

La verdad como correspondencia de algunas representaciones neurales

Carlos Alberto Garay

RESUMEN

Ofrecemos una descripción somera de lo que puede ser una teoría de la verdad como correspondencia en términos neurobiológicos. Precisamos el sentido de "representación neural" y mostramos una manera de codificar la interacción del sujeto con su medio. Se enfatiza la importancia de incluir en la teoría las representaciones motoras. En último término, anunciamos la estructura general de la propuesta.

Exploremos un bosquejo de teoría de la verdad como correspondencia que incorpore los conocimientos actuales sobre el funcionamiento del cerebro.

Expresar el problema de la verdad sobre bases neurofisiológicas equivale a utilizar en su formulación los recursos neurocientíficos más recientes y mejor confirmados. Frente a las teorías filosóficas, esto implica rediseñar completamente los marcos conceptuales vigentes. Los elementos más afectados por la reestructuración son los portadores de verdad, pues los candidatos filosóficos usuales pasan a desempeñar un papel secundario: se convierten en una evidencia indirecta que apoya la concepción neurofisiológica. Por cierto, aceptamos que las oraciones tipo, las oraciones instancia, las proposiciones, los enunciados, las afirmaciones, las teorías, etc., puedan ser objetos de predicación de la verdad. Pero sólo secundariamente y con reservas respecto del grado de verdad que se predica.

En la nueva teoría son verdaderas, en sentido propio, algunas representaciones, más o menos esquemáticas, del mundo interno y externo de un sujeto determinado. Por supuesto, el sujeto no tiene por qué ser necesariamente humano.

Entendemos "representación" en un sentido estrictamente causal, no simbólico, ni especular. Lo cual no quiere decir que neguemos la existencia de un universo simbólico. Lo que ocurre es que el universo simbólico, lo mismo que su parte propia, el universo lingüístico, cumplen papeles secundarios. Una representación es una determinada configuración de neuronas, conexiones neuronales, y estados fisiológicos de estos elementos, resultado de procesos internos del propio organismo y procesos originados en el exterior del mismo. Algunas de estas representaciones son verdaderas, y otras, falsas. Otras, aún, no son ni verdaderas ni falsas.

La verdad no es una propiedad de las representaciones. Ninguna representación es verdadera por sí misma. La verdad es una relación entre una representación y un segmento temporal del mundo, de manera que nuestra investigación tendrá que ocuparse especialmente de esta relación.

Las representaciones son dinámicas, y su dinamismo no siempre es estable. Sufren cambios regulares en su estado, pero muchas veces se transforman sin perder identidad. Otras veces, por el contrario, las transformaciones sufridas son suficientes para que dejen de ser las representaciones que eran.

Imaginemos un patrón cíclico de actividad regular. Por ejemplo, un conjunto de neuronas ofreciendo una tasa estable de disparo como si, en conjunto, actuaran como las balizas de un auto. Identifiquemos a ese dinamismo estable con el estado normal de una cierta parte del cuerpo, digamos, la mano, con respecto a una situación que no requiera de ella. Ese dinamismo representa el estado particular de la mano durante un período de tiempo. Un cambio en la tasa de disparo de ese mismo conjunto de neuronas puede haber sido provocado por factores internos y/o externos. Un pinchazo, presión, calor, pueden ser factores externos. Desear mover la mano, una alteración fisiológica de los músculos o la piel, pueden funcionar como factores internos. El cambio producido representará, consecuentemente, un cambio en el estado de la mano. A diferentes tasas de disparo corresponderán diferentes estados de la mano. En la medida en que estos acontecimientos hayan sido producto de auténticos cambios de estado de la mano, las variables tasas de disparo devendrán representaciones verdaderas de su estado. Por el contrario, si se hubiesen producido artificialmente, por ejemplo, desconectando las vías nerviosas de la mano y estimulándolas a través de electrodos, aunque los patrones de disparo sean los mismos que los causados por cierto estado de la mano, la representación será falsa. En un caso como éste, probablemente, el sujeto percibirá las modificaciones como si fueran cambios de su mano, mas su percepción habrá sido engañosa. Notemos, de paso, que lo que hace verdadera a una representación no es lo mismo que aquello que la hace falsa. El origen de las representaciones falsas es distinto del de las verdaderas.

He utilizado a propósito un ejemplo de bajo nivel con el objeto de ilustrar el hecho de que la mayoría de las representaciones verdaderas no son conscientes. Muchas de ellas no sólo no necesitan serlo, sino que nunca lo son a lo largo de toda nuestra vida. Los reflejos genéticamente adquiridos, como el de succión o el vestíbulo-ocular, constituyen representaciones verdaderas no conscientes almacenadas mediante los procesos de la selección natural. Son reacciones de largo alcance relacionadas con la conservación de la especie. El que podamos girar la cabeza manteniendo la vista fija en un objeto sin darnos cuenta del complicado equilibrio de fuerzas agonistas y antagonistas ejercidas por los músculos oculares, constituye la representación general de que en el mundo hay objetos visuales de los cuales no es conveniente apartar la mirada, aún si nuestro cuerpo se encuentra en movimiento. Estos reflejos se instancian en patrones regulares de activación neuronal, los que, salvo accidente o malformación congénita, se mantienen inalterados a lo largo de nuestra vida. Su alteración accidental implica la ausencia de la representación o el surgimiento de representaciones falsas.

