

Plasticidad neuronal, verdad y lógica

Carlos Alberto Garay

(Universidad Nacional de La Plata - Argentina)

[Comunicación presentada ante el Congreso "Verdad: Lógica, representación y mundo". Universidad de Santiago de Compostela. Departamento de Lógica e Filosofía da Ciencia. Faculdade de Filosofia e CC. da Educação, enero 1996.]

RESUMEN

From a naturalistic standpoint, empirical truth can be seen as something in progress with two main components taken from the evolutionist paradigm: First, the experience of preceding species (phylogenetic experience) together with the social experience of the species to which the organism belongs, and second, the individual (ontogenetic) experience builded upon the former. In this last component we'll see that our forthcoming naturalistic theory of truth must consider the neuronal plasticity as an element that provides instability and peculiarity to particular instances of true beliefs, altering, therefore, our previous views of the matter. This fact makes clear that this concept of truth is not suitable to perform the demands of logic.

First, I'll show what has to do a theory of (human) truth in a kind of naturalized epistemology: in a word, it plays a central role defining epistemic value. Truth is what is worthy from the epistemic point of view.

Later, a little examination of the main theories of truth (correspondence, coherence, deflationary, semantic and pragmatic) and of what kind of logical problems they attempted to solve.

At the end, we'll see the inadequacy of a naturalized truth to deal with most of those problems so we must reject the problems or the naturalized truth.

No hay una ciencia empírica que se ocupe de los temas centrales de la teoría filosófica del conocimiento. Las teorías de la justificación, de la objetividad, de la racionalidad o de la verdad no figuran en los índices analíticos de los libros de neurociencia ni en los modelos computacionales de los procesos de información que tienen lugar en el cerebro. Esto podría ser un síntoma de que la filosofía tiene temas propios, regiones de investigación no enajenables o, más precisamente, no reductibles a la ciencia empírica. También podría significar que se está produciendo una revolución en el campo de la filosofía, un cambio de paradigma, tal como fuera anunciado por Patricia S. Churchland hace algunos años, en el que nada de la perspectiva filosófica quedara en pie. Si esto último fuera cierto, entonces no cabría argumentar en su favor. Porque las bases

lógicas que legitiman el uso de argumentos y que hacen preferibles aquellas posiciones argumentadas a través de proposiciones verdaderas encadenadas en razonamientos válidos (o, por lo menos, plausibles) pertenecen al ámbito exclusivo de la filosofía.

Decimos esto para mostrar que no hay casi nada hecho. Así que, más que volver a discutir sobre la legitimidad de una epistemología naturalizada, nos arriesgamos a explorar tentativamente este tema utilizando lo que creamos necesario en el camino.

Uno de estos elementos necesarios parece ser el concepto de verdad. El hecho de que se haya puesto en duda el paradigma oracional (o proposicional) del conocimiento y de la lógica desde algunas epistemologías naturalizadas, no ha llevado directamente a su erradicación como "problema ilegítimo", sino que inspira para que se lo elabore y replantee nuevamente. Es un concepto difícil de abandonar: lo necesitamos tanto en nuestra vida práctica como en nuestra vida teórica. Pero, insistimos, sólo lo podemos elaborar a partir de casi nada desde el punto de vista estrictamente científico. Sólo tenemos algunas sospechas a partir de algunos datos.

Llamamos "epistemología naturalizada neurofisiológicamente" (ENN) a una teoría del conocimiento humano que pretende desarrollarse teniendo en cuenta la instanciación de los casos de conocimiento en sistemas neurales biológicos. Este programa no es totalmente reduccionista. No prevé el reemplazo de toda cuestión epistemológica por una cuestión o manejo de cuestiones resolubles en términos físico-naturales. Pero sí apoya la pertinencia de las neurociencias en la construcción de las respuestas a nuestras preguntas epistemológicas.

