consciencia es el de metarrepresentación. Por ejemplo, las teorías que abordan la consciencia como un proceso de orden superior (Brown et al., 2019). La experiencia consciente, según estas teorías, es una reelaboración por parte del cerebro del objeto mental que acabará desencadenando la vivencia. Primero se producirá la llegada al cerebro del estímulo, procedente de los sentidos, de la memoria o del propio organismo. Este estímulo, que ya se encontrará en forma de impulso nervioso, encenderá una primera secuencia de neuronas en la parte o partes correspondientes del cerebro que, de momento, no se constituirá en objeto consciente. El siguiente paso será la elaboración de una metarrepresentación de lo que ya de por sí era la representación mental de algo: un objeto percibido, un color, un olor, etc. (Rosenthal, 2009). Esta segunda iteración es la que recibirá nuestra atención e incluirá parte de la información procedente de la percepción o pensamiento inicial, y además estará referida a unas coordenadas muy específicas: nuestra clave de bóveda de la consciencia, el ser central que nos identifica como un yo primordial. El proceso es recursivo y el ser central sólo existirá en tanto que es incorporado en una experiencia o en un pensamiento, pero es la presencia del ser central la que dota de consciencia al objeto que acaba de ser recreado por la mente (A. Damasio, 1999).

Edelman lo explica mediante una poética metáfora diciendo que la vivencia consciente es un “presente recordado” (Edelman, 1989). Con esto se refiere al bucle de reentrada por el cual el cerebro, primero, crea la imagen mental del objeto en cuestión, como la mencionada imagen mental de *Composición VIII* de Kandinski. Posteriormente, en una nueva iteración, se añade un nivel más en el que otro conjunto de neuronas diferente construye un nuevo objeto mental formado por la imagen de nuestro organismo interactuando con *Composición VIII* y, con ayuda de la memoria, incluirá una gran cantidad de información: nuestras emociones en ese instante, las asociaciones que este cuadro ha despertado en nosotros o una nutrida selección de información interoceptiva y exteroceptiva, como sensaciones físicas, el sonido ambiente o el olor de la sala de exposiciones. El nuevo modelo mental engloba al objeto inicialmente percibido, así como al sujeto que lo ha percibido. Es decir, incluye el ser central, a nosotros mismos, además de toda la información que surge de la relación entre el objeto y el sujeto. En este vínculo entre objeto mental y punto de vista es como termina de fraguarse la sensación completa de ser uno mismo contemplando un cuadro, tendremos los dos componentes de la consciencia, su función: entender que somos un ser en un entorno concreto, el museo, en este caso, sometidos a peligros y oportunidades; y también su contenido

fenoménico: la experiencia subjetiva de los colores y formas de Kandinski impactando en nuestra mente en un preciso momento de nuestra vida.

Las vivencias conscientes, como señala Giulio Tononi (Tononi, 2004), son irreducibles e irrepetibles. Cada vivencia es única, diferenciada de cualquier otra vivencia del pasado o del futuro. Además, no se pueden dividir en componentes, son irreducibles en el sentido de que no se puede separar ninguna de sus partes constituyentes sin que pierda su identidad. Tononi parte de estas características para elaborar la teoría de la información integrada (Tononi, 2004), que explica que cada vivencia consciente está constituida, como ya hemos señalado, por una gran cantidad de información (procedentes de los sentidos, la memoria, las emociones, etc.) que el cerebro es capaz de vincular e integrar. Esta teoría propone que la consciencia es mensurable a través de la determinación experimental de la actividad eléctrica cerebral mientras se produce la actividad consciente, obteniendo un parámetro, denominado ϕ (*phi*), que sería una medida de la cantidad de consciencia en un cerebro -o en cualquier otro sistema que pueda integrar información- en un momento determinado.

La teoría del espacio global de trabajo (Baars, 1988), explica los estados conscientes desde otra perspectiva. Propone que estos estados son aquellos en los que la información que los compone estaría disponible para una gran cantidad de funciones cognitivas. Según esta teoría existiría en el cerebro un espacio de trabajo de acceso global constituido por una amplia red neuronal a la que promocionarían aquellos estados mentales que por su relevancia o impacto deben ser accesibles a todo el sistema. Es esta difusión y accesibilidad global de la información contenida en estos estados lo que los convierte en conscientes. Los estados mentales que no tienen este nivel de accesibilidad permanecen restringidos a una función cognitiva o a un módulo mental y serían estados inconscientes.

