

Abel Wajnerman Paz

Computación, codificación e información neuronal: Problemas en torno a los fundamentos conceptuales de la neurociencia cognitiva

Neural computation, coding and information processing: Different issues concerning the conceptual basis of cognitive neuroscience

2018-2021

Beca postdoctoral FONDECYT (Chile)

Resumen

El desarrollo de la neurociencia cognitiva durante las últimas décadas ha dado lugar a una reconfiguración de la ciencia cognitiva. La ciencia cognitiva tradicional involucraba una drástica división entre la construcción de los modelos funcionales o cognitivos de la mente y la de los modelos neuronales. La neurociencia cognitiva emplea tecnologías que registran la actividad cerebral en diferentes niveles (molecular, celular, de circuitos o redes y de sistemas) y herramientas computacionales que analizan dichos registros para entender cómo el cerebro implementa las capacidades cognitivas, y de esta manera superar el hiato entre los dos tipos de enfoques. A pesar de un sostenido progreso en el estudio de los mecanismos neurocognitivos, hay discusiones sustantivas respecto de los fundamentos conceptuales y epistémicos del área.

Los conceptos de computación neuronal, codificación neuronal e información neuronal son algunos de los recursos teóricos centrales que hacen posible unir las explicaciones computacionales y neuronales de la cognición. El objetivo general de esta investigación es clarificar estas nociones y el rol explicativo que desempeñan en diferentes modelos neurocognitivos. La tesis general que se defenderá es que dichas nociones pueden ser empleadas para ofrecer explicaciones genuinamente cognitivas que permiten profundizar nuestra comprensión de los fenómenos mentales más allá de las posibilidades de la ciencia cognitiva tradicional.

1. La primera etapa de la investigación tiene como objetivo la elucidación de las nociones de computación, codificación e información neuronal y su vínculo con las descripciones funcionales o cognitivas de las capacidades mentales. La idea de que hay un enfoque genuinamente neurocognitivo depende de que aquellas nociones efectivamente permitan caracterizar al procesamiento neuronal como procesamiento computacional de información. La hipótesis sobre la que se trabajará es que, si bien la teoría de la computabilidad no es aplicable al procesamiento neuronal, las nociones relevantes pueden ser entendidas en términos de otras importantes herramientas formales en ciencias de la computación, como la teoría de la información, la teoría de códigos y la teoría del procesamiento de señales. Se defenderá la idea de que estas herramientas describen al procesamiento neuronal como un proceso genuinamente computacional.

2. La segunda etapa de la investigación tiene como objetivo determinar la legitimidad epistémica de las nociones mencionadas. Esto involucra dos cuestiones. La primera es entender la relación entre abstracción y poder explicativo. Los modelos computacionales necesariamente omiten mucha información sobre los mecanismos neurobiológicos subyacentes. Ahora bien, esta característica entra en conflicto con una usual identificación entre el poder explicativo y el detalle neurobiológico de un modelo. En respuesta a esta tensión se intentarán proponer diversos criterios que pueden motivar y guiar la construcción de modelos abstractos. La segunda cuestión es si estos criterios motivan la omisión de información en el grado requerido por un modelo computacional. Podría ocurrir que estos criterios sólo legitimen modelos que son demasiado o demasiado poco abstractos como para ser considerados computacionales. Se sostendrá que los criterios propuestos motivan la construcción de modelos computacionales de los fenómenos neurocognitivos.

3. Finalmente, la tercera y última etapa del proyecto tiene como objetivo determinar que las nociones consideradas no sólo son genuinamente cognitivas y epistémicamente legítimas, sino que además permiten profundizar nuestro entendimiento de los fenómenos cognitivos más allá de la ciencia cognitiva tradicional. Se supone comúnmente que la aparición de la neurociencia cognitiva implica un desarrollo o progreso teórico dentro del marco de las ciencias cognitivas. Sin embargo, no hay un consenso respecto de qué contribuye al incremento en el poder explicativo de los modelos en el área. La hipótesis sobre la que se trabajará es que el enfoque neurocognitivo permite incrementar la precisión (Weisberg 2013) con la que se da el mapeo del modelo al mecanismo subyacente al fenómeno de interés.