Las representaciones son, pues, una consecuencia de lo que nos ha ocurrido como individuos y como especie. Probablemente, las mejores representaciones, las más verídicas, son las adquiridas genéticamente, ya que son éstas las que nos han permitido sobrevivir y, fundamentalmente, son aquellas de las que podemos afirmar con mayor confianza que han sido producidas por acontecimientos regulares del mundo. Se han codificado genéticamente por la constancia de su eficacia a lo largo de prolongados períodos de exposición a la prueba de su confrontación con la estructura del mundo. Hay representaciones que regulan aspectos generales de nuestro comportamiento individual y social. Nuestro comportamiento contiene componentes adquiridos genéticamente desde antiguo. Aparecen durante nuestra respuesta

alimentaria, de defensa y huída, reproductiva y gregaria. La mayoría de los patrones de actividad neural y procesos neuroquímicos que provocan estos estados no son conscientes. Sin embargo, podemos decir que son verdaderos, aunque podamos sospechar de la falsedad de alguno. Los que son verdaderos no lo son porque sean o hayan sido eficaces, sino porque corresponden a un segmento temporal, estructurado regularmente, del mundo. De modo que es posible que alguno de ellos haya sido exitoso por causas diferentes y, por ende, falso.

El éxito es un criterio aproximado de la verdad. Un criterio mejor consiste en el éxito a largo plazo examinado a través de muchas generaciones de individuos y, en general, de comunidades. Pero el éxito no es constitutivo de la verdad. Es sólo un medio falible para detectarla.

Las estructuras cerebrales más recientes nos proveen grandes poderes y grandes dificultades para manejarlos y comprenderlos. Nos proyectan más allá de nuestro entorno inmediato, en el que la mayoría de los estímulos se encuentra controlado inconscientemente. Esto es posible gracias a los mecanismos cerebrales de registro de su actividad pasada y de selección y control de esos registros. El tipo de representaciones cerebrales de nuestra experiencia pasada como individuos no parece diferir fundamentalmente de aquellas adquiridas en cuanto miembros de la especie humana. Y los recursos para manejarlos, tanto innatos como adquiridos son también de la misma clase.

El estudio de la verdad de nuestras representaciones, dijimos, debe centrarse en la relación de los individuos con el medio en el que se desenvuelven. Todos nosotros hemos nacido, más o menos, de la misma manera, con el mismo tipo de estructuras orgánicas, con los mismos procesos fisiológicos básicos. Nuestro plan genético se desarrolla dentro de los límites provistos por el medio ambiente. De allí que los individuos criados en ambientes parecidos tiendan a parecerse más entre sí que los criados en ambientes diferentes. Nuestra historia genética junto con los sucesivos medios en los que ha tenido lugar, modelan y limitan la expresión físico-química de nuestros genes. La evolución de las estructuras neurales, sin embargo, es asombrosamente similar a lo largo de toda la escala zoológica. Los sistemas neurales más simples, como los de los insectos o los moluscos, poseen propiedades parecidas a las de nuestros propios sistemas. Así, nuestras representaciones neurales comparten importantes rasgos con las de otras especies. Y así también compartimos entre nosotros la mayoría de nuestras representaciones. Desde el punto de vista neuropsicológico somos muy parecidos entre nosotros.

Nuestros cerebros, constantemente activos, realizan una multitud de operaciones simultáneamente. Consisten en cambios sucesivos en todos sus niveles estructurales. Algunos de ellos son un tanto abruptos, consecuencia de una situación en la que también ha ocurrido un cambio abrupto. Otros, por el contrario, son graduales y tienen lugar durante prolongados períodos. Entre los primeros se encuentran modificaciones en el ritmo e intensidad de las descargas en determinadas poblaciones de neuronas, simultáneamente con alteraciones en la concentración de neuroquímicos presentes en los espacios interneuronales o sinapsis. Entre los últimos encontramos, principalmente, cambios de los patrones de conexión: algunas células degeneran y mueren, otras crecen y establecen nuevas conexiones, otras abandonan antiguos contactos y establecen nuevos vínculos con otras poblaciones. Toda nuestra actividad psíquica consiste en esto. Las oscilaciones producidas por estos factores constituyen la totalidad del estado psíquico de un sujeto dado en un lapso de tiempo dado.