Tanto en la teoría de la información integrada como en la del espacio global de trabajo se plantea que hay una gran cantidad de información que queda vinculada entre sí y accesible para toda la mente. Igualmente, el concepto de metarrepresentación en las teorías de orden superior y el de difusión de la información en la teoría del espacio global de trabajo tienen también puntos en común, al tratarse en ambos casos de zonas específicas y diferenciadas del cerebro que reproducen la información inicial e inconsciente, para hacerla consciente, para convertirla en conocimiento y poder operar con ella, almacenarla en forma de memoria, razonar o verbalizarla. Lo que se extrae de estas teorías es que la consciencia parece ser una manera determinada de procesar una parte de la enorme cantidad de información que llega a nuestro cerebro, que es considerada relevante, con el objetivo de disponer de ella de una manera más eficaz. Como expresa Daniel Dennett, el fin alcanzado es dotarnos de razones para hacer cosas, y no simplemente hacer cosas por razones ya predefinidas (Daniel Clement Dennett, 2017).

6. EL CEREBRO NARRADOR

Uno de los hechos más impactantes del proceso descrito es que nuestro yo no es una construcción permanente, sino que es una sensación fugaz que se da como consecuencia de cada uno de los estados mentales conscientes (A. Damasio, 1999) (Fabbro et al., 2015). En todos nuestros pensamientos conscientes se incluye nuestro yo en su configuración, como protagonista de la acción o vehículo del pensamiento, independientemente de que la acción sea un cuadro observado, un dolor

de cabeza o una conversación durante la pausa para el café. Ese protagonismo es tan evidente que no tenemos dudas de existir cuando vivimos estos estados mentales. Pero sólo es un fotograma de duración fugaz. Por lo tanto, nuestra sensación de existir se debe a la sucesión discontinua de estos fotogramas, con sus contenidos fenoménicos de vivencia, que sumados crean el flujo de consciencia. Nuestro eterno presente (Edelman, 1989) son fogonazos de existencia, una sucesión de momentos que nacen y mueren junto a nuestro propio yo. Esta apariencia de continuidad es llevada al extremo por Daniel Dennett que considera que la consciencia es una mera ilusión, “ilusión de usuario”, dice él (Dennett, 1991). Es decir, que no habría nada intrínsecamente especial en un pensamiento consciente y la consciencia no es ningún proceso, sino una mera consecuencia del modo en el que se procesan ciertas imágenes mentales, similar a la sensación o *identidad* de un usuario en un ordenador que maneja las aplicaciones y ventanas abiertas en su escritorio.

Pero la identidad no es un mero presente, no es solo consciencia noética (Tulving, 1985). Sabemos que somos en cada instante, pero también sabemos que hemos sido en el pasado y somos capaces de proyectarnos hacia el futuro. La consciencia auto-noética (Tulving, 1985) es el recurso del cerebro para expandir nuestro yo, ese ser anclado a cada instante en el que vivimos, para construir un ser con una biografía. El cerebro, al menos el humano, tiene una profunda vocación narradora, y cuenta una historia usando los fotogramas de nuestra vida y así mantiene un trasfondo sólido sobre el que las verdaderas intermitencias de nuestra existencia fenoménica puedan darnos una mayor sensación de continuidad.

Es interesante pensar que la consciencia es una propiedad de la mente con la que es capaz de fragmentar el flujo del tiempo. Aunque el tiempo sea monodimensional, constituido de una única línea ininterrumpida, para nosotros está dividido en dos dimensiones: el pasado y el futuro. Y esto se logra introduciendo un elemento adimensional: el presente. Si lo pensamos de esta manera, el presente es una discontinuidad que sirve para ubicar nuestro yo en el flujo continuo del tiempo, es un punto, un faro que marca nuestra presencia fugaz en el mapa de la vida en cada momento. Este subterfugio es una ilusión útil, pues nos permite ser aquí y ahora y, además, recordarnos antes y proyectarnos después (A. Damasio, 1999). A pesar de que nuestro presente es fugaz y transitorio, la consciencia nos permite narrar una historia, nuestra propia historia, una biografía que nos define, identifica y explica.

