José Miguel Rodríguez

Lo que las ciencias cognoscitivas le dicen a la filosofía

Abstract: This article presents the Cognitive Sciences in general and some important subjects which are relevant to Philosophy. Especially, the concepts of neuronal nets, neurosciences and the brain, language, cognitive psychology and consciousness. It concludes with the idea that the Philosophy of Knowledge (Epistemology) must pay attention to the contemporary results of the Cognitive Sciences.

Resumen: Este artículo hace una presentación de las ciencias cognoscitivas en general y de varios de sus temas relevantes para la filosofía. En especial, los conceptos de redes neuronales, neurociencias y cerebro, lenguaje, psicología cognitiva y conciencia. Se concluye con la idea de que la filosofía del conocimiento (epistemología) debe poner atención a los actuales resultados de las ciencias cognoscitivas.

Las preguntas filosóficas suelen ser sencillas, incluso simples. Sin embargo, la respuesta siempre es sumamente compleja y no exenta de polémica. Así ocurre con la pregunta por el conocimiento: ¿Qué es el conocimiento?

Muchas respuestas se han presentado desde la antigüedad. Sin embargo, el actual desarrollo de las ciencias cognoscitivas ha ofrecido soluciones novedosas y ha planteado interrogantes inéditas. Para los filósofos no es nada nuevo el interés por los autómatas que reproducen actitudes humanas y por las máquinas inteligentes. A título de ejemplo recuérdese que ya Platón se había hecho eco de las historias que hablaban de estatuas vivas y que había que detener para que no

escaparan; posteriormente, también Descartes demuestra un gran entusiasmo por los autómatas; sin olvidar las contribuciones invaluables de Leibniz y Pascal para la construcción de las máquinas de calcular así como los trabajos de los pensadores materialistas Hobbes y La Mettrie. Es una larga y venerable tradición que hoy se enfrenta con una interpelación diferente.

En este artículo sólo se pretenden señalar de forma panorámica e introductoria algunas líneas de reflexión —en su mayoría polémicas—, sin que se puedan abarcar todos los temas relevantes de las ciencias cognoscitivas y su requerimiento a la filosofía. El lector interesado encontrará en las notas suficientes sugerencias bibliográficas.

1. ¿Qué son las ciencias cognoscitivas?

Suelen conocerse como ciencias cognoscitivas o cognitivas aquellas ciencias que tienen como objetivo, ya sea primario o derivado, el estudio de los procesos del conocimiento y sus funciones: pensamiento, percepción, razonamiento, resolución de problemas, lenguaje, juicio, etc. Las ciencias cognoscitivas de la primera generación son las que se agruparon en 1960 en el Centro para Estudios Cognitivos de la Universidad de Harvard, a saber: la inteligencia artificial, la psicología cognoscitiva y la lingüística. En ese Centro se recogieron los trabajos de psicólogos como U. Neisser y G. Miller, J Bruner, y las investigaciones sobre inteligencia artificial de Herbert Simon, Allen Newell, M. Minsky, E. Feigenbaum y J. Feldeman. Dos subcampos importantes fueron la

lingüística, con los trabajos de J. Fodor y J. Katz, y la filosofía. Sin embargo el núcleo aglutinador fue la inteligencia artificial.¹

Un cambio importante ocurrió en la década de los años 70 cuando la fundación norteamericana Sloan otorgó apoyo financiero a los programas de investigación sobre el conocimiento. Sus primeras contribuciones fueron para el campo de las neurociencias: neuroquímica, neuroanatomía, neurofisiología, neuropsicología. A pesar de la relativa madurez del proyecto de crear un programa unificado de ciencias cognitivas, y de los acerbos ataques de sus detractores, estos esfuerzos permitieron dar un salto importante. A partir de este momento las ciencias cognitivas incluirían un componente neurocientífico que complementó a la inteligencia artificial. Además, se amplió con la introducción de la antropología científica.² Durante esa década y en los ochenta, el auge de la creación tanto de los programas de investigación como de centros universitarios fue en aumento en los Estados Unidos, en universidades europeas y de Japón.3

Por otra parte, una significativa característica inicial de las ciencias cognoscitivas fue la de elaborar un modelo del conocimiento según las reglas y el funcionamiento de un ordenador. El concepto central había sido el de representación, entendido como una operación mental con base en símbolos que se desarrolla según ciertas reglas e imágenes como medio de contrastación cognitiva. Este concepto sirvió de común denominador para la mente y para la computadora. 4 Sobre esta base se estructuraron las explicaciones del lenguaje, la formación de las ideas y los mecanismos de respuesta al entorno. En 1960 Hilary Putnam (Universidad de Princeton) había sostenido que la máquina de Türing y el ordenador podían resolver o eliminar el antiguo problema de la relación mente y cuerpo que ha hecho correr tanta tinta desde la antigüedad clásica. Estableció que el soporte material de la computadora (hardware) era semejante al cerebro humano (estados corporales) y que los programas de operaciones lógicas o soporte lógico (software) correspondían a los estados mentales. De esta forma, diversos programas podían operar simbólica y lógicamente de manera parecida. Una posición semejante había sido sostenida por M. Minsky. Esta postura se conoce como inteligencia artificial fuerte; frente a otra que considera las limitaciones intrínsecas tanto de la IA como de la mente, que es la llamada inteligencia artificial débil. Sin embargo, pronto se vio que la relación con la computadora era problemática y Putnam rechazó esa doctrina, conocida como funcionalismo.⁵

Posteriormente, durante la década del noventa, llamada la década del cerebro, el centro aglutinador de las ciencias cognoscitivas se fue desplazando progresivamente desde la inteligencia artificial y la cibernética hacia las neurociencias. En parte debido a que el entusiasmo por las ciencias de lo artificial fue decayendo a medida que sus éxitos se volvieron más exiguos, y en parte también, a los sonoros descubrimientos de las neurociencias.

Un impulso significativo provino del libro de Patricia Smith Churchland, Neurophilosophy. Toward a Unified Science of the Mind/Brain en el año 1986.6 En esta obra la autora realiza una síntesis de la filosofía, las neurociencias, la inteligencia artificial y la psicología. Se fundamenta en la postura epistemológica y ontológica de Quine y Sellars, quienes establecen un continuo entre la filosofía y las ciencias empíricas. La pregunta que quiere responder es la siguiente: ¿Cómo se establece un orden en las neuronas para que puedan lograr una representación del mundo externo? El hilo conductor es el concepto de reducción interteorética, y la estrategia utilizada incluye un doble movimiento que va desde la investigación en neurociencias hacia la filosofía (bottom-up); y, luego en dirección inversa, hacia abajo (top-down); es decir desde los conceptos filosóficos, la psicología cognitiva y la inteligencia artificial hacia las ciencias empíricas.

Desde entonces, las ciencias cognoscitivas han avanzado extraordinariamente, tanto como sus ciencias de base lo han permitido. Sin embargo, aún no han podido superar varios problemas metodológicos, tales como la constitución de teorías unificadas, o modelos integrados de investigación. Todas ellas tienen un objetivo en común, a saber, la búsqueda de una respuesta a la acuciante pregunta: ¿qué es el conocimiento? En todo caso, por definición son un campo inter y

multidisciplinario, epistemológicamente abierto y metodológicamente receptivo en el cual hoy se dan cita en un encuentro fecundo y no exento de problemas las neurociencias, la inteligencia artificial, la lingüística, la psicología (cognitiva, psicopatología, neuropsicología), la genética, la antropología, la sociología del conocimiento, la etología, la teoría de las ideologías y la filosofía.