Desde este punto de vista, consideramos al conocimiento como un fenómeno dependiente, al menos en parte, de las condiciones naturales que le dieron origen. Por un lado figura como determinante de sus características actuales la experiencia filogenética adquirida en el curso de la evolución de la especie humana. Por otro, tenemos en cuenta la experiencia ontogenética, que es la que adquiere cada individuo desde su gestación y por todo el período de su vida. Es en este ámbito, en el de la gestación y desarrollo de los casos de conocimiento, en el que trataré de mostrar que una caracterización de la verdad que incorpore elementos tomados de la neurofisiología la torna incapaz de cumplir sus funciones tradicionales en el campo de la lógica y la teoría del conocimiento. Se ven afectadas las definiciones semánticas de validez de un razonamiento y de extensión de un predicado, la solución de las paradojas semánticas y la misma definición de conocimiento. Esta situación nos obligaría a replantear los problemas. Algo no está bien: o nos quedamos con la verdad naturalizada y rechazamos los problemas lógicos como ilegítimos, o bien rechazamos la verdad naturalizada y reivindicamos la legitimidad de aquellos temas lógicos.

En una ENN la verdad tiene un papel central. Interviene en la caracterización de lo que es valioso desde el punto de vista epistémico. Sirve para delimitar una clase de bienes epistémicos, estableciendo cuáles, de hecho, y en cada caso, son objetos preferibles de creencia. En tanto persigamos el conocimiento, preferiremos creer verdades antes que falsedades. Tomamos, además, como un hecho que la totalidad de la empresa científica tiene como meta parcial y final alcanzar representaciones verdaderas del mundo, aunque algunas veces sólo obtenga recursos predictivos o instrumentales. Evolutivamente, se puede apreciar la creciente necesidad de representaciones verdaderas del entorno para poder sobrevivir (aunque sabemos que puede haber excepciones). Lo que quisiéramos saber ahora es en qué consiste el "saber la verdad".

¿Cómo entendimos la verdad desde la filosofía?. Contestar esta pregunta nos mostrará el esquema general, común a todas ellas, que trasladaremos al estudio de una teoría naturalizada de la verdad. Los aspectos más importantes de cualquier teoría de la verdad son las respuestas que da a las siguientes tres preguntas:

- 1) Cuál es el objeto de predicación de la verdad?
- 2) Qué es lo que hace que algo sea verdadero?
- 3) Qué relación existe entre el objeto de predicación y aquello que lo hace verdadero?

La vaguedad de estas preguntas hace que la respuesta a cada una de ellas no sea unívoca, ni menos, simple, pero pueden funcionar inicialmente como guía. Básicamente, una teoría de la verdad responde a qué cosa o clase de cosas se puede aplicar el predicado "verdadero": estos son los portadores de verdad. Qué cosas o clase de cosas son necesarias y suficientes para que algo pueda llamarse "verdadero": estos son los verificadores. Y en razón de qué, o a causa de qué, es aplicable el predicado: esta es la relación de verdad.

En el ámbito de la filosofía anglosajona se han venido debatiendo diversas teorías de la verdad. Las ideas tradicionales sobre el tema se resumen en las llamadas teorías de la correspondencia y teorías de la coherencia de la verdad. El pragmatismo americano aportó su especial comprensión del asunto. Y en este siglo el debate se vio enriquecido por la entrada de las teorías semántica de Tarski y la teoría de la redundancia de Ramsey. Todas ellas fueron sostenidas más o menos recientemente en alguna de sus numerosas variantes.

La teoría de la correspondencia define la verdad como una relación entre un portador de verdad (proposición, oración, creencia) y el mundo. Esta relación puede ser de dos tipos: o bien es una relación global en la que cada proposición se relaciona con un estado de cosas del mundo tomado como una unidad simplemente designada (Schlick) o mostrada (Austin) por el portador, o bien como involucrando alguna especie de interrelación estructural entre partes del portador y partes del mundo (Russell, Wittgenstein). Se les reprochó el hecho de no ser aplicables epistemológicamente por no contar con un acceso independiente a los verificadores que permitiera verificar que la relación de verificación se cumplía. También se dijo en su contra que no eran capaces de explicar (o solucionar) la paradoja del mentiroso. Y por último, que no resultaba satisfactorio que la relación entre portador y verificador se considerara primitiva y carente, por lo tanto, de ulterior explicación.