7. PARA QUÉ SIRVE LA CONSCIENCIA

Los orígenes de la consciencia ya han sido señalados en lo más profundo del cerebro primitivo, en zonas del tallo cerebral que vinculan el organismo —los billones de células que forman el resto del cuerpo— con el cerebro a través del sistema nervioso y los sentimientos primarios (Denton, 2006), (Panksepp et al., 2017), (A. R. Damasio, 2021). Por lo tanto, esta consciencia primordial pudo surgir en los primeros organismos con sistema nervioso hace más de 500 millones de años.

Es en el ámbito de las especies sociales donde la consciencia se ha sofisticado y ha llegado a los niveles de complejidad que tiene en el ser humano. La teoría del esquema de atención planteada por Michael Graziano explica la consciencia como una mejora adaptativa en especies sociales (Graziano & Kastner, 2011). Según esta teoría, el cerebro genera modelos de lo que se percibe, modelos que son meras aproximaciones para así optimizar el proceso y el consumo de recursos. Estos modelos, de forma similar al sistema propioceptivo que genera un esquema corporal para

controlar la posición y movimiento del cuerpo, sirven para monitorizar el entorno e incluyen no solo el objeto percibido, sino también al sujeto que lo percibe e interactúa con él. Hasta aquí, ideas ya manejadas en este texto a propósito de otras teorías que incluyen la metarrepresentación (A. Damasio, 1999), (Brown et al., 2019), (Rosenthal, 2005). La ventaja adaptativa inicial fue el poder controlar la atención desde arriba, no solo desde abajo (Beck & Kastner, 2009), y así poder decidir qué estímulos exteriores procesar, no sólo por motivos que los hicieran llamativos desde un punto de vista sensorial (control desde abajo o por selección natural), sino por razones elaboradas, basadas en modelos y pronósticos a través de procesos cognitivos más complejos (control desde arriba, con conocimiento). Pero esta teoría va más allá y vincula la construcción de estos modelos con la teoría de la mente, que es la capacidad que tenemos los humanos de atribuir pensamiento e intenciones a otros congéneres (Baron-Cohen, 1991). En este planteamiento, esta capacidad se explicaría con estos mismos modelos, que incluirían la asunción de que otros sujetos que no somos nosotros poseen los mismos mecanismos conscientes y adjudicarles sentimientos e intencionalidad.

En la teoría de Graziano los modelos que construye la mente permiten una consciencia extendida en el contexto de un ser social rodeado de otros sujetos similares y todos ellos comparten un elaborado sistema de conocimiento y aprendizaje. La cultura, como un sistema de conocimiento compartido y desarrollado socialmente, tiene una clara relación de retroalimentación con esta teoría del esquema de atención.

Axel Cleeremans, por su parte, propone que nuestro cerebro aprende a ser consciente. En su teoría sobre la consciencia (Cleeremans et al., 2020) la experiencia fenoménica no es una propiedad intrínseca de ciertos estados mentales, sino que debe entenderse como un mecanismo plástico que el cerebro emplea para mostrarse a sí mismo su actividad. De nuevo, el concepto de la metarrepresentación es importante para esta teoría y se señala que el propósito de la consciencia es poder priorizar aquellos estados mentales y, por tanto, aquellas acciones que son del interés o beneficio del sujeto consciente. Establece una jerarquía de circuitos de metarrepresentación que son en realidad bucles que van incluyéndose unos en otros.

Primero habría un circuito interno por el cual el cerebro se representa a sí mismo. Para poder controlar la actividad que deriva de la relación causal de una neurona con otra neurona tiene que haber una tercera neurona que dé cuenta de esta relación. De esto se deriva en realidad sucesivas capas de recursividad con las que el cerebro acaba conociéndose a sí mismo o, dicho de otra forma, previendo el resultado de su funcionamiento. Pero a este circuito se superpone otro en el que los modelos que se construyen recogen la interacción del sujeto con su entorno. De nuevo, esto permite pronosticar los efectos de esta interacción y anticiparse o planear. Por último, un tercer nivel implicaría la teoría de la mente, es decir, circuitos que engloban no solo al sujeto y el entorno, sino a otros sujetos. La interrelación entre estos tres circuitos genera una relación compleja y cada vez más entrelazada que es lo que da origen a la experiencia consciente humana en toda su amplitud (Cleeremans et al., 2020).

