

¿Cómo surge la Consciencia?

# La Consciencia y el Cerebro

Miguel de Velasco y Orozco

Licenciatura en Neurociencias, Instituto de Fisiología Celular División Neurociencias, Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX, México.  
Contacto: miguelv@ifc.unam.mx

**Resumen.** La consciencia humana es un tema altamente estudiado por muchas disciplinas, la neurociencia ofrece una explicación donde la esta reside en el cerebro, y se explica por medio de dos teorías: la gobal, donde es necesaria la participación de todo el cerebro para generar consciencia de lo que sucede; la segunda es la hipótesis biológica, donde cada componente individual del cerebro, al recibir la información, es el responsable de generar la consciencia del estímulo.

**Palabras Clave:** Consciencia, Cerebro, Neurociencia.

## Introducción

La consciencia humana es una experiencia subjetiva compleja y difícil de definir, parece ser, entre otras cosas, una narración en primera persona, que el sujeto reporta de sí mismo y de sus alrededores, una *vivencia* (Díaz, 2007; 2018). Su estudio ha sido un tema que se discute desde la Antigua Grecia, y muy posiblemente desde antes ¿Cómo nos damos cuenta de lo que percibimos? ¿Cómo la mente puede escuchar sus propios pensamientos? La ciencia busca su origen estudiando el órgano al que sabemos llegan las señales sensoriales, se procesa esta información y el origen de la señal de respuesta. Comprender las bases neuronales (en las células del cerebro) de este fenómeno es uno de los retos principales de la neurociencia y a lo largo de la historia las investigaciones han propuesto

diversas teorías para poder explicar cómo el cerebro genera la consciencia; en la actualidad hay dos que son las más prominentes: La teoría de la Información Integrada y la teoría del Espacio Neuronal Global (Maillé et al., 2020).

Para poder comenzar a explorar este tema, se tienen que exponer las diferentes acepciones que posee la palabra consciencia, de acuerdo con Natsoulas (1987; 1991a; 1991b; 1999) basado en el diccionario de Oxford:

El estado de actividad normal y de vigilia: 'El paciente se encuentra consciente', capacidad de que genere una respuesta ante un estímulo.

Social: Conocimiento mutuo de existencia entre seres (usualmente humanos) donde el sujeto se da cuenta

• Enviado: junio 13, 2020 • Aceptado: agosto 31, 2020  
de la individualidad de cada uno y las posibles relaciones interdependientes. Darse cuenta de las necesidades del conjunto social, y actuar en consecuencia.

Personal: Perspectiva grupal hacia el sujeto, constituyendo un 'objeto social' y construyendo la identidad personal de él mismo. Tomar el rol generado por esta perspectiva de forma consistente, que le asigna un nicho en el mismo grupo.

Percatarse: 'Soy consciente de que me están observando'

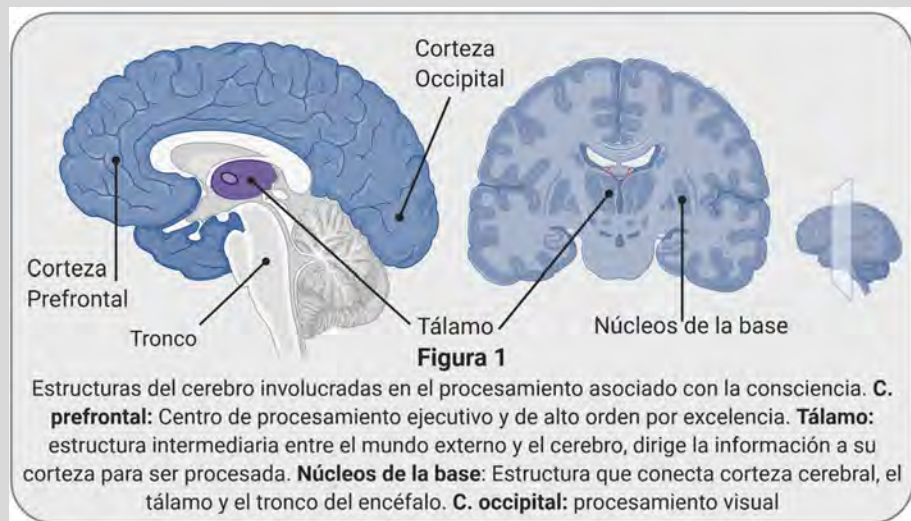
Autoconsciencia: Un sistema dinámico de auto-conocimiento y auto-referencia, donde el sujeto arma un concepto de quién es, cómo es, su capacidad de actuar, sus memorias, y rol [...] (Díaz, 2018)

La totalidad de una Experiencia: Poder reconocer las implicaciones, extensión y consecuencias de un momento, donde el sujeto integra la información y es capaz de contextualizarla, implicarse en ella, formar memorias y darle una esencia propia. El 'qualia' (cualidades subjetivas) de la vivencia.

