



Veritas & Research  
ISSN 2697-3375  
Vol. 7|N° 1| 2025

# *Representaciones Mentales y su Estudio en la Neurociencia Cognitiva*

## *Mental Representations and their Study in Cognitive Neuroscience*

## *As Representações Mentais e o seu Estudo em Neurociência Cognitiva*

Ricardo J. Alejandro<sup>1\*</sup> 

**Edita:**  
Departamento de  
Investigación,  
Vinculación e Innovación.  
Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador  
Sede Ambato.

Ambato - Ecuador

<sup>1</sup> *Department of Experimental Psychology, Ghent University, Gante, Bélgica*

\*Autor de correspondencia: [Ricardo.AlejandroBenavides@UGent.be](mailto:Ricardo.AlejandroBenavides@UGent.be)

Señor editor:

**Recibido:** 05/11/2024  
**Aceptado:** 04/01/2025  
**Publicado:** 03/02/2025

**Citar como:**  
Alejandro, R.J. (2025).  
Representaciones  
Mentales y su Estudio en  
la Neurociencia  
Cognitiva. *Veritas &  
Research*, 7(1), 1-3.

**Licencia:**  
Creative Commons  
Atribución-No  
Comercial-Sin Derivadas  
4.0 Internacional (CC BY-  
NC-ND 4.0)



Conceptualicemos la acción de ‘pensar’ como el proceso en el que nuestro cerebro interpreta el espacio, estados, contenidos, y conceptos del mundo exterior, procesando dicha información para desarrollar tareas y cumplir objetivos. Para tal propósito, análogo a un arquitecto representando su proyecto de construcción a través de un modelo, el cerebro humano hace uso de un modelo interno para representar el entorno exterior.

Para ilustrar, si recibimos la instrucción de dibujar un triciclo, dado que nuestro cerebro implementa y tiene acceso a ‘representaciones mentales’, somos capaces de recrear un bosquejo básico del objeto sin necesidad de tenerlo a la vista. Pero la mente humana es compleja y no se limita a grabar escenas o imágenes para reproducirlas retrospectivamente.

De hecho, el cerebro tiene un beneficio significativo al representar las variables y el contexto del entorno exterior, pues puede operar sobre ellos internamente (y simular desenlaces) para determinar cursos de acción.

En este sentido, mecanismos representacionales actúan en procesos de planificación mental (e.g, pensar en la ruta que me permita comprar fruta de camino a casa), toma de decisiones (e.g., al evaluar pros y contras de una oferta de empleo en otra ciudad), memoria (p. ej., recordar la camisa que utilicé el lunes pasado), imaginación (e.g., pensar en un elefante rosado), razonamiento abstracto (e.g., definir “cordialidad”), y muchos más (Smortchkova et al., 2020).

Entender y caracterizar los mecanismos cerebrales sustentando tales representaciones es un campo activo de investigación, y a pesar de ser una idea intuitiva su comprensión es limitada, puesto que el concepto mismo de representación se ve ocasionalmente contenido (Favela & Machery, 2023).

Representación dentro de psicología cognitiva (para una extendida conceptualización filosófica ver Fodor, 1981) hace referencia al concepto abstracto de las ‘herramientas’ cognitivas que subyacen la ejecución de diversas capacidades mentales que implementan comportamiento en sus múltiples formas (Chomsky, 1980; Tolman, 1948). El uso de dicha idea como base ha permitido a psicólogos cognitivos aprender características clave del comportamiento humano. Por ejemplo, el tipo y complejidad de las representaciones mentales durante navegación dependen de las instrucciones/objetivos de nuestro movimiento (Schnotz et al., 2022), la atención juega un rol crítico para la representación de nuevas tareas y su prospectiva ejecución (González-García et al., 2020), propuestas algorítmicas sugieren que los niños aprenden conceptos nuevos a través de una actualización bayesiana de representaciones conceptuales (Ullman et al., 2012). Crucialmente, las teorías propuestas por estos y muchos

más estudios hacen uso del concepto de representaciones mentales sin recurrir a una descripción de su implementación física.