Este camino de bucles e iteraciones en los modelos generativos realizados por el propio cerebro va incorporando representaciones previas y algo más de información, pero siempre con el foco o las coordenadas centradas en el mismo punto espacio temporal que definen al sujeto en el presente, el ser central. Es un esquema ya repetido en diversos abordajes de la consciencia (Cleeremans et al., 2020), (A. Damasio, 1999), (Graziano & Kastner, 2011).

La idea que aporta Anil Seth es que la consciencia es una herramienta que nos proporciona un mayor número de grados de libertad (Seth, 2021). Utiliza este concepto de los *grados de libertad* que proviene de la Física y la Termodinámica, que habla de las posibles configuraciones de un sistema en un estado determinado. Mientras más configuraciones sin cambiar de estado, más grados de libertad. De esta forma, la consciencia, gracias a la modelización, permite simular y ensayar diferentes opciones antes de llevar a cabo una acción determinada para optimizar su resultado. Es decir, que gracias a la consciencia hay acciones e interacciones con el medio que pueden ser tenidas en cuenta y realizadas, opciones que no existirían si en lugar de la consciencia nos limitáramos a operar mediante la selección natural. Son *grados de libertad* u opciones que propicia la consciencia. Empleando los términos de Daniel Dennet, es mucho más eficiente adquirir una competencia con conocimiento (mediante el uso de la consciencia) que una competencia sin conocimiento (mediante la evolución por selección natural) (Daniel Clement Dennett, 2017). Este filósofo realiza una clarificadora ordenación de los seres vivos en cuatro categorías según su capacidad para mejorar sus competencias (Daniel Clement Dennett, 2017): primero las criaturas con control de la atención desde abajo, las *criaturas darwinianas*, que han adquirido sus competencias a través de la selección natural; las *criaturas skinnerianas*, que pueden mejorar sus competencias a través del circuito estímulo-respuesta, empleando los sistemas de recompensa (dopamina) y de castigo (dolor); y después las criaturas con control de la atención desde arriba, las *criaturas popperianas*, que pueden mejorar sus competencias por el ensayo y error, realizando pruebas y experimentos; por último, las *criaturas gregorianas*, que son capaces de realizar simulaciones mentales, reflexionar y emplear sofisticadas herramientas mentales (como el lenguaje) para mejorar sus competencias.

El que el ser humano pertenezca al grupo de las criaturas gregorianas se debe a la existencia de la consciencia extensa, pero también al lenguaje, la teoría de la mente o la cultura. La imaginación y la capacidad del ser humano de proyectarse al futuro y al pasado intensifican nuestro yo e identidad individual, pero también nos conectan con los otros miembros de nuestra sociedad y hacen posible la existencia de una rica cultura que se acumula y progresa rápidamente gracias al conocimiento, y no por el lento proceso de la selección natural.

La evolución ha hecho que todos estos modelos y simulaciones que nos permiten relacionarnos de manera tan fructífera con el entorno estén referidos al ser central, enriqueciendo, por tanto, nuestro yo y nuestra identidad. La experiencia subjetiva es tan fascinante y rica porque el yo primordial animal ha seguido en el centro de todo. La consciencia humana, aliada con nuestra imaginación, han hecho de la humanidad un conjunto de individuos ensimismados y soñadores pero conectados por una sofisticada organización social y dotados de una extensa cultura que son nuestros verdaderos éxitos evolutivos. La sensación de ser uno mismo es, tal vez, un atavismo.