La consciencia también posee diferentes dimensiones: Intersubjetiva, objetiva, apprehensiva, introspectiva.

¿Cómo podemos saber que la consciencia se origina en el cerebro?

Podemos observar el efecto que tiene la alteración de este órgano sobre los diferentes niveles de consciencia, por ejemplo, lesiones en zonas más basales del cerebro, como lo es el tronco cerebral (Figura 1), que tengan repercusión sobre el Sistema Activador Reticular Ascendente (encargado de mantener el estado de vigilia, activa las cortezas cerebrales) provocan una pérdida de consciencia total y el paciente pasa a un estado comatoso persistente (Yeo et al., 2013). Daño a sistemas de alta conectividad dentro del cerebro, como lo es el Tálamo (TL) y los Núcleos de la Base (NdB) (Figura 1) pueden desembocar en un paciente despierto, pero no responsivo, con un mínimo grado de consciencia o con una incapacidad pronunciada de generar respuestas a estímulos sensoriales, daños menores provocan fallos

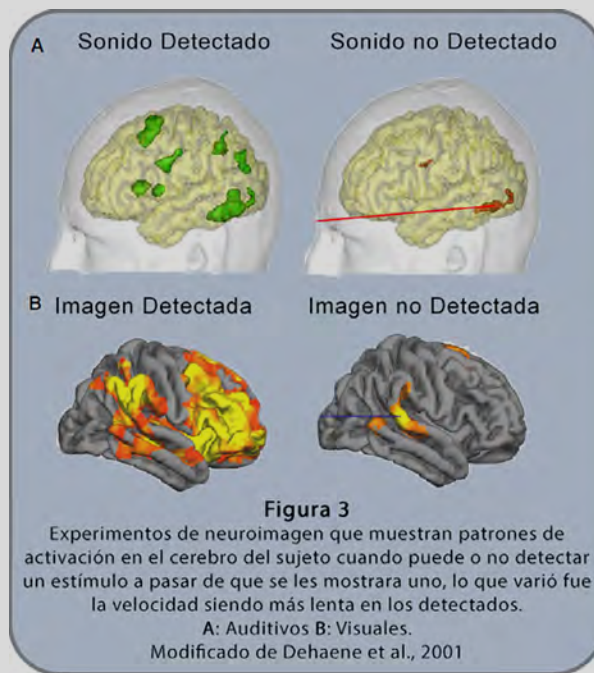


atencionales, aquí se pierde la consciencia en el sentido de que el sujeto no puede percatarse de su alrededor (Lutkenhoff et al., 2015). En el caso de las cortezas cerebrales, que se consideran los centros de procesamiento de alto orden de la información, cuando hay lesiones que no comprometen la integridad de la información, pero sí su integración, como en la patología de la 'Prosopagnosia' donde el sujeto ignora, 'no es consciente de' las caras de las personas, las ve perfectamente, pero no tiene la capacidad de reconocerlas como tal ni identificarlas, sería como ver maniqués, sabe que ahí debe de haber una cara, pero no ve ninguna (Ardila & Ostrosky, 2012).

Otro ejemplo es el uso de anestésicos generales, que sabemos actúan disminuyendo la tasa de disparo neuronal al hiperpolarizarlas incrementando inhibición o reduciendo excitación; la gran mayoría actúan de manera directa o indirecta en el TL, NdB y sus circuitos hacia cortezas, disminuyendo su actividad. Esto provoca una pérdida en la integración de la información de manera transitoria, provocando la pérdida de consciencia y también la capacidad de generar recuerdos durante el efecto del anestésico (Alkire et al., 2008).