Las posiciones de Austin y la de Schlick fueron interesantes porque constituyeron un intento de rellenar el hueco lógico existente entre portadores que expresan algún conocimiento y la realidad independiente de estos portadores. Por ejemplo, Schlick sostenía que «cualquier objeto puede ser designado tal como es», mientras que no puede ser representado tal como es, pues la representación supone un cierto punto de vista, un ángulo que puede ofrecer sólo un aspecto de lo representado. La designación es una función que trae al objeto integralmente. Esto parece estar implícito en las interpretaciones realistas de la teoría semántica de la verdad.

Para el coherentista la verdad también consiste en una relación entre el portador de verdad y un verificador. Pero aquí el verificador asume la característica de ser un sistema de elementos homogéneos con el portador y que mantienen entre ellos una

relación similar a la que mantienen con el portador. Por ejemplo: una proposición es verdadera sólo cuando es coherente con el cuerpo de conocimientos aceptados en una época determinada o por una comunidad determinada. La relación que vincula a los portadores de verdad no es, simplemente, la mera compatibilidad o ausencia de contradicción, sino la de mutua implicación. Cuando un portador de verdad es verdadero, y pertenece por ello a un sistema S, implica a todos los miembros de S y es implicado por éstos. Para las teorías de la coherencia, la verificación surge de la relación entre el portador y el sistema total de portadores. Suele decirse que una de las presiones que conducen a una teoría coherentista es la de evadir los argumentos escépticos que impiden al correspondentista alcanzar la realidad. En este aspecto, aventaja a las teorías de la correspondencia, pero al precio de identificar al mundo con el sistema total de creencias que se soporta mutuamente. La objeción sobre incapacidad para tratar las paradojas sigue en pie.

Peirce afirmaba que la investigación científica era una lucha para alcanzar un estado estable de creencia. Toda investigación comienza, para Peirce con un estado de duda que provoca la búsqueda del establecimiento de una creencia. Se llega al estado de duda cada vez que hallamos una incompatibilidad entre dos creencias, una de ellas aceptada sobre la base de anteriores experiencias y la otra proveniente de la experiencia actual. En estos casos investigamos, no de cualquier manera sino científicamente, para alcanzar un estado de creencia a salvo de toda duda, o, lo que es lo mismo, un estado de creencia que no pueda ser contradicho por ninguna experiencia ulterior. Las creencias verdaderas son aquellas a salvo de toda duda. Para el pragmatismo, lo que hace verdadera una creencia es la investigación. Pero no ésta o aquélla investigación particular sobre el asunto, sino toda posible investigación. Es la práctica científica llevada a su extremo ideal la que produce la última verdad, la verdad estable. Estas ideas, al incorporar elementos de las teorías de la correspondencia y de la coherencia, ayudaron a acercar la verdad y el mundo real independiente a través de la investigación. Agrega, además, un componente del que la naturalización se beneficiará: la dimensión diacrónica en la construcción de la verdad.

En 1927 F. P. Ramsey sostenía que no existe ningún problema de la verdad sino más bien un enredo lingüístico. El problema de la verdad no es más que el problema del juicio o de la aserción. Veía a las tres siguientes proposiciones como de igual significado:

- i) César fue asesinado.
- ii) Es verdad que César fue asesinado. Y,
- iii) Es un hecho que César fue asesinado.

Según algunos seguidores de Ramsey, el predicado veritativo es superfluo, en el sentido de que no se pierden recursos descriptivos del lenguaje si se procede a eliminarlo.