Dentro de todo este movimiento creemos distinguir algunas configuraciones dinámicas relacionadas con lo que tradicionalmente denominamos "conocimiento". Estas estructuras le permiten al sujeto orientarse exitosamente en relación con su entorno. Seleccionemos, entre ellas, las encargadas de efectuar discriminaciones, es decir, las que modifican su actividad como consecuencia inmediata de transformaciones en su ambiente interno o externo siendo capaces de detectar las diferencias producidas. Una manera de comprender su funcionamiento consiste en expresarlo en un lenguaje levemente matemático. Imaginemos que nuestra lengua posee cuatro tipos de células nerviosas que reaccionan, cada uno, con máxima intensidad a cada una de cuatro familias básicas de sustancias químicas, produciendo las sensaciones de salado, dulce, amargo y ácido. Toda particular sensación de sabor depende de una determinada combinación de los niveles de actividad de estos cuatro conjuntos de células y cada uno de ellos responderá dentro de los límites de un rango. En ese rango habrá umbrales de discriminación, es decir, niveles de actividad discernible. De esta manera, cada sabor podrá representarse por un conjunto ordenado de cuatro elementos $\{S, D, A, C\}$. La sal provocará el máximo nivel de activación del elemento S y la activación nula de los otros tres, de modo que, si el rango va de 1 a 10, el conjunto que representará ese sabor será $\{10, 0, 0, 0\}$, y así con el resto de los sabores básicos. Un trozo cualquiera de alimento provocará un peculiar patrón de activación en su contacto con la lengua. Este sistema de codificación de sabores es muy efectivo. Así como lo hemos presentado permite distinguir entre 10.000 sabores diferentes [1]. El sabor de una frutilla estará representado verdaderamente cuando haya sido producido por una frutilla, y será falso cuando haya sido producido por un compuesto artificial. Por supuesto, en este último caso, será falso que eso que sentimos sea el sabor producido por una frutilla, aunque sea verdadero que sea el sabor producido por una esencia artificial. En ambos casos, el patrón general de actividad será el mismo. Lo que cambia es aquello que lo produce.

Lo dicho recién es una simplificación como para darnos una idea del asunto. El reconocimiento de un sabor, o de cualquier otra cosa, involucra la actividad del sujeto. La verdad no es una copia de la realidad. Es una selección de partes, o aspectos de la realidad producida por el sujeto en su interacción con el medio. Una representación verdadera del sabor de una frutilla se adquiere a través de la actividad conjunta de redes neurales recurrentes de retroalimentación que involucran todos los sentidos, internos y externos y también, y esto no quiero dejar de destacarlo muy especialmente, los patrones de actividad motora. Que una representación sea verdadera, y no meramente que la reconozcamos como tal, depende, en parte, de nuestra conducta exploratoria y, por ende, de las representaciones neurales complejas que le dan origen [2]. Cuando nos llevamos una frutilla a la boca no se exitan solamente las neuronas sensoriales de la lengua, sino que efectuamos movimientos con la lengua y las mandíbulas elicitando la activación de distintas poblaciones neuronales. Cada fase de estos movimientos evocan patrones cíclicos de actividad neuronal que afectan a su vez a aquel patrón, aparentemente estático, y al que habíamos llamado "sabor a frutilla", modificándolo constantemente. Estos cambios mantienen, sin embargo, una regularidad a través del tiempo. Es de esta sucesión regular de cambios en la actividad de diversos grupos de neuronas, no sólo de las sensitivas, que predicamos propiamente la verdad.

Una teoría de la correspondencia exige un portador de verdad, un verificador (truth-maker) y una relación que los conecte. Siguiendo este esquema, nuestros portadores son las representaciones, es decir, las sucesivas alteraciones en la actividad de poblaciones neuronales pertenecientes a distintos sistemas en un espacio de estados.

Los verificadores son las cosas del mundo, con sus cambios regulares de estructura a lo largo del tiempo. Y la relación que los conecta es la de causalidad.

NOTAS

1. Este ejemplo aparece en el primer capítulo de *The Engine of Reason, the Seat of Soul. A Philosophical Journey into the Brain* (The MIT Press, Cambridge, 1995) de Paul Churchland.

2. La idea de que la actividad motora es pertinente para el estudio de problemas cognitivos puede encontrarse en Dana Ballard (1993), "Sub-Symbolic Modelling of Hand-Eye Co-ordination", aparecido en Donald Broadbent (ed.), *The Simulation of Human Intelligence*, Blackwell, Oxford & Cambridge, 1993, pp. 71-102. Y también en el artículo de Patricia Churchland, V. S. Ramachandran y Terrence Sejnowski "A Critique of Pure Vision", en Christof Koch y Joel L. Davis (eds.), *Large-Scale Neuronal Theories of the Brain*, The MIT Press, Cambridge, 1995, pp. 23-60.