Las Dos Teorías Neuronales de la Consciencia:

La primera teoría, de la Información Integrada, propuesta por Tononi y compañía (2016) estipula que la consciencia es la capacidad de un sistema de poder integrar la información, es decir, es una función emergente que aparece al encontrarse redes de neuronas altamente interconectadas (Libet, 1995). Pero ¿qué se entiende por integración de la información? La integración es cuánta información de diferentes fuentes puede asociarse para formar una experiencia 'consciente'. Un ejemplo sería ver una figura con algún color, la experiencia no sólo es el color, o la figura, es ambos, pero también es el contexto donde se encuentra la figura, donde se encuentre el observador, si el observador conocía o no dicha figura y memorias asociadas que tenga con ella; toda esta información se entretije para formar el momento de consciencia de 'ver una



figura' (Seth, et al., 2011) ¿Cómo el cerebro puede integrar toda esta información? Al poseer redes neuronales complejas, se sugiere que la actividad de una red es censada por otra. Gran parte de la alta conectividad entre las diferentes cortezas cerebrales se da por estructuras subcorticales, como el TL y los NdB. Ambos fungen como centros de direccionamiento de la información desde el exterior (sensorial) hacia las cortezas y de interconexión entre éstas, así mismo, dirigen información hacia cortezas secundarias (también llamadas de asociación) donde finalmente se integra la información (Bogen, 1995). (Figura 2)

Esta teoría implica que animales y neonatos sí poseen cierto grado de consciencia ya que en sus cerebros existen redes neuronales lo suficientemente complejas para generar integración de la información de manera significativa y sustancial para darle un sentido y entenderla; por lo tanto, tienen la capacidad de poder darse cuenta de la realidad que los rodea, aunque en mucho menos complejidad que un humano adulto sano (Pennartz et al. 2019).

La segunda teoría, llamada del Espacio Neuronal Global postula que se forma una sensación consciente en el cerebro hasta que la información se volvió globalmente disponible (se distribuyó por todo el cerebro), la diferencia con la teoría de la Integración de la Información es que sólo la

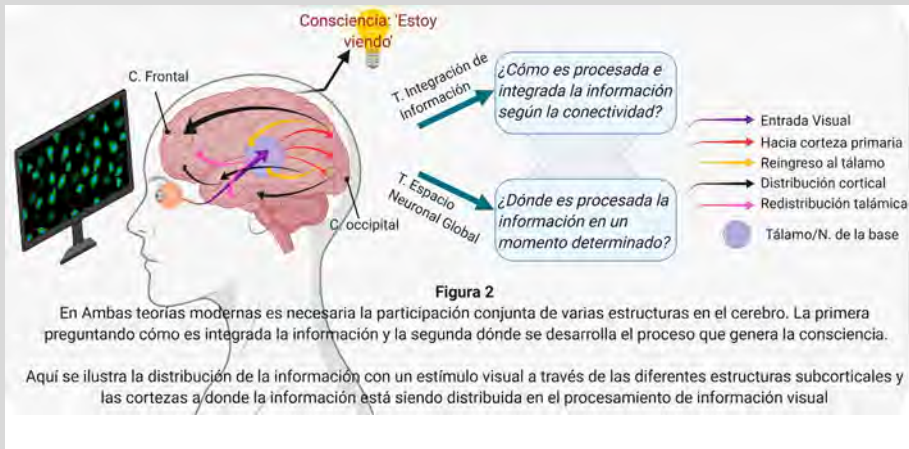
información que es relevante para el cerebro y que pueda ser procesada posteriormente es la que se llega a distribuir (Dehaene et al., 2011) (Figura 2). Esta teoría surge producto de experimentos donde los investigadores, por medio de imagenología del cerebro, se dan cuenta que a pesar de que se presente un estímulo que el sujeto no haya percibido (por ejemplo una imagen muy rápida o un sonido muy breve) existen ciertas partes del cerebro que se activan, es decir, el cerebro recibió la información pero la catalogó como no apta para próximo procesamiento y no se distribuyó por todo el cerebro, entonces el sujeto no fue consciente de ello (Figura 3) (Van den Bussche et al. 2009).

¿Qué pasa cuando el cerebro percibe algo que no está ahí?

A esto se le conoce como 'input inexistente', la percepción consciente es generada por el cerebro, ya sea de una forma compensatoria, como en el síndrome del miembro fantasma, donde alguien que ya no posee una extremidad sigue 'sintiéndola', o con psicotrópicos que activan zonas del cerebro, como cortezas visuales y frontales (Figura 1), formando sensaciones que el sujeto percibe de manera consciente en forma de alucinaciones (Tombini et al., 2012). La distribución de la información hacia todo el cerebro en estas situaciones se da porque las estructuras subcorticales (Figura 1) catalogan la información como apta para procesamiento y la distribuyen a lo largo del encéfalo (Dauwan, 2019).