Aunque la formulación de Ramsey sólo alude a expresiones veritativas como ii), se la expresa normalmente bajo la forma de la tesis de la equivalencia, como la llama Dummett:

- iv) p es verdadero

Esta teoría aparentemente tendría, según Susan Haack, dos ventajas con respecto a la teoría de la correspondencia: en primer lugar, al hacer equivalentes i) y iii), elimina la dificultad de explicar qué son los hechos. En segundo lugar, al negar el carácter de propiedad al predicado veritativo, elimina el problema de los portadores de verdad. Desde esta perspectiva, al no haber verdad las paradojas se diluyen como lo que son: una ilusión.

Alfred Tarski define la verdad en términos de la relación semántica de satisfacción, la cual liga las oraciones de un lenguaje formalizado con elementos no lingüísticos. La verdad puede predicarse exactamente de todas y cada una de las oraciones verdaderas de un lenguaje formalizado, a condición de que este lenguaje no contenga el mismo predicado veritativo. Con esto, solucionó el problema de las paradojas. Simplemente no se pueden construir. Tarski pretendió además que su teoría era completamente neutral con respecto a cualquier posición epistemológica o metafísica, queriendo decir con esto, supongo, que era compatible con cualquiera de ellas. Al emplear oraciones de lenguajes formalizados como portadores y la relación de satisfacción que puede establecerse entre elementos del lenguaje y elementos cualesquiera del universo, parecía haber obtenido un máximo nivel de generalidad. Pero sin embargo el nivel de generalidad estaba restringido al lenguaje que se utilizara. El predicado veritativo definido semánticamente era relativo al lenguaje para el que se efectuara la definición, y había, por lo tanto, tantos predicados veritativos distintos como lenguajes se aceptaran.

Muy sucintamente, esto es con lo que contamos del lado filosófico del tema. En todos los casos el predicado veritativo cumple su función legitimadora de argumentos, tanto formales como informales: formalmente podemos definir en términos de verdad la validez semántica de un razonamiento formal, informalmente es prácticamente el único medio para caracterizar la validez. También, en todos los casos, podemos apelar al concepto de verdad para definir el concepto de "extensión de un predicado". Y, por último, reclamamos la verdad como elemento definitorio clásico del término "conocimiento".

Pasemos ahora a considerar el posible aporte neurofisiológico. Partimos, como fuera dicho, de los ejemplos, de los casos de conocimiento instanciados en sujetos humanos. Particularmente, en subsistemas del sistema nervioso central de cada sujeto. No sabemos exactamente cómo se adquieren, se almacenan y están disponibles los conocimientos para su ejercicio. Pero sí tenemos la certeza de que están allí. Y también sabemos lo suficiente acerca de la relación que existe entre la manera de adquirirlo y conservarlo, por un lado, y su desaparición, por otro, como para sugerir algunas consecuencias para la lógica y la epistemología en general a través del concepto de verdad.

Cada uno de nuestros cerebros está compuesto por neuronas independientes que se conectan entre sí por medio de las sinapsis. Estas conexiones no son aleatorias sino que están determinadas en parte por factores genéticos y en parte por la experiencia. Así como una persona nace con determinado color de piel pero este color varía según el medio en el que se desarrolla, así también nacemos con estructuras nerviosas que varían de acuerdo al tipo de experiencia a que las sometemos. De esta manera, el patrón de conexiones en cada cerebro individual se genera determinado por el programa genético sólo hasta cierto punto. El programa genético se modifica en algunos aspectos a causa del tipo de impulsos que se reciban en el sistema a través de los órganos sensoriales. Las funciones superiores, incluyendo las cognitivas, podrían

explicarse en términos de la activación coordinada de sistemas neuronales dispuestos en diversas zonas del cerebro.