2. Filosofía y redes neuronales

Para el desarrollo de las ciencias cognitivas ha sido muy importante el concepto de redes neuronales. En un famoso artículo titulado Cuando los filósofos se encuentran con la inteligencia artificial, el filósofo Daniel Dennett retoma la pregunta clásica del conocimiento: "¿Cómo es posible que una forma física —una persona, un animal, un robot— extraiga conocimiento del mundo a partir de la percepción y luego explote ese conocimiento en la guía de acciones exitosas? Esta es una pregunta con la que los filósofos han lidiado durante generaciones, pero también se puede considerar una pregunta definitoria de la inteligencia artificial."8

Esta pregunta nos introduce en la cuestión de la inteligencia artificial. Su desarrollo tiene tres etapas importantes. En la primera, la inquietud de los filósofos y los expertos en inteligencia artificial había girado en torno a la posibilidad de la construcción de máquinas pensantes. En la segunda, el debate se polarizó en dos grupos; por un lado, los programadores que partían de la máquina como si la actividad del pensamiento consistiera en la formulación de enunciados a partir de la manipulación de símbolos. En el otro extremo estaban quienes defendieron la idea de que el pensamiento es producto de una mente considerada como un epifenómeno que surge de una estructura inicialmente vacía. Esta última concepción demostró ser fructífera, pues de ella se han derivado instrumentos tales como las redes neuronales y las máquinas en paralelo que aprenden estrategias para desenvolverse en el entorno. Posteriormente, en la tercera etapa, que en la actualidad apenas empieza, el debate se dirige no tanto hacia la inteligencia artificial sino, más

bien, hacia el concepto de vida artificial. Es decir, sobre la posibilidad de construir –o crearartefactos que simulen o recreen las características de un ser viviente. En este punto la fusión de *microchips* de silicio con neuronas ha ocasionado otra revolución, no sólo tecnológica sino también psicológica, y con controversiales consecuencias filosóficas.

En la actualidad, la idea de que la mente opera representacionalmente como un ordenador ha sido sensiblemente abandonada. En su lugar se asume que la metáfora del ordenador es un simple instrumento de utilidad en el proceso de comprensión del conocimiento en igualdad de condiciones que otros instrumentos conceptuales, uno de ellos es el de las redes neuronales. Este concepto es importante porque ha constituido un enlace funcional (link) entre las neurociencias y la inteligencia artificial. Recuérdese que von Foerster había propuesto el concepto de cibernética de segundo orden o sistemas ordenadores donde priva la relatividad de la observación y la inclusión del observador en la observación; concepto que ha tenido tanta importancia en la epistemología y en la ingeniería cibernética. Cerca de los años cuarenta Mc Culloch y Pitts desarrollaron el primer modelo de neurona artificial como un sistema autoorganizado. Poco después se propuso el modelo del perceptrón. También unos años después, en 1949, el canadiense Donald Hebb sugirió que existe una cells Assembly; es decir, que dado un grupo de neuronas sensoriales y motoras, las cuales se encuentran en una relación funcional recíproca e interdependiente, tienden a configurar circuitos de nivel cortical por la experiencia. En consecuencia, las neuronas configuran grupos, enlaces y redes gracias al aprendizaje.9 El llamado postulado hebbiano establece una importante condición para explicar no solamente el mecanismo de aprendizaje sino también para establecer las bases de una comprensión del proceso del conocimiento en ámbitos como la inteligencia, el razonamiento, la construcción de sentido y los constructos personales. Sobre estos conceptos se construyeron varios modelos del conocimiento que integraron criterios tales como el mecanismo local, el interactivo y el de tiempo dependiente. La evidencia experimental posterior favoreció la hipótesis hebbiana y permitió explicar los proceso de plasticidad neuronal. ¹⁰ De esta forma, las neurociencias llegaron a constituir-se en el centro de las ciencias cognoscitivas. ¹¹

Desde entonces varios conceptos han sido esenciales en el estudio del conocimiento y con profundas implicaciones ontológicas y epistemológicas. Algunos de ellos son los referentes a los de niveles y estilos de análisis (molecular, biológico, biofísico, neurofisiológico, neuropsicológico); dinámica y adaptación, ya que se entiende que el cerebro es un sistema complejo, dinámico y adaptativo, con entradas (inputs), estados, función de estados de transición, y salidas (outputs), que mantiene patrones de reconocimiento, control adaptativo, gradientes, retroprogramación, ciclos limitados, estabilidad, distribución en paralelo, etc. También se suele hablar del principio de homeostasis y de autopoiesis y autoorganización. Todos estos conceptos están derivados de la teoría general de sistemas y de la noción de conexionismo y neoconexionismo que se revelaron como un paradigma explicativo del conocimiento.

El concepto de conexionismo supone que una estructura compuesta de elementos interconectados establece tareas que van más allá de la simple especificación de sus tareas primarias. Esta idea se origina en los trabajos de Ramón y Cajal, quien supuso a principios del siglo XX que las neuronas individuales establecen grupos funcionales y se conectan de forma precisa para lograr tareas que no podían conseguir individualmente. En el campo de la computación esta idea supone que la conectividad establecida entre simples computadoras es susceptible de modificar los patrones de funcionalidad de tales unidades independientes, particularmente en la forma de distribución en paralelo.12 Supone el concepto de representación compleja y de una sintaxis con valores específicos. No debe olvidarse que son modelos matemáticos de alto nivel de abstracción que se derivan de la simulación del funcionamiento plástico de las redes neuronales del cerebro biológico.

Aquí la dirección es diferente de la que se seguía en las primeras décadas de la investigación en ciencias cognoscitivas porque ya no se va de la máquina al cerebro en una dirección monopolar sino del cerebro a las máquinas, con una clara línea de retorno de información. Con esto se constituye un doble flujo informativo. También se obtienen dos tipos de redes neuronales: las naturales o biológicas procedentes del cerebro y las artificiales. El especialista en inteligencia artificial, Kohonen, ha definido las redes neuronales artificiales como: "Redes interconectadas masivamente en paralelo de elementos simples (usualmente adaptativos) y con organización jerárquica, las cuales intentan interactuar con los objetos del mundo real del mismo modo que lo hace el sistema nervioso biológico." ¹³

Por otra parte, estos modelos tienen aplicación no sólo en el conocimiento como tal y en la teoría de aprendizaje, sino también en campos tan amplios como la robótica y la inteligencia artificial en general, particularmente de sistemas expertos; lingüística, incluyendo redes semánticas y modelos pragmáticos de intercomunicación humana y animal; neurociencias y otras aplicaciones médicas, tales como genética, inmunología, endocrinología, etc.; predicción de estructuras de proteínas; estados físicos de alta energía; administración de empresas y de recursos; sistemas de decisión, incluyendo modelos políticos de decisión local, nacional e internacional; astronomía y astronáutica; navegación y aviación, telecomunicaciones; reconocimiento de voz; metalurgia; entre otros. 14

Sin embargo, en este proceso del desarrollo de las ciencias cognitivas no sólo las redes neuronales han desempeñado un destacado papel. Otros elementos metodológicos han sido protagonistas esenciales. Tales son los casos de la lógica difusa, la teoría -y estrategia- del razonamiento aproximado, la teoría de juegos, los algoritmos genéticos e, incluso, la teoría del caos. Ha surgido, así, la computación cognitiva también llamada computación del mundo real basada en algoritmos novedosos. 15 Con estos y otros elementos actualmente las ciencias cognitivas cuentan con la posibilidad de establecer modelos bastante aproximados de cómo se genera el conocimiento, y también explicar las condiciones necesarias -; quizás suficientes?- del mismo y sus consecuencias. 16 Se ha podido responder aproximadamente a la pregunta de cómo se produce el

conocimiento. A pesar de los logros obtenidos, no han faltado voces que se pronuncian en contra de los abusos de las pretensiones de las ciencias cognitivas, tales como las de Searle y Dreyfus. ¹⁷ Pero, aún queda abierta la discusión: ¿Se ha respondido con ello a la acuciante cuestión de qué es el conocimiento? Para profundizar en esta cuestión deben revisarse las contribuciones de las neurociencias.

3. Una nueva visión del cerebro

También el conocimiento del cerebro ha sufrido una transformación. El extraordinario desarrollo de las técnicas de estudio no invasivas del cerebro, tales como la tomografía axial computarizada (TAC), la tomografía de emisión de positrones (PET), el estudio del flujo sanguíneo con medios de contraste (rCBF), las imágenes de resonancia magnética (NMR), y las pruebas neuropsicológicas, entre otros métodos más antiguos estimulación eléctrica, electroencefalogramas, potenciales evocados- han permitido precisar el estudio de la funciones cerebrales. De esta forma se han confirmado algunas hipótesis y se han desechado (falsado, en sentido popperiano) otras. Asimismo, la moderna teoría de las neuronas, que está en la base de las redes neuronales, permitió establecer criterios específicos sobre el funcionamiento de las sinapsis, así como de los neurotransmisores, de los segundos mensajeros y de otros componentes del sistema nervioso central. La estructura de la corteza cerebral y su funcionamiento, aunque lejos de estar explicada del todo, ya ha mostrado muchos de los secretos que preocuparon a la humanidad desde el cordial Hipócrates, quien defendía la primacía del cerebro y del cerebral Aristóteles, quien la rechazaba y proponía en su lugar al corazón.