### Conclusión

Podemos ver ahora que ambas teorías se basan en el funcionamiento conjunto de varias áreas del cerebro, la principal diferencia es que la teoría de la Integración de Información se basa en el procesamiento y conectividad de cada zona del cerebro, mientras que la teoría del Espacio Neuronal Global se enfoca en la disposición en espacio y tiempo de dónde se pueden estar originando los procesos conscientes. A pesar de que ambas teorías se soportan con sus experimentos cada una, al analizar un mismo set de datos con ambas teorías



tenemos pocos resultados positivos en cuanto a poder predecir si un sistema genera consciencia o no, basándonos en las características y funciones que debe seguir el sistema según cada teoría. Aún tenemos una vasta cantidad de discusión entre qué se puede llamar consciencia y si es posible reducirlo a sistemas más simples, de ser así, algunas computadoras podrían clasificar como seres conscientes, pero en la práctica no parece ser así (Kreuch, 2019). El misterio de la consciencia aún tiene muchas áreas por explorarse y mantendrá ocupados a los científicos por un tiempo, pero hasta entonces ya tenemos las bases de qué puede estar sucediendo, la teoría de la Integración de Información y la teoría del Espacio Neuronal Global.

## Referencias

Alkire, M. T., Hudetz, A. G., Tononi, G. (2008). Consciousness and Anesthesia. *Science*, 322(5903), 876–880.

Ardila, A., Ostrosky, F. (2012) Guía para el diagnóstico Neuropsicológico. México DF, México

Bogen, J. E. (1995). On the neurophysiology of consciousness: 1. An overview. *Consciousness and Cognition* 4: 52–62.

Dauwan, M. (2019). Neurophysiological signature (s) of visual hallucinations across neurological and perceptual. *Neuroimage Clinical*, 13(22), 101752.

Dehaene, S., Changeux, J. P. (2011). Experimental and theoretical approaches to conscious processing. *Neuron*, 70(2), 200–227.

Dehaene, S., Naccache, L., Cohen, L. ... Rivière, D. (2001). Cerebral mechanisms of word masking and unconscious repetition priming. *Nat. Neurosci.* 4, 752–758.

Díaz, J. L. (2007). La consciencia viviente. Ciudad de México, México. Fondo de Cultura Económica.

Díaz, J. L. (2018). Self-consciousness: an I-World patterned process model. *Adaptive Behavior*, 26(5), 211–223.

Kreuch G. (2019) A Brief Overview of Philosophy of Self-Consciousness. In: Self-

Feeling. Contributions to Phenomenology. Vol 107. Springer, Cham

Libet, B. (1995). *Neurophysiology of Consciousness: Selected Papers and New Essays*. Boston: Birkhäuser.

Lutkenhoff, E. S., Chiang, J., Tshibanda, L. ... Monti, M. M. (2015). Thalamic and extrathalamic mechanisms of consciousness after severe brain injury. *Annals of Neurology*, 78(1), 68–76.

Maillé, S., Lynn, M. (2020) Reconciling Current Theories of Consciousness *Journal of Neuroscience*, 40 (10) 1994-1996.

Natsoulas, T. (1987). The six basic concepts of consciousness and William James's stream of thought. *Imagination, Cognition and Personality*; 6: 289-319.

Natsoulas, T. (1991a). The Concept of Consciousness 1: The Interpersonal Meaning. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 21(1), 63–89.

Natsoulas, T. (1991b). The Concept of Consciousness 2: The Personal Meaning. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 21(3), 339–367.

Natsoulas, T. (1999). The Concept of Consciousness. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 29(1), 59–87.

Pennartz, C., Farisco, M., Evers, K. (2019). Indicators and criteria of consciousness in animals and intelligent machines: an inside-out approach. *Frontiers in systems neuroscience*, 13, 25.

Seth, A. K., Barrett, A. B. Barnett, L. (2011) Causal density and integrated information as measures of conscious level. *Philos. Trans. A Math. Phys. Eng. Sci.* 369, 3748–3767

Tombini, M., Pellegrino, G., Zappasodi, F... Rossini, P. M. (2012). Complex visual hallucinations after occipital extrastriate ischemic stroke. *Cortex*, 48(6), 774.

Tononi, G., Boly, M., Massimini, M., Koch, C. (2016). Integrated information theory: from consciousness to its physical substrate. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(7), 450–461.

Van den Bussche, E., Van den Noortgate, W., Reynvoet, B. (2009). Mechanisms of masked priming: A meta-analysis. *Psychol. Bull.* 135, 452–477.

Yeo, S. S., Chang, P. H., Jang, S. H. (2013). The ascending reticular activating system from pontine reticular formation to the thalamus in the human brain. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 416.

Imágenes creadas con BioRender.com