Las grandes estructuras cerebrales no ofrecen cambios apreciables a simple vista que hayan sido producto de la experiencia, sino que éstos se ponen de manifiesto en la microestructura del tejido nervioso recién con la aplicación de métodos sofisticados de registro. Esta capacidad del tejido nervioso de ser modificado como consecuencia de la experiencia recibe el nombre de "plasticidad neuronal". La plasticidad neuronal no aparece solamente como producto de la experiencia, sino también como consecuencia de daños sufridos en el tejido a causa de lesiones de cualquier origen. En estos casos las células nerviosas pueden reorganizarse hasta cierto punto para suplir las disminuciones funcionales producidas por la desaparición de otras neuronas.

La plasticidad incluye un cierto conjunto de fenómenos que resultan en la modificación de los circuitos sinápticos: a) las alteraciones en la eficacia de las sinapsis, es decir, en su capacidad de regular el flujo de impulsos, b) la creación de nuevos contactos sinápticos ya sea por alargamiento de las prolongaciones neuronales o por aumento en la cantidad de lugares en los que ocurren las sinapsis, y c) por cambios en la densidad y dinámica de los canales iónicos que regulan el paso de los impulsos.

La adquisición de habilidades y conocimientos está íntimamente ligada con el fenómeno de la plasticidad. Cuando pensamos o realizamos cualquier actividad nuestras neuronas van cambiando de forma. Van organizándose de manera característica según el tipo de experiencia al que estén siendo sometidas. Así permite que los acontecimientos que ocurren en el mundo, dentro y fuera del sujeto, estén representados en el cerebro por la interacción entre las neuronas y por cambios anatómicos producidos en su estructura fina.

Uno de los mecanismos de la plasticidad más estudiados en relación con el conocimiento es el llamado "potenciación a largo plazo" (long term potentiation: LTP). Se trata de un aumento en la eficacia de las sinapsis que dependen del uso y que puede ser inducido artificialmente estimulando esa sinapsis por períodos breves, de manera similar a como ocurre naturalmente a causa de los estímulos normales. La potenciación sináptica puede durar períodos de tiempo variables, desde algunos minutos hasta varios meses o años. A medida que nos sometemos a nuevas experiencias, y esto ocurre constantemente, nuestros cerebros van cambiando anatómicamente. Por ejemplo, si sometemos a una estimulación inusual a los dedos centrales de la mano de un mono, la representación en el córtex sensorial de esos dedos se verá incrementada (Michael Merzenich, citado por Eric Kandel y Robert Hawkins en "The Biological Basis of Learning and Individuality", *Scientific American*, vol. 267, Nro. 3, september 1992, p. 60)

Si quisiera convencerlos de que lo que estoy diciendo es la verdad, debería producir con mis palabras un desplazamiento desde el estado cerebral en el que se encuentran hacia el correspondiente estado al que llamamos "creer que lo que yo digo es verdad". Mi tarea es muy difícil porque el estado de partida es diferente en cada uno de ustedes. Además está sujeto a las continuas modificaciones producto de todas las estimulaciones recibidas de los medios interno y externo. Por ejemplo: alguno de ustedes puede estar cambiando de parecer con respecto a un número indeterminable de asuntos al tiempo que me está escuchando. De esos asuntos, algunos estarán relacionados con lo que estoy diciendo, mientras que otros no lo estarán. Pueden estar comenzando a pensar que la neurofisiología tiene algo que ver con la lógica, o que la

temperatura está descendiendo a niveles que lo obligarán, en un momento dado, a ponerse otro abrigo. Todo esto ocurre en un nivel no consciente y, por lo tanto, no proposicional ni identificable con ese nivel. Los procesos de cambio que tienen lugar en el cerebro al momento de aprender algo son silenciosos y ocurren continuamente, pues el procesamiento de estímulos en el entramado nervioso, y su consecuente modificación, es constante. Nuestros estados cerebrales, sobre todo los relacionados con el aprendizaje y la experiencia, son inestables y no lingüísticos.