8. CONCLUSIÓN

La consciencia humana es una potente herramienta que ha hecho de nuestra especie un exitoso ejemplo de adaptación. Sin embargo, no se trata de una característica únicamente humana, ni siquiera una aportación reciente de la evolución. La sensación de ser uno mismo y de ser un ente diferente a los demás que te rodean es primordial y ha estado presente en los animales desde hace millones de años, posiblemente desde el surgimiento de los primeros animales con sistemas nerviosos durante el Cámbrico. Lo que es diferente en la consciencia humana es su alcance. La

consciencia humana extensa es un amplio conjunto de sensaciones y funciones que van desde ese yo primordial hasta complejos modelos generativos que engloban el entorno, los demás sujetos, el pasado e incluso el futuro, todo ello referido siempre a ese ser central que es nuestro yo.

El motivo por el cual la selección natural ha persistido en mantener este elemento ha sido su enorme utilidad para permitir a cada individuo percibirse a sí mismo, diferenciar los límites espaciales entre su organismo y el entorno y optimizar su relación con el medio para facilitar la nutrición, la reproducción y evitar los peligros.

El yo no es un estado permanente, sino que es una construcción intermitente sujeta a la comunicación del cerebro con el cuerpo, un sistema de coordenadas que establece nuestra existencia en un momento dado al recibir información de vísceras y sentidos.

Una parte importante de las teorías que explican la consciencia asumen la metarrepresentación como explicación de su funcionamiento. Hay partes del cerebro que reproducen los objetos mentales producidos por el propio cerebro para centrar la atención en ellos, poder incluirlos en modelos del medio y ejecutar simulaciones que permitan adelantar el resultado de las acciones y así, optimizar nuestros métodos de interacción con el medio, obtener nuevas competencias y relacionarse de una manera más eficaz con el entorno. Se trata de un procesamiento —o integración— de la información que llega al cerebro procedente del exterior en forma de impulsos nerviosos y nos coloca como sujetos activos en el centro de la acción o vivencia. La vinculación de estos objetos mentales y simulaciones con el yo constituye la experiencia consciente, el contenido fenoménico de la consciencia, es decir, vivir una experiencia subjetiva o *cómo es ser uno mismo*. Este contenido subjetivo viene dado por la existencia, en última instancia, de un yo primordial.

La consciencia y la memoria episódica dotan al cerebro humano, narrador por naturaleza, de las herramientas necesarias para construir una identidad compleja y arraigada en los recuerdos y la poderosa sensación de ser uno mismo se ha sofisticado y se expande hacia el pasado, a través de los recuerdos y al futuro, a través de modelos y simulaciones mentales. A su vez, este proceso recursivo se extiende a lo largo de la vida de un individuo, gracias a la interacción con otros individuos directamente y a través de la cultura, de manera que el cerebro aprende sobre sí mismo a la vez que lo hace sobre su entorno y congéneres.

La imaginación humana y nuestra sofisticada identidad individual están en el centro de nuestra capacidad de crear, investigar y soñar, además de facilitar nuestra interacción con los otros miembros de nuestro grupo, propiciando complejas relaciones sociales y una cultura común con la que hemos avanzado en la ciencia, el arte o las competencias más variadas por la vía directa del conocimiento, evitando el lento proceso de la selección natural.

REFERENCIAS

Baars, B. J. (1988). *A Cognitive Theory of Consciousness*. Cambridge University Press.