El desarrollo de métodos no invasivos de neuroimagen y electrofisiología como la resonancia magnética funcional (fMRI), la electroencefalografía (EEG), y la magnetoencefalografía (MEG), han facilitado en gran medida relacionar el comportamiento con sus bases cerebrales. Mientras fMRI dispone de resolución espacial para determinar con gran precisión las regiones cerebrales donde tienen lugar ciertos procesos mentales. EEG y MEG brindan resolución temporal para caracterizar los instantes de tiempo en que dichos procesos ocurren. Al combinar dichos métodos con técnicas avanzadas de modelamiento y análisis de datos, como aprendizaje automático, aprendizaje reforzado, aprendizaje profundo (del inglés *machine learning*, *reinforcement learning*, *deep learning*, respectivamente), se ha permitido poner a prueba propuestas teóricas, así como interrogar las bases neurales de las representaciones mentales y sus diversas características. Por ejemplo, estudios utilizando fMRI han demostrado que el hipocampo (una estructura cerebral asociada principalmente a procesos de memoria) representa topográficamente características espaciales del entorno, pero codifica también representaciones conceptuales usando topografías similares (Constantinescu et al., 2016). El conocimiento sobre el hipocampo se ha extendido más allá de funciones de memoria, pues se encontró que también representa esquemas de planificación e información prospectiva (Crivelli-Decker et al., 2023). Se ha demostrado también que las representaciones en la corteza prefrontal (asociada a la capacidad ejecutiva y personalidad) están organizadas jerárquicamente, con zonas rostrales representando información más abstracta, y zonas caudales representando información más explícita (Badre, 2008), una organización que se ha propuesto se refleja también en la corteza cingulada anterior, donde control cognitivo y decisiones abstractas se representan en sus zonas más rostrales, mientras sus zonas más caudales representan decisiones y acciones explícitas (Alejandro & Holroyd, 2024b). Estudios empleando EEG y MEG demostraron respectivamente que representaciones visuales ocurren simultáneamente con y pueden guiar representaciones motoras (como quien navega hacia su cama en oscuridad luego de apagar la luz) (Van Ede et al., 2019), y que representaciones de memoria (recuerdos) son reproducidas en una acelerada/comprimida escala temporal (como quien adelanta un video buscando un momento específico) cuando intentamos recordar

(buscamos) un elemento en nuestra memoria (Michelmann et al., 2018).

El poder examinar la actividad cerebral de personas (ya sea a través de fMRI, EEG, MEG, etc.) mientras realizan tareas cognitivas abre la puerta a la caracterización de ciertos estados mentales, permitiéndonos *leer* sus mentes para decodificar acciones desde sus intenciones (Gallivan et al., 2011), y asociar espacios mentales con regiones cerebrales puntuales que representan estados abstractos y planificación prospectiva (Alejandro & Holroyd, 2024a).

Curiosamente, el uso de representaciones para llevar a cabo funciones mentales no es exclusivo de la mente biológica. Ciertos modelos computacionales incluyen en su implementación la capacidad de extraer y combinar representaciones con el objetivo de asemejar y entender mejor la mente humana. Por otro lado, redes neuronales artificiales, ya sea por facultades inherentes a su diseño, o por desarrollo intuitivo, tienden a crear, implementar, y operar en representaciones similares a las observadas en cerebros biológicos, para planificar y resolver problemas (Huh et al., 2024), lo que sugiere que tanto cerebros como máquinas utilizan recursos similares para interpretar el entorno y cumplir objetivos: abstracción eficiente de información para construir modelos internos.

Resumiendo, este artículo no ha pretendido ser una revisión exhaustiva sino pintar una escena y encender la curiosidad sobre el potencial del estudio de representaciones mentales para revelar verdades fundamentales sobre la inteligencia humana. Aunque el significado de representación no sea universalmente acordado a través de disciplinas, existe consenso transdisciplinar en que el concepto de representación es fundamental para entender el cerebro y mente humanos, así como el comportamiento que yace en y desde ellos. La importancia de estudiar las representaciones mentales radica además en que solamente al entender la organización de la función cerebral es posible indagar sobre las condiciones que llevan a la disrupción de su funcionamiento normal. Por ejemplo, caracterizar los mecanismos neurales para representar recuerdos nos puede abrir puertas para entender (y atacar) enfermedades como Alzheimer. Entender la dinámica interna del cerebro para priorizar representaciones puede iluminar nuestro entendimiento sobre condiciones como comportamiento obsesivo compulsivo, depresión, y autismo. Un riguroso diseño experimental de estudios tanto conductuales como de neuroimagen (ambos pueden ser igualmente iluminantes) es fundamental para garantizar el avance

de nuestro conocimiento de la mente humana. El espacio de posibilidades es vasto, las recompensas son inmensas, el momento y la tecnología son propicios para el estudio de representaciones mentales.