En una ENN la verdad es una relación compleja que ocurre entre ciertos estados actuales del SNC de un individuo y estados actuales o pasados de ese individuo o de su entorno. Es el resultado de procesos neurofisiológicos que han tenido lugar como consecuencia de la acción de los estímulos a los que se vio sometido el sujeto durante su vida y de las modificaciones que haya sufrido su estructura neuronal a lo largo de la evolución de la especie humana. Podría ser un tipo de teoría de la correspondencia no trivial. Pero a diferencia de las teorías tradicionales, debería incorporar un elemento dinámico que tome en cuenta los cambios tanto en los estados cerebrales como en los relacionados con ellos para producir conjuntamente la verdad. Los portadores de verdad estarán modificándose constantemente por efecto de la experiencia interna y externa.

Los portadores de verdad estarían constituídos por configuraciones variables de interconexiones neuronales y sus respectivos patrones de activación. Son configuraciones variables tanto en la dimensión filogenética como en la ontogenética. La investigación se dirige a establecer las condiciones generales bajo las cuales un cierto estado cerebral de un individuo constituye una representación verdadera de cierta situación que ocurre en el mundo. Sabemos ahora que los estados cerebrales son efímeros. Esta inestabilidad hace difícil que la verdad que surja de esta perspectiva sea aplicable a los fines tradicionales, los cuales suponen un portador de verdad más estable, como una oración o una proposición, o por lo menos algo no sujeto a transformaciones internas, y que sea capaz de integrar un sistema de ideas o teoría.

En las teorías clásicas de la correspondencia y de la coherencia, las verdades eran susceptibles de organizarse en un sistema deductivo con interrelaciones no sólo estables entre sus elementos, sino también estáticas. En la teoría semántica la situación es peor que con las anteriores, dado el grado de abstracción de la teoría que la ubicaba como independiente del resto de la teoría del conocimiento y de la metafísica y, por lo tanto, a salvo de cualquier modificación incluso proveniente de la lógica. Mucho menos de la ciencia empírica. La naturalización de la verdad parece modificar profundamente el cuadro de la situación, en parte, a causa de su inestabilidad. Los sistemas lógicos se generan en cerebros humanos y van cambiando de cabeza en cabeza a la luz de la experiencia.

Por último, otra de las funciones de las teorías clásicas de la verdad consistía en evitar las consecuencias de las paradojas semánticas. ¿Qué sería una paradoja semántica en el contexto de la neurofisiología? Bueno, en primer lugar tendríamos que ser capaces de identificar los estados cerebrales correspondientes a las proposiciones involucradas y los procesos de pensamiento que llevan sostener que si es verdadera entonces es falsa y viceversa. Identificar proposiciones o creencias proposicionales con estados cerebrales no es para nada obvio. Esta dificultad también aparece cuando queremos utilizar el concepto de verdad para definir la extensión de un predicado y la validez de argumentos. En segundo lugar una paradoja, lo mismo que una ley lógica, sería un acontecimiento efímero que, si no se lo refuerza, tenderá a desaparecer. Si realmente

existe un problema con las paradojas, esta aproximación a la verdad será inútil para tratarlo, al igual que la teoría de la redundancia.

La ubicación de la teoría de la verdad en el ámbito de una ENN admite un punto de contacto con la teoría pragmática de la verdad, en tanto los portadores de verdad no se consideren entidades abstractas y los constreñimientos se reduzcan al contacto con el medio, y no con asuntos de método. El contacto consiste en que la verdad se va construyendo diacrónicamente en el curso de la investigación. Los sujetos epistémicos de carne y hueso, resolvedores de problemas, construyen la verdad a fuerza de interactuar con el medio.

Por todo esto, el camino que nos queda es el de aceptar alguna de las teorías tradicionales de la verdad rechazando la verdad naturalizada y conservando, por ende, la capacidad de describir la validez y las demás relaciones lógicas del modo tradicional. O también podríamos animarnos a reformular el resto de nuestras nociones, a riesgo de hacer realidad el cambio de paradigma epistemológico.