- Baroh-Cohen, S. (1991). Precursors to a theory of mind: Understanding attention in others. In B. Blackwell (Ed.), *Natural theories of mind: Evolution, development and simulation of everyday mindreading* (pp. 233–251). In A. Whiten. <https://psycnet.apa.org/record/1991-97348-015>
- Beck, D. M., & Kastner, S. (2009). Top-down and bottom-up mechanisms in biasing competition in the human brain. *Vision Research*, 49(10), 1154–1165. <https://doi.org/10.1016/J.VISRES.2008.07.012>
- Block, N. (1995). On a confusion about a function of consciousness. In *BEHAVIORAL AND BRAIN SCIENCES* (Vol. 18).
- Brown, R., Lau, H., & LeDoux, J. E. (2019). Understanding the Higher-Order Approach to Consciousness. *Trends in Cognitive Sciences*, 23(9), 754–768. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.06.009>
- Chalmers, D. J. (1997). *The conscious mind : in search of a fundamental theory*. New York : Oxford University Press, 1997. <https://search.library.wisc.edu/catalog/9910100412202121>
- Cleeremans, A., Achoui, D., Beauny, A., Keuninckx, L., Martin, J. R., Muñoz-Moldes, S., Vuillaume, L., & de Heering, A. (2020). Learning to Be Conscious. In *Trends in Cognitive Sciences* (Vol. 24, Issue 2, pp. 112–123). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.11.011>
- Crick, F., & Koch, C. (1990). Toward a neurobiological theory of consciousness. *Seminars in the Neurosciences*, 2.
- Damasio, A. (1999). *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness* (Issue 4). Harcourt Brace and Co.
- Damasio, A. R. (2021). *Feeling & knowing: making minds conscious*. Pantheon Books.
- Daniel Clement Dennett. (2017). *From Bacteria to Bach and Back: The Evolution of Minds*. Allen Lane.
- Dennett, D. C. (1991). *Consciousness Explained*. Boston (Little, Brown and Co) 1991.
- Denton, D. (2006). *The primordial emotions: The dawning of consciousness*.
- Edelman, G. M. (1989). *The remembered present: a biological theory of consciousness*. Basic Books.
- Fabbro, F., Aglioti, S. M., Bergamasco, M., Clarici, A., & Panksepp, J. (2015). Evolutionary aspects of self- and world consciousness in vertebrates. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9(MAR). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00157>
- Graziano, M. S. A., & Kastner, S. (2011). Human consciousness and its relationship to social neuroscience: A novel hypothesis. *Cognitive Neuroscience*, 2(2), 98–113. <https://doi.org/10.1080/17588928.2011.565121>

- Hammeroff, S., & Penrose, R. (2014). Consciousness in the universe: A review of the “Orch OR” theory. In *Physics of Life Reviews* (Vol. 11, Issue 1, pp. 39–78).
<https://doi.org/10.1016/j.plrev.2013.08.002>
- Lucas, J. R. (1961). Minds, Machines and Gödel. *Philosophy*, 36(137), 112–127.
<https://doi.org/DOI: 10.1017/S0031819100057983>
- Massimini, M., & Tononi, G. (2018). *Sizing Up Consciousness: Towards an Objective Measure of the Capacity for Experience*. Oxford University Press.
- Nagel, T. (1974). Philosophical Review What Is It Like to Be a Bat? In *Source: The Philosophical Review* (Vol. 83, Issue 4).
- Oizumi, M., Albantakis, L., & Tononi, G. (2014). From the Phenomenology to the Mechanisms of Consciousness: Integrated Information Theory 3.0. *PLoS Computational Biology*, 10(5).
<https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1003588>
- Panksepp, J., Lane, R. D., Solms, M., & Smith, R. (2017). Reconciling cognitive and affective neuroscience perspectives on the brain basis of emotional experience. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 76, 187–215. <https://doi.org/10.1016/J.NEUBIOREV.2016.09.010>
- Putnam, H. (1981). *Reason, truth, and history* (Vol. 33, Issue 130). Cambridge University Press.
- Rosenthal, D. M. (2005). *Consciousness and Mind*. Oxford University Press UK.
- Rosenthal, D. M. (2009). Concepts and Definitions of Consciousness. In *Encyclopedia of Consciousness* (pp. 157–169).
- Seth, A. (2021). *Being You A New Science of Consciousness*. Faber & Faber.
- Stigol, N. (1998). Consciencia fenoménica y acceso cognitivo. *Análisis Filosófico*, XVIII(2).
- Thornton, S. P. (2004). *Solipsism and the Problem of Other Minds*. The Internet Encyclopedia of Philosophy. <https://iep.utm.edu/solipsis/>
- Tirapu-Ustárriz, J., & Goñi-Sáez, F. (2016). HISTORIA Y HUMANIDADES El problema cerebro-mente (II): sobre la consciencia. In *www.neurologia.com Rev Neurol* (Vol. 63, Issue 4). www.neurologia.com
- Tononi, G. (2004). An information integration theory of consciousness. *BMC Neuroscience*, 5(1), 42. <https://doi.org/10.1186/1471-2202-5-42>
- Tulving, E. (1985). How many memory systems are there? *American Psychologist*, 40(4), 385–398. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.40.4.385>