¿Cómo desempeña el cerebro su compleja ejecución? El número de componentes, neuronas, en el cerebro es probablemente de 10¹¹; el número de sinapsis o contactos es cercano a 10¹⁵. El promedio en que cada neurona recibe algunas de estas diferentes entradas son miles diferentes y cada una de ellas mismas se conecta con otras neuronas. El esquema físico de la mayoría de sus componentes no está aún claro.

Las dendritas o fibras cortas de las neuronas vecinas se entrelazan en forma compleja, aunque usualmente no se tocan unas a otras. Entre las ramificaciones de las dendritas están los axones o fibras largas de las neuronas, muchos de los cuales tienen miles de puntos de contacto. Un diagrama del alambrado de estas fibras, si pudiera ser producido, sería muy complejo. Intentos importantes se han realizado desde la óptica de la distribución en paralelo y la construcción simulada de redes neuronales.

Se han utilizado varios métodos para estudiar el cerebro, además de los mencionados. Un método tradicional de explicar este proceso es el de remover porciones del cerebro y observar cómo cambia la conducta. Esto puede ser hecho con animales experimentales, pero pocas de las disecciones son tan precisas como sería necesario. En los seres humanos estos experimentos son realizados cuando se producen golpes, tumores y daños. Entonces, se pueden extraer dos conclusiones: la primera es la de que diferentes regiones del cerebro realizan diferentes funciones. Es la teoría de la distribución cerebral de funciones cuyo extremo fue la conocida teoría de la especificación o localización, opuesta a la teoría global u holística que enfatizó la plasticidad cerebral. Un déficit en un desempeño resultado del daño en una región es a menudo completamente diferente a un resultado del daño en otra diferente región. La segunda se refiere a que algunos experimentos muestran que el cerebro maneja información en formas totalmente diferentes de las que se suponía. Procesos que se creía que operaban en una parte, tales como el reconocimiento de letras y de números, parecen operar en diferentes lugares. Y procesos que se creían que estaban separados podrían estar influenciados por daños en una área específica. 17 Además, se han establecido patrones sobre actividad en áreas determinadas y sobre las funciones corticales superiores tales como memoria, percepción, lenguaje, etc. Es un complejo aparatus sobre las condiciones físicas y neuropsicológicas que explican el funcionamiento de la lateralización hemisférica, de las funciones corticales superiores así como de los componentes del sistema nervioso. En este campo falta mucho por investigar; sin embargo, el cerebro ha empezado a revelar sus secretos. Y la mayoría de los investigadores estiman que se está en el camino correcto.

Varios de los modelos elaborados tales como el de redes tensoriales y otros han permitido ofrecer respuestas, quizás en ocasiones parciales, a estas y a otras cuestiones tanto sobre la epistemología (el conocimiento y sus funciones) como sobre la metafísica (¿qué es la mente, qué es el pensamiento, cuál es la relación entre mente y cerebro, etc.?). 19

Una nueva ciencia, la neurociencia computacional, puede ser entendida como un enfoque para entender la información presente en las señales neurales con la construcción de modelos del sistema nervioso. Para ello se toman en consideración varias escalas estructurales diferentes. tales como la biofísica, la de los circuitos y los niveles del sistema. Estos modelos han venido a complementar las técnicas utilizadas en las neurociencias. Y proceden de las investigaciones señeras de neurocientíficos como Ramón y Cajal, Golgi, Penfield, Sherrington, Pribram, Laborit, Luria, Changeux, etc. El concepto clave es el del procesamiento de información dentro del sistema nervioso.20 Las neurociencias han demostrado que todas las funciones tanto cognoscitivas, emocionales o motoras, tienen su relación directa con el cerebro. El movimiento, la percepción tanto de formas como del color o de las caras, etc., los reflejos, los instintos, la sexualidad, los estados emocionales, el lenguaje, el aprendizaje y la memoria, la toma de decisiones, la imaginación, la creatividad, el pensamiento, y hasta la mente y la conciencia son funciones cerebrales.

Se comprende cómo los mecanismos de la comunicación entre las neuronas permiten la permanencia y a la vez la plasticidad; como también la relativa autonomía y la interdependencia del cerebro. Además, el cerebro es el resultado de un largo y complejo proceso evolutivo. Se ha podido precisar cómo a lo largo del desarrollo de la especie humana este órgano ha cambiado paulatinamente en un proceso de complejidad creciente, llamado telencefalización. Algunos de los modelos propuestos implican la discusión sobre si el cerebro es un sistema cerrado o si es abierto; o si la conciencia es una función biológica o, por el contrario, si es una entidad no material. El

conocido neurólogo Rodolfo Llinás ha propuesto un modelo del cerebro como un sistema cerrado modulado por los sentidos.²³ En cambio, Damasio ha insistido en la hipótesis del marcador somático que supone que: "1) El cerebro y el resto del cuerpo es un organismo indisociable, integrado mediante circuitos regulatorios neuronales y bioquímicos, mutuamente interactivos (que incluyen componentes endocrinos, inmunes y neurales autónomos). 2) El organismo interactúa con el entorno como un conjunto: la interacción no es oficiada sólo por el cuerpo ni únicamente por el cerebro. 3) Las operaciones fisiológicas que llamamos mente no emanan sólo del cerebro, sino del conjunto estructural y funcional: a los fenómenos mentales sólo se los puede entender totalmente en el contexto de un organismo que interactúa con un medio ambiente. La complejidad de las interacciones que debemos considerar es subrayada por el hecho de que el entorno es, parcialmente, producto de la actividad misma del individuo."24

Este punto tiene gran importancia pues toca cuestiones como la existencia de la libertad humana, la capacidad de tomar decisiones, la belleza y el arte, incluso el sentido de la vida, encuentran más luz en las investigaciones neurocientíficas. Estacón y emoción parece que no se pueden separar en el proceso del conocimiento. A diferencia de lo propuesto por el platonismo y el neoplatonismo, no cabe una dualidad entre el pensar y el sentir sino más bien una unidad funcional de mente y el cuerpo porque la mente tiene una base neurobiológica. Al fin de cuentas no sólo se equivocó Descartes, tampoco Plotino tenía razón.

Los resultados de estudios sobre los daños sufridos en regiones específicas del cerebro vienen a complementar la hipótesis de la localización de las funciones, aunque no de una forma tan rígida como se creía en el pasado cuando se enfrentó el localizacionismo con el holismo cerebral. Está firmemente establecido que las alteraciones en áreas precisas del cerebro ocasionan trastornos cuyas consecuencias son importantes no sólo para las ciencias cognitivas sino también para la filosofía. La realidad: ¿es objetiva o es subjetivamente construida?²⁸ Los trastornos

neurológicos le presentan fuertes retos a la filosofía. Por lo menos a una filosofía dualista que tiende a separar la mente del cerebro. Pues es difícil explicar, si no es por medio de un criterio fisiológico, por qué motivo los daños localizados en zonas específicas provocan alteraciones de funciones mentales también específicas. Esta es un área de intersección entre las ciencias cognitivas, la epistemología y la metafísica.

La llamada neurofilosofía, término que aparece en la obra de Patricia Churchland, constituve un área de extraordinaria riqueza conceptual v fertilidad metodológica.²⁹ Numerosos problemas filosóficos son aclarados y resueltos por estas investigaciones, pero, como sucede siempre con el conocimiento, otros muchos se han generado. En este campo tanto la neuropsicología como la neuropsicopatología ha realizado sorprendentes hallazgos con consecuencias que están lejos de agotarse.30 Entre ellos cabría mencionar los problemas de las fronteras o límites de la realidad, las alucinaciones y delirios, la sinestesia, las alteraciones de conciencia (sueño, estupor, coma, estados crepusculares, meditación, concentración, etc.), el conocimiento inconsciente, las alteraciones del cuerpo y de la sexualidad, la histeria y la esquizofrenia; así como otras alteraciones de origen neurológico (anosognosia, prosopagnosia, etc.). La neuropsicología, considerada como la ciencia del futuro, constituye un ámbito de extraordinaria importancia para el desarrollo de una filosofía del conocimiento con resultados que representan un reto tanto para la ética, la ontología como para la filosofía del conocimiento.31

4. Psicología cognitiva y lenguaje

Otro campo en el cual las ciencias cognoscitivas han realizado aportes y desafíos a la filosofía es el concerniente a la psicología cognitiva y al estudio del lenguaje. El lector recordará que ya en el año 1945 el filósofo francés Merleau-Ponty, en su obra *Fenomenología de la percepción*, había elaborado una teoría sobre el cuerpo, la percepción, las sensaciones y el lenguaje que avanza importantes criterios para las ciencias cognitivas.³² El enfoque fenomenológico no favoreció

la recepción de su obra entre los científicos. Pero, tiempo después, varias de sus intuiciones han sido recogidas por la psicología cognitiva. Una de ellas es la de la estrecha relación que posee el proceso de conocimiento con el cuerpo, la espacialidad y la temporalidad. Este filósofo no fue el único en ser pionero en este campo. También hay que recordar los trabajos de Piaget, Vigotsky, Luria, los psicólogos de la Gestalt y a los psicometristas norteamericanos. Pero fue su acercamiento a las ciencias cognoscitivas lo que le dio un impulso renovador.³³

En la actualidad la psicología cognitiva se presenta sobre las bases de la ciencias biológicas y naturales, en particular de las neurociencias; de las ciencias formales (lógica y matemática) e informática y teoría de sistemas; y de la filosofía (empirismo, racionalismo, asociacionismo, positivismo); así como de la propias líneas de investigación y de los modelos teóricos de la psicología (conductismo, Gestalt, constructivismo, epistemología genética, psicología evolutiva, teoría del aprendizaje). Es considerada como la rama de la psicología que estudia los procesos relacionados con el conocimiento como son el lenguaje, la memoria, la percepción, la sensación, la atención, el pensamiento, así como otros derivados como la toma de decisiones, la resolución de problemas, los mecanismos de aprendizaje de habilidades, entre otros.34 En este ámbito se han aplicado los resultados de la inteligencia artificial y del neoconexionismo -redes neuronales, teoría de sistemas, lógica difusa- con el objetivo de explicar el proceso de adquisición del conocimiento, la representación mental, la simbolización, etc.35 Está clara la íntima relación que existe entre una filosofía que supone la modificación de las conexiones neuronales por medio de un nuevo proceso de aprendizaje y de la reorientación de los factores neurológicos que intervienen en el proceso de conocimiento con una psicología propiamente cognitiva.

A diferencia de las visiones del pasado, en la actualidad la psicología cognitiva estudia los procesos del conocimiento desde las ciencias experimentales evitando la intromisión de supuestos idealistas o carentes de verificación empírica. Con esta estrategia se ha podido avanzar

considerablemente en la explicación de diversos procesos y se han establecido aplicaciones en varios campos, por ejemplo, en la educación, la psicoterapia y la solución de problemas en economía, política o derecho. Un avance significativo lo constituyó la teoría de los modelos mentales de Johnson-Laird quien en 1983 ofreció una teoría unificada de las propiedades de la mente relacionadas con la comprensión, la inferencia y la conciencia.36 Como es sabido, los procesos de percepción implican la decodificación cerebral así como también determinan el sentido de la información que se recibe. De esta forma se puede operar con ella inmediatamente o almacenar. La mente se considera un instrumento que aprehende el mundo por medio de la construcción de reproducciones mentales de las relaciones entre objetos y eventos. En una aproximación inicial se asemeja a un ordenador. Otras teorías refinaron este enfoque, tales como la de las reglas de formación de inferencias, lógica natural, pruebas mentales, esquemas y reglas sensibles al contexto (pragmática) y los modelos mentales semánticos.37 Otro ámbito extraordinariamente fecundo es el del estudio de la inteligencia. Las discusiones sobre los orígenes biológicos, la estimulación social, las experiencias emocionales, las estructuras neurológicas, el desarrollo y la evolución, son temas de impacto y provocan inquietantes preguntas.38

También el estudio del lenguaje ha conocido un auge extraordinario. Desde los trabajos pioneros de Chomsky en la década de los sesenta se ha desarrollado una serie de líneas de investigación tan complejas como fructíferas. Desde un enfoque provocadoramente innatista, Chomsky propone la hipótesis de una gramática universal profunda presente en todo ser humano. Su teoría de la gramática generativa impulsó el desarrollo de la sintaxis, la lexicología, la fonética e, incluso, la semántica y la pragmática.³⁹

El origen y la evolución del lenguaje siguen siendo un misterio ya que las palabras no dejan huellas materiales. 40 Pero se pueden inferir algunos elementos a partir de pruebas indirectas: las capacidades cognitivas y comunicativas de los primates, la propia estructura del lenguaje, su desarrollo en los niños. Es posible que el desarrollo

del tracto vocal capaz de producir lenguaje debe haber evolucionado a la par de un cerebro capacitado para hacer uso del mismo, hace más de 50.000 años. 41 Por otra parte, la diversidad de lenguas ha permitido comprender la plasticidad de los sistemas humanos relacionados con el lenguaje. Las estructuras universales o rasgos de diseño comunes a todas las lenguas definen las propiedades de los sistemas neurológicos integrados que les sirven de base.

Las gramáticas son teorías que pretenden explicar los datos de una lengua ya existente. Una es la de los gramáticos profesionales, externa, y otra la que está internalizada en el cerebro. La gramática interna es una determinada organización neurológica que genera emisiones y analiza el lenguaje de los demás mediante reglas que es dudoso sino imposible de hacer del todo explícitas. Para el neurocientífico B. Bridgeman, el lenguaje es el resultado de la interacción entre estructuras neuronales heredadas y de la experiencia. Al comienzo de su vida el niño está dotado de la capacidad de emitir sonidos parecidos a los gritos y jadeos de los primates gracias a su sistema límbico. Esta gramática tiene poco que ver con el lenguaje adulto pero -sorprendentementese asemeja en las diversas lenguas. Se establece así una especie de gramática neurológica.42

El neurólogo Broca (1861) observó que las lesiones producidas en la región inferior-posterior del lóbulo frontal izquierdo producía la afasia. Produce un habla titubeante, incomprensible, distorsionada o repetitiva. En cambio, la afasia estudiada por Wernicke hace que el paciente utilice segmentos de frases cortas, yuxtapuestas o repetitivas. Por esta razón se ha dicho que la afasia de Broca es expresiva y la de Wernicke es receptiva. La existencia de estos déficits implica que dentro de las regiones responsables del lenguaje se da una gran especificidad de funciones. La organización de estas regiones puede ser ligeramente diferente en cada individuo, lo que explica que lesiones muy similares den origen a pautas sintomatológicas muy diferentes. Existen otros tipos de afasia como la de conducción, pero son menos frecuentes.

Estudios realizados a epilépticos han precisado la división de funciones de ambos hemisferios.

El izquierdo parece ser que controla el lenguaje mientras que el derecho es capaz de comparar objetos y regular las funciones espaciales, pero el habla se localiza en el izquierdo como había indicado Sperry. Sin embargo, estudios más precisos han descubierto que ciertas funciones de la comunicación están en el derecho. La investigación también ha comprobado que existen aspectos de la organización neurológica que no se hallan canalizados, prueba de ello es la existencia de sujetos zurdos cuyo hemisferio izquierdo está especializado en procesos secuenciales como el lenguaje y el derecho realiza un procesamiento simultáneo, como sucede con los sujetos diestros. Pero en otras personas se encuentra invertida.43 En términos muy generales se puede afirmar que las áreas corticales primarias siguen una regla de simetría del control sensoriomotor del lado opuesto del cuerpo. Pero las áreas asociativas no responden al mismo patrón. En general, se produce entre los dos hemisferios una especie de distribución de tareas.

Existen tres regiones involucradas. La primera es la zona de Broca, que, como se ha visto controla la producción del lenguaje articulado. Incluye la prominencia y la parte posterior de la base de la tercera circunvolución frontal, la base de la segunda y parte de la región frontal. La segunda es la zona de Wernicke que regula la descodificación del lenguaje oral oído, ocupa la parte posterior de las dos primeras circunvoluciones temporales. Por último, el pliegue curvado o giro angular se relaciona con el lenguaje escrito, junto con el giro supramarginal ocupa una región cercana a la confluencia parieto-occipital-temporal. Además, se debe tener en cuenta que las zonas de Broca y de Wernicke están conectadas, lo que permite una relación entre las áreas receptivas y motrices del lenguaje. A los pacientes con el cerebro dividido (split brain) se les han desconectado quirúrgicamente los dos hemisferios. Ello permite probar cada hemisferio de forma separada y se ha probado que en general domina el hemisferio izquierdo para el procesamiento verbal.

Según Bridgeman, a quien se ha seguido, aún queda abierta la cuestión de si los dos hemisferios pueden tratar el mismo tipo de información o si el hemisferio dominante es el único capacitado. En caso de que lo fuera, debería recibir la información a través del cuerpo calloso. Las asimetrías hemisféricas también se muestran con el uso del eléctroencefalógrafo que permite establecer potenciales evocados o espectros de frecuencia.

Cuando los filósofos hablan del lenguaje suelen pensar en la capacidad para emplear palabras o signos y para combinarlas en frases de manera que los conceptos de nuestras mentes puedan transmitirse a otras personas, y en la forma cómo aprehendemos las palabras dichas por otros y las convertimos en conceptos de nuestra mente.44 Una función primaria es la de la comprensión cognitiva que ayuda a categorizar el mundo y a reducir la complejidad de las estructuras conceptuales a una escala manejable, lo que permite la elaboración de mapas cognitivos. 45 La economía cognitiva del lenguaje o subsunción, es decir, su facilidad de juntar muchos conceptos reuniéndolos bajo un mismo símbolo, es lo que hace que se vayan fraguando conceptos cada vez más complejos y se empleen para pensar a un nivel que sin tal medio resultaría inasequible.46

De acuerdo con Damasio y Damasio, el cerebro procesa el lenguaje por medio de tres grupos de estructuras que actúan influyéndose recíprocamente.47 Primero, un amplio conjunto de sistemas neurales que hay en los dos hemisferios, el derecho y el izquierdo, representa las interacciones no lingüísticas entre el cuerpo y su entorno en cuanto son mediadas por diversos sistemas sensoriales y motores, es decir, todo lo que la persona hace, percibe, piensa o siente mientras actúa en el mundo. Segundo, un número menor de sistemas neurales, localizados por lo general en el hemisferio cerebral izquierdo, representa los fonemas, las combinaciones fonémicas y las reglas sintácticas para combinar palabras. Tercero, un conjunto de estructuras, en buena parte localizadas también en el hemisferio izquierdo, sirve de intermediario entre los dos primeros. Tales estructuras mediadoras se han postulado también desde una perspectiva psicolingüística que conducen hacia la creación de estructuras cognitivas desde los contenidos verbales.48

A diferencia de la propuesta realizada por Deacon, para Pinker existe un instinto del lenguaje creado por la mente.⁴⁹ Pero esto aún es motivo de controversia. Lo que sí está claro es que las diversas investigaciones sobre el lengua-je han servido para precisar y corregir las teorías sobre el mismo y sus consecuencias para la aplicación práctica. Además, siendo la filosofía una tarea esencialmente lingüística, estos descubrimientos la condicionan profundamente. Y, además, han comprobado la profunda relación que existe entre la función lingüística con el resto de las funciones psicológicas.⁵⁰

5. Mente, cerebro o cerebro-mente: el problema de la conciencia

Como es sabido, la reflexión sobre la mente, la conciencia o la relación de la mente con el cerebro ha estado presente a lo largo de toda la historia de la filosofía desde los días de Platón (Menón, Fedón, La República, Teeteto, etc.) y de Aristóteles (De Anima, Parva Naturalia), hasta el presente. No hay filósofo importante que no se halla hecho eco de tan candente tema. No sorprende, entonces, que se encuentren las posiciones más diversas.

¿Cuál ha sido el problema? En general la discusión filosófica se puede dividir en dos grupos, los monismos y los dualismos. El lector recordará algunos de ellos. Por ejemplo, el monismo psicofísico idealista afirma que la realidad mental es ideal (Fichte, Hegel); el monismo neutral defiende la idea de que tanto la mente como el cerebro son el producto de otra sustancia desconocida (Spinoza, Carnap); el monismo materialista propone que sólo existe la materia (Lucrecio, Epicuro, Hobbes); el materialismo emergentista, por el contrario, afirma que la mente es el producto de una serie de funciones o actividades del cerebro (Ramón y Cajal, Hebb, Churchland); el monismo eliminativo considera que la mente no existe (Skinner, Turing, Rorty, Quine). A diferencia del monismo, el dualismo afirma la presencia de dos sustancias diferentes. Así, para el autonomismo (Wittgenstein) la mente y el cerebro son independientes. En cambio, para el dualismo de Leibniz, la mente y el cerebro establecen una sincronía o paralelismo; según el epifenomenismo, el cerebro produce, secreta, la mente (Huxley, Broad, Ayer); en cambio, el dualismo animista considera que la mente controla, afecta o determina al cuerpo (Platón, Santo Tomás, Freud); por último, para el interaccionismo, el cerebro constituye el fundamento de la mente, aunque ésta lo controla (Descartes, Eccles). El lector debe estar prevenido pues en varios autores se presenta una confusión entre alma (anima), mente (mens) e, incluso, conciencia.

Ante este conjunto de posiciones, el problema aparentemente se torna más complejo. Pero sólo aparentemente. Pues si en algún campo han hecho aportes significativos las ciencias cognoscitivas es en la solución de esta cuestión. En primer término, se ha establecido concluyentemente una indisoluble unión entre la mente y el cerebro. Con ello ya se eliminan varias posiciones extremas, tales como el idealismo, el materialismo eliminativo y el autonomismo. Posteriormente, quedó establecida la relación estrecha entre ambos fenómenos (mente, cerebro) sobre la base de las funciones cerebrales, con lo cual se descartaron los dualismos. Aquí la cuestión también supone una toma de posición filosófica. Pues se hace necesario asumir seriamente los resultados de las investigaciones científicas, como hicieran Aristóteles, Santo Tomas de Aquino, Kant, Russell, Zubiri, Quine o Sellars; o, por el contrario, rechazarlas. En el primer caso, que parece ser la única vía para construir una epistemología válida y consistente, el problema mente-cerebro, y en consecuencia, el de la conciencia, tiende a ser un problema resuelto en sus líneas generales; en el segundo, el problema sigue abierto indefinidamente. Pero esta posición carece de seriedad.⁵² Sin embargo el desarrollo de la neuropsicología ha realizado grandes progresos en este campo y permite, hoy día, establecer parámetros de investigación y de intervención clínica con bastante precisión.⁵³ El camino de la investigación de la relación mente-cerebro tropezó con la oposición no sólo de concepciones religiosas sino también de intereses políticos que dificultaron su desarrollo. Sin embargo, el camino ya estaba trazado y correspondía seguir transitándolo. Ahora quedaba investigar la estructura del cerebro y sus correspondientes funciones psicológicas.⁵⁴

El debate se halla centrado en el tema de la conciencia. Como indica Luria, una de las funciones más importantes, la de la conciencia, no está fuera de las funciones de conjunto de ambos hemisferios.⁵⁵ A continuación se mencionarán brevemente y de manera ilustrativa varias propuestas que se han realizado para "explicar" la mente y la conciencia. La primera es la Penrose, luego se verá la de Dennett, más adelante la de Flanagan, posteriormente la de Crick, y para terminar con la más reciente de Pinker.

Un acalorado debate se suscitó con la publicación del libro del famoso físico Roger Penrose, La nueva mente del emperador en 1989.56 En esta obra el autor rompió con el optimismo cibernético de la inteligencia artificial fuerte ya que defendió la tesis de que existen aspectos de la mente humana que nunca podrán ser reproducidos por un ordenador. Recurriendo a la teoría cuántica, a la entropía, al teorema de Gödel, entre otros, afirmó que la mente no puede reducirse a un juego de interacciones cibernéticas, por más complejo que este sea. Él mismo señala su objetivo: "La conciencia me parece un fenómeno de tal importancia que sencillamente no puedo creer que sea algo que sólo es "accidentalmente" producido por una computación complicada: es el fenómeno en el que se hace conocida la misma existencia del universo."57

Poco después, en 1991, Daniel Dennett en La conciencia explicada, recogía, en síntesis original, los principales datos aportados por las neurociencias, la psicología y la inteligencia artificial. 58 ¿Cuál era la tesis de esta obra? Para Dennett la conciencia debe verse como el resultado de un proceso evolutivo en el cual el órgano cerebral fue desarrollando paulatinamente estructuras y funciones de adaptación y sobrevivencia. Pequeños pero revolucionarios pasos condujeron al ser humano hacia la obtención de una dotación única que le permitió desarrollar un marco para ejecutar intenciones de largo alcance. El punto de partida es la estructura macromolecular del ADN y ARN. Desde esta base, los cambios le permitieron generar habilidades manuales y motoras y la emergencia de la voz, que, a su vez, le permitieron guardar secretos y hablar de cosas que no estaban presentes. Luego desarrolló artefactos que propiciaron la expansión de la mente en el entorno. El modelo del llamado *teatro cartesiano*, según el cual se supone la existencia de una especie de homúnculo o de organización inteligente dentro de la mente es porque no ha logrado entender este complejo proceso.

Owen Flanagan en su libro Consciousness Reconsidered (1992) también establece que la conciencia ya está a punto de ser comprendida. Al ser ubicada en su lugar dentro de la naturaleza.59 El ser humano es un procesador conciente de información. Los procesos mentales son procesos cerebrales. El autor presenta lo que llama naturalismo constructivo, dentro del cual lo subjetivo y lo objetivo no aparecen separados. No hay milagro ni misterio en la conciencia, únicamente un proceso natural. Desde este presupuesto, el autor revisa importantes temas de la filosofía de la mente, tales como los qualia, el self, la corriente de la conciencia, memoria, sensación y percepción así como varios tipos de trastornos: amnesia, personalidad múltiple. Esta teoría unificada de la conciencia comienza donde la dejó Churchland. Pero avanza en un sentido de síntesis sobre una serie de eventos en líneas tales como el neodarwinismo, la neurofilosofía, etc. Concluye afirmando que: "La conciencia es esencial a la naturaleza humana y a la mente humana."60

Cuando Francis Crick, el conocido Premio Nobel, expuso su teoría de la mente en el libro The Astonishing Hypothesis, The Scientific Search for the Soul, en 1995, el mundo filosófico se encontró ante otro reto provocador. En este caso, la propuesta no era tan novedosa, pues coincidía, en líneas generales con las anteriores.61 El hecho sorprendente, más bien, era por provenir de este singular científico. En esta obra, defiende una visión naturalista de la mente, originada en los procesos fisiológicos; de tal forma que se establece una continuidad entre las funciones físicas y las mentales. Tampoco hay misterio. El autor reconoce que la descripción de la conciencia le debe mucho a la realizada por el psicólogo William James cien años antes.

Una propuesta novedosa es la realizada por Steven Pinker en su libro *How the Mind Works* (1997). En este trabajo se supera la insistencia en dar una respuesta al problema mente-cuerpo, camino que ya había desbrozado Churchland en 1986. El enfoque realiza una síntesis entre la evolución y la computación, acercándose, en consecuencia, a la psicología cognitiva. Utiliza una estrategia de ingeniería inversa fundada en el concepto de evolución y la idea de la mente como un ordenador; analiza la relación de las neurociencias con la sociedad, el arte y la religión. Se ha considerado una gran síntesis de las ciencias cognitivas con la biología evolucionista que también relaciona temas de las neurociencias con la economía, la psicología social y la creación espiritual.

Por otra parte, el concepto de conciencia posee alcances e implicaciones específicas para la neuropsicología y la psicología clínica. Richard E. Cytowic presenta una "alternativa radical" y considera la conciencia como "un tipo de emoción".62 En otras palabras, la conciencia no se limita al estado de percepción lúcida, sino que incluye una connotación nueva, la de poder realizar una acción intencional o propositiva. 63 También la conciencia está activamente relacionada con la memoria, pues ésta no es simplemente una tabla sobre la que se imprimen los recuerdos sino un proceso creativo y dinámico que implica una compleja red de actividades en acontecimientos tales como el reconocimiento de patrones. En general, hay que retener la idea de que la conciencia es un proceso dinámico y complejo que interactúa con las emociones, con la memoria y con la creatividad y no sólo con las actividades de auto percepción o del estado de vigilia. Por ello en los procesos de la conciencia interviene el sistema límbico del cerebro, vinculado con las emociones.

Estudios realizados en animales indican que la corteza cerebral no es necesariamente la que interviene en las acciones propositivas y conductualmente intencionadas. Se ha comprobado que en animales a los que se les ha removido su corteza cerebral y aún importantes estructuras subcorticales, se mantiene una conducta intencional. Depende de que el sistema límbico permanezca intacto. Como es sabido, también el sistema límbico desempeña un papel destacado en la memoria y, en consecuencia en la conducta relacionada con esta y, particularmente con el sorprendente papel que tiene el hipocampo en el

proceso de la conciencia y la corteza prefrontal anterior en el conocimiento humano.

Esto no debe inducir a pensar que el hipocampo es "el asiento de la conciencia", para utilizar un concepto famoso en la filosofía y la fisiología del pasado, sino más bien, lleva a pensar que la conciencia puede ser una relación entre el organismo y su entorno. Para Damasio, por ejemplo, la hipótesis del marcador somático le permite establecer el papel de la conciencia con base en las experiencias individuales pasadas que proporcionan un sentido de identidad individual; así como la necesaria representación del cuerpo individual que, estableciendo un sentido del todo, casi como Gestalt, reconstruye continuamente el yo; por ello el lenguaje no es un prerrequisito de la conciencia. 64 Para Llinás, en cambio, la teoría de la conectividad no es suficiente para explicar la conciencia, el yo y la auto percepción o el pensamiento.65 En su modelo el tálamo desempeña un papel significativo permitiendo las reunificación articulada de imágenes dispersas. Desde otro punto de vista Dennett ha insistido en que toda explicación de la conciencia y de la relación mente-cerebro debe partir del proceso de fijación de contenidos.66

Ello supondría que la conciencia es, efectivamente, un proceso biológico derivado de un contexto fisiológico y definido en términos causales y funcionales. El darse cuenta, el estar conciente (awareness) denota la coordinación del vo, con los pensamientos y sentimientos, que existen incluso en especies no humanas. Esto sugiere que las bases físicas de la conciencia residen en una profunda relación integrada en la organización neural que permite la aparición de diferentes clases de representaciones internas que participan en las transacciones del organismo con el medio. Tiene como resultado una representación integrada que opera como una unidad coherente de transacciones a través de categorías y jerarquizaciones de modelos mentales construidos sobre qualias. Estas transacciones se suspenden en ciertos estados, tales como los sueños o en otras alteraciones específicas. Con estos someros datos se puede comprender la gran importancia que tiene la discusión y la investigación sobre la conciencia para la filosofía del conocimiento y la metafísica.

6. Observaciones finales

Con lo expuesto anteriormente, se puede tener una idea más precisa sobre las ciencias cognitivas y su importancia para la filosofía. Se ha señalado la relación indisoluble que existe entre las neurociencias y la construcción de una teoría filosófica del conocimiento.67 Antiguos problemas como los de la conciencia, de la relación mente-cerebro, de la identidad del vo, de la categorización onto-semántica, entre otros, aparecen dentro de una posible vía de solución efectiva. Es una relación que, en diálogo atento y respetuoso, puede dar origen a fecundas y renovadas hipótesis filosóficas. Un ejemplo importante fue el intercambio entre el filósofo P. Ricoeur y el neurocientífico Changeux.68 Ricoeur, asentado en una fenomenología reflexiva, descriptiva e interpretativa, se inclina por una comprensión de la semántica de lo mental de un dualismo de referentes que evita ser un dualismo de sustancias, lo que implica cómo se pueden aplicar dos predicados diferentes al mismo hombre, ya fuera considerándolo objeto de observación o de explicación. Propone, como Strawson, un dualismo que hace referencia a las disposiciones de niveles de observación pero no a una dualidad intrínseca de los objetos de naturaleza ontológica. 69

Como se ha visto, el desarrollo de las ciencias cognoscitivas en las últimas tres décadas ha presentado a la consideración filosófica un cúmulo extraordinario de descubrimientos sobre diversos aspectos constitutivos del conocimiento: sobre la percepción, el yo, la memoria, la conciencia, la construcción de la realidad, las emociones, el lenguaje, la atención, la ubicación en el espacio y tiempo y el movimiento de los individuos, entre otros. Pero esta riqueza, aunque esencial, todavía no parece ser suficiente. Por lo tanto, es preciso someter a un riguroso proceso de falsación las doctrinas epistemológicas del pasado al mismo tiempo que nuestros esquemas cognoscitivos como principio heurístico de la filosofía.

Notas

- El lector interesado en obtener una visión de conjunto de las ciencias cognitivas puede leer con provecho las siguiente obras: B. von Eckardt. What is Cognitive Science? Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1993; Paul M. Churchland. Materia y conciencia. Introducción contemporánea a la filosofía de la mente. Trad: M. Mizraji. Barcelona: GEDISA, 1992. Más avanzados son los siguientes trabajos: Daniel N. Osherson. An Invitation to Cognitive Science. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1995. R. A. Wilson, F. G. Keil (Eds.) The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1999. Varios artículos importantes en Richard L. Gregory (Ed.) Diccionario Oxford de la mente. Trad de I. Cifuentes. Madrid: Alianza Editorial, 1995.
- 2. Una reseña de la historia de las ciencias cognoscitivas en: H. Gardner. La nueva ciencia de la mente. Historia de la revolución cognitiva. Barcelona: Paidós, 1988. El estado de las ciencias cognoscitivas hasta principios de los ochenta se puede ver en el libro de Donald A. Norman (Comp.). Perspectivas en la ciencia cognitiva. Barcelona: Paidós, 1987.
- En Costa Rica la Maestría en Ciencias Cognoscitivas se inició en 1991. Fue adscrita al sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad de Costa Rica. Comenzó siguiendo el modelo de la primera generación de ciencias cognoscitivas ya que tuvo como áreas prioritarias la lingüística computacional y la inteligencia artificial y como eventuales áreas la psicología cognitiva, la filosofía de la mente y la neurociencia. Posteriormente, se amplió el interés hacia las neurociencias y la psicología cognitiva. A partir de entonces se han realizado varias investigaciones y se han presentado tesis de posgrado sobre las ciencias cognoscitivas. En el año 1999 se impartió el primer curso de Neurofilosofía en el Doctorado en Filosofía de la misma universidad. Varios programas de investigación que involucran a la inteligencia artificial, las neurociencias, la lingüística y la psicología están en proceso en la actualidad.
- Para un desarrollo del concepto de representación cf. Josef Perner. Comprender la mente representacional. Barcelona: Paidós, 1994. También de B. von Eckardt, op. cit., especialmente los capítulos 4: "Representation in General", y 5: "Mental Representation".

- Hilary Putnam. Representación y realidad. Un balance crítico del funcionalismo. Trad. de G. Ventureira. Barcelona: GEDISA, 1995. La primera edición en inglés es de 1988.
- Patricia Smith Churchland. Neurophilosophy. Toward a Unified Science of the Mind/Brain Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1986.
- Una importante contribución en este sentido es el trabajo de V. Gray Hardcastle. How to Build a Theory in Cognitive Science. Nueva York: State University of New York Press, 1996.
- 8. Daniel Dennet. Cuando los filósofos se encuentran con la inteligencia artificial. En Stephen R. Graubard (Comp.). El nuevo debate sobre la inteligencia artificial. Barcelona: GEDISA, 1993, p. 320. El original es de 1988. Stan Franklin. Artificial Minds. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1995. Pamela McCorduck. Máquinas que piensan. Una incursión personal en la historia y las perspectivas de la inteligencia artificial. Madrid: Tecnos, 1991.
- Donald O. Hebb. The Organization of Behavior. John Wiley & Sons Inc.: 1949, p. 62. (Trad. cast. de T. del Amo. Organización de la conducta. Madrid: Debate, 1985.)
- Se puede consultar la excelente obra colectiva de Michael A. Arbib. (Ed.) The Handbook of Brain Theory and Neural Networks. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1998.
- Una posición diferente en G. Edelman, quien propone la hipótesis de un darwinismo neural. Cf. G. Edelman. Bright Air, Brillant Fire: On Matter of the Mind. Nueva York: Basic Books, 1992.
- 12. A. Clark. Philosophical issues in Brain Theory and Connectionism. En M. A. Arbib, op.cit.
- T. Kohonen. An Introduction to Neural Computing. Neural Network, Vol I, 1988. (Cit. en J. Hilera González, V. Martínez. Redes neuronales artificiales. Fundamentos, modelos y aplicaciones. Mass.: Addison-Wesley Iberoamericana, 1995, p. 9.)
- Cf. A. Kaufmann. J. Aluja. Grafos neuronales para la economía y la gestión de empresas. Madrid: Pirámide S. A, 1995.
- E. Trillas et al. Introducción a la lógica borrosa. Barcelona: Ariel, 1995.
- 16. Una aproximación al debate sobre la inteligencia artificial hasta los años ochenta se encuentra en la obra ya citada de S. R. Graubard que recoge contribuciones desde diversos puntos de vista de filósofos y científicos que dialogan y polemizan sobre el conexionismo, la inteligencia, el psicoanálisis, etc.

- 17. El debate de la primera generación está recogido en John Haugeland (Edit.) Mind Desing. Philosophy, Psychology, Artificial Intelligence. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1982. John Searle. Mentes, cerebros y ciencia. Madrid: Cátedra, 1990. Una buena presentación de los problemas filosóficos y psicológicos suscitados por la inteligencia artificial sigue siendo el libro de Margaret A. Boden. Inteligencia artificial y hombre natural. Madrid: Tecnos. 1984.
- Se ha seguido lo expuesto por Bruce Bridgeman. Biología del comportamiento y de la mente. Trad. de C. Fernández. Madrid: Alianza Editorial, 1991. Cap. 16.
- Anthony Kenny. La metafísica de la mente. Filosofía, psicología, lingüística. Barcelona: Paidős, 2000.
- 20. Hay una excelente presentación del modelo computacional del cerebro en la obra de Patricia S. Churchland y Terrence J. Sejnowski. The Computational Brain. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1993. También de M. Spitzer. The Mind within the Net. Models of Learning, Thinking, and Acting. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1999.
- Francisco Mora (Edit.) El cerebro íntimo. Ensayos sobre neurociencia. Barcelona: Ariel, 1996.
- 22. Dos presentaciones introductorias son las siguientes: Mark F. Bear, B. Connors, M. Paradiso. Neurociencia. Explorando el cerebro. Barcelona: Masson-Williams & Wilkins España, S. A., 1998. S. Greenfield. The Human Brain. A guided Tour. Londres: Weidenfeld & Nicolson, 1997. Obras fundamentales son: E. Kandel, T. Jessell, J. Schwartz. Neurociencia y conducta. Madrid: Prentice Hall, 1995; V. B. Montcastle. Perceptual Neuroscience. The Cerebral Cortex. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1998; M. Marsel Messulam. Principles of Behavioral Neurology. Philadephia: F. A. Davis Company, 1985; H. Sarnat, M. Nestky. Evolución del sistema nervioso. Madrid: Blume, 1976; J. P. Changex. El hombre neuronal. Madrid, Espasa-Calpe, 1987; A. Luria. El cerebro en acción. Barcelona: Fontanella, 1979.
- R. Llinás y D. Paré. The Brain as a Closed System Modulated by the Senses. En R. Llinás y Patricia Churchland (Edit.) The Mind-Brain Continuum. Cambridge, Mass.: The MIT Book, 1998.
- A. Damasio. El error de Descartes. La razón de las emociones. Trad. de P. Jacomet. Santiago de Chile: Andrés Bello, 1996, p. 17.
- 25. Sobre la relación entre arte y cerebro véase el libro de Jean-Pierre Changeux. *Razón y placer*.

Trad. de M. Armiño. Barcelona: Tusquets, 1997. También el de S. Zeki. *Inner Vision. An exploration of Art and the Brain.* Nueva York: Oxford University Press, 1999. Sobre el problema de la ética y la libertad y los condicionamientos neurológicos: Ted Honderich. ¿Hasta que punto somos libres? El problema del determinismo. Barcelona: Tusquets, 1995.

- 26. Estos son también los resultados de las investigaciones de J. Ledoux. Cf. J. Ledoux. The Emotional Brain. Nueva York: Simon & Shuster, 1996. R. S. Lazarus y B. N. Lazarus. Pasión y razón. La comprensión de nuestras emociones. Barcelona: Paidós Ibérica. 2000.
- Ramón de la Fuente, Francisco Alvarez (Eds.) Biología de la mente. México: El Colegio Nacional-Fondo de Cultura Económica, 1998.
- H. Maturana. La realidad: ¿objetiva o construida? Madrid: Anthropos, 1995. H. Maturana, F. Varela. The Tree of Knowledge. The Biological Roots of Human Understanding. Boston-London: Shambala, 1992.
- C. Lamote de Grignon. Antropología neuroevolutiva. Un estudio de la naturaleza humana. Barcelona: Doyma, 1993.
- 30. G. Graham, G. L. Stephens (Eds.). Philosophical Psychopathology. Cambridge, Mass.: The MIT Book, 1994. R. E. Cytowic. The Neurologial side of Neuropsychology. Cambridge, Mass.: The MIT Book, 1996. Lluís Barraquer Bordas. El sistema nervioso como un todo. La persona y su enfermedad. Barcelona: Paidós, 1995. M. Guirao et alt. Anatomía de la consciencia. Barcelona: Masson, S.A., 1997. A. Luria. El cerebro humano y los procesos psíquicos. Barcelona: Fontanella, 1979.
- Edmund Critchley (Ed.). The neurological Boundaries of Reality. Nueva Jersey: Jason Aronson, Inc., 1994. Oliver Sacks. El hombre que confundió a su mujer con un sombrero. Barcelona: M. Munchnik, 1998. O. Sacks. Un antropólogo en Marte. Barcelona: Anagrama, 1997. O. Sacks. Migraña. Barcelona: Anagrama, 1997. V.S. Ramachandran, S. Blakeslee. Fantasmas en el cerebro. Madrid: Debate, 1999.
- M. Merleau-Ponty. Phénoménologie de la perception. París: Gallimard, 1945.
- Pascal Engel (Comp.). Psicología ordinaria y ciencias cognitivas. Barcelona: GEDISA, 1993.
- 34. Introducciones útiles son: P. Banyard et al. *Introducción a los proceso cognitivos*. Barcelona: Ariel, 1995. P. N. Johnson-Laird. *The Computer and the Mind*. Cambridge, Mass.: Harvard Uni-

- versity Press, 1988. Xavier Seron. La neuropsychologie cognitive. París: Presses Universitaires de France, 1994. M. D. Valiño, M. Martín. Psicología cognitiva. perspectiva histórica, métodos y metapostulados. Madrid: Pirámide, 1997. M. De la Vega. Introducción a la psicología cognitiva. Madrid: Alianza Editorial, 1995. La obra clásica es la de U. Neisser. Psicología cognitiva. México: Trillas, 1999. Una antología que recoge textos de diversas orientaciones es la de M. Carretero y Juan García. Lecturas de psicología del pensamiento. Madrid: Alianza Editorial, 1984.
- J. L. Zaccagnini, P. Adarraga. Psicología e inteligencia artificial. Madrid: Trotta, 1994.
- Philip N. Johnson-Laird. Mental Models. Toward a Cognitive Science of Language, Inference and Consciousness. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1983.
- 37. C. Santamaría. *Introducción al razonamiento hu*mano. Madrid: Alianza Editorial, 1995
- 38. M. de Juan-Espinosa. Geografía de la inteligencia humana. Madrid: Pirámide, 1997. S. I. Greenspan. El crecimiento de la mente y los ambiguos orígenes de la inteligencia. Barcelona: Paidós, 1997. Robert J. Sternberg (Comp.). Inteligencia humana. (Cuatro volúmenes) Barcelona: Paidós, 1987. H. Gardner. Inteligencias múltiples. Barcelona: Paidós, 1994. D. Goleman. Emotional Intelligence. Nueva York: Bantam Books, 1995.
- John Searle. Actos del habla. Madrid: Cátedra, 1990. George Lakoff, M. Johnson. Metáforas de la vida cotidiana. Madrid: Cátedra, 1991.
- Esta sección se fundamenta en lo expuesto por B. Bridgeman, op. cit., cap. 12: "La neurología del lenguaje". Madrid: Alianza Editorial, 1991. Así como en la obra de David Cristal. The Cambridge Encyclopedia of Language. Cambridge University Press, 1997.
- Terrence W. Deacon. The Symbolic Species. The Co-evolution of Language and the Brain. New York: W. W. Norton & Company, 1997. S. Pinker. The Language Instinct. Nueva York: Harper Perennial, 1995.
- 42. Bridgeman, op. cit., p. 510-511.
- 43. Berko Gleason, J.-N. Bernstein. Psycholinguistics. Orlando: Harcourt Brace College Publishers, 1993. Cap. 2., "The Biological Bases of Human Communicative Behavior". También la obra citada de P. Smith-Churchland, Neurophilosophy, Caps. 4-5. Damasio, A. R. & H. Damasio. Cerebro y lenguaje. Investigación y ciencia, No. 194. Noviembre de 1992. De Groot, J. Neuroanatomía

correlativa. México: El manual moderno, 1993, Sección IV: Sistemas funcionales. Luria, A. R. Cerebro y lenguaje. Barcelona: Fontanella, 1978. J. A. Rondal & X. Seron. Trastornos del lenguaje 1. Buenos Aires: Paidós, 1991, Cap. D: "Neurolingüística". A. Donoso. Cerebro y lenguaje. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 1999. T. Stone, M. Davies. "Cognitive Neuropsychology and the Philosophy of Mind", En British Journal of Philosophy of Science, N°. 44, 1993, pp. 589-622.

- Una visión de conjunto sobre la base de textos clásicos en F. Valle et al (Comps.). Lecturas de psicolingüística. (Dos tomos) Madrid: Alianza Editorial, 1990.
- Cf. J. D. Novak. Conocimiento y aprendizaje. Madrid: Alianza Editorial, 1998.
- 46. A. R. Damasio & H. Damasio, op. cit., passim.
- 47. Ídem.
- 48. J. Cacioppo, W. Von Hippel, J. M. Ernst. "Mapping Cognitive Structures and Processes Through Verbal Content: The Thought Listing Technique". En *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. Vol. 65, № 6, 1997, pp. 928-940.
- 49. Steven Pinker, op. cit.
- 50. Sacks, op. cit., p. 112.
- 51. Mario Bunge. El problema mente-cerebro. Un enfoque psicobiológico. Madrid: Tecnos, 1985. Francisco Mora (Ed.). El problema cerebro-mente. Madrid: Alianza Editorial, 1995. David M. Rosenthal (Ed.). The Nature of Mind. Nueva York: Oxford University Press, 1991. En esta importante antología el lector encontrará varios textos clásicos de la filosofía y la psicología sobre el tema de la relación mente-cerebro y sobre la conciencia.
- 52. Todavía en 1977 Popper defendía una posición de interaccionismo dualista en el libro El yo y su cerebro, escrito en colaboración con el neurobiólogo John C. Eccles. Allí afirmaba la existencia de un mundo 3 conformado por contenidos ideales. Karl R. Popper, John C. Eccles. El yo y su cerebro. Trad. de C. Solís. Barcelona: Labor, 1982.
- 53. Oliver Sacks. El hombre que confundió a su mujer con un sombrero, pp. 21-22.
- 54. Ibídem., pp. 22-23.
- A. R. Luria. El cerebro en acción. Trad. de M. Torres. Barcelona: Fontanella, 1979, p. 161. Además de las obras mencionadas de Luria son im-

- portantes para el presente tema las siguientes: A. R. Luria. Cerebro y lenguaje. La afasia traumática: síndromes, exploración y tratamiento. Trad. de L. Flaquer. Barcelona: Fontanella, 1978. A. R. Luria. Introducción evolucionista a la psicología. Barcelona: Fontanella, 1987.
- Roger Penrose. La nueva mente del emperador.
 Trad. de J. García. Barcelona: Grijalbo-Mondadori, 1991.
- Ibídem, p. 555. Un aclaración y de su posición y respuesta sus críticos en la obra de 1994 Las sombras de la mente. Barcelona: Crítica, 1996.
- D. Dennett. La conciencia explicada. Trad. de S. Balari. Barcelona: Paidós Ibérica, 1995.
- O. Flanagan. Consciousness Reconsidered. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1992.
- 60. Ibídem, p. 221.
- F. Crick. The Astonishing Hypothesis. Nueva York: Simon & Schuster, 1995.
- Richard E. Cytowic. The Neurological Side of Neuropsychology. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1996, p. 129.
- 63. Esta era la tesis que Husserl había tomado de su maestro Brentano y que es uno de los fundamentos de la fenomenología. Cf. E. Husserl. *Investigaciones lógicas