## Referencias

- Alejandro, R. J., & Holroyd, C. (2024a). *Abstract representations of sequence planning, execution, and learning*. OSF Registries. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/E58KT>
- Alejandro, R. J., & Holroyd, C. B. (2024b). Hierarchical control over foraging behavior by anterior cingulate cortex. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *160*, 105623. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2024.105623>
- Badre, D. (2008). Cognitive control, hierarchy, and the rostro-caudal organization of the frontal lobes. *Trends in Cognitive Sciences*, *12*(5), 193–200. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.02.004>
- Chomsky, N. (1980). Rules and representations. *Behavioral and Brain Sciences*, *3*(1), 1–15. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00001515>
- Constantinescu, A. O., O'Reilly, J. X., & Behrens, T. E. J. (2016). Organizing conceptual knowledge in humans with a gridlike code. *Science*, *352*(6292), 1464–1468. <https://doi.org/10.1126/science.aaf0941>
- Crivelli-Decker, J., Clarke, A., Park, S. A., Huffman, D. J., Boorman, E. D., & Ranganath, C. (2023). Goal-oriented representations in the human hippocampus during planning and navigation. *Nature Communications*, *14*(1), 2946. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-35967-6>
- Favela, L. H., & Machery, E. (2023). Investigating the concept of representation in the neural and psychological sciences. *Frontiers in Psychology*, *14*, 1165622. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1165622>
- Fodor, J. A. (1981). *Representations: Philosophical essays on the foundations of cognitive science* (Vol. 34, Número 2, pp. 175–182). MIT Press.
- Gallivan, J. P., McLean, D. A., Valyear, K. F., Pettypiece, C. E., & Culham, J. C. (2011). Decoding Action Intentions from Preparatory Brain Activity in Human Parieto-Frontal Networks. *Journal of Neuroscience*, *31*(26), 9599–9610. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0080-11.2011>
- González-García, C., Formica, S., Liefoghe, B., & Brass, M. (2020). Attentional prioritization reconfigures novel instructions into action-oriented task sets. *Cognition*, *194*, 104059. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2019.104059>
- Huh, M., Cheung, B., Wang, T., & Isola, P. (2024). *The Platonic Representation Hypothesis* (Versión 5). arXiv. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2405.07987>
- Michelmann, S., Staresina, B. P., Bowman, H., & Hanslmayr, S. (2018). Speed of time-compressed forward replay flexibly changes in human episodic memory. *Nature Human Behaviour*, *3*(2), 143–154. <https://doi.org/10.1038/s41562-018-0491-4>
- Schnotz, W., Hauck, G., & Schwartz, N. H. (2022). Multiple mental representations in picture processing. *Psychological Research*, *86*(3), 903–918. <https://doi.org/10.1007/s00426-021-01541-2>
- Smortchkova, J., Dołęga, K., & Schlicht, T. (Eds.). (2020). *What are Mental Representations?* (1a ed.). Oxford University Press New York. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190686673.001.0001>
- Tolman, E. C. (1948). Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review*, *55*(4), 189–208. <https://doi.org/10.1037/h0061626>
- Ullman, T. D., Goodman, N. D., & Tenenbaum, J. B. (2012). Theory learning as stochastic search in the language of thought. *Cognitive Development*, *27*(4), 455–480. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2012.07.005>
- Van Ede, F., Chekroud, S. R., Stokes, M. G., & Nobre, A. C. (2019). Concurrent visual and motor selection during visual working memory guided action. *Nature Neuroscience*, *22*(3), 477–483. <https://doi.org/10.1038/s41593-018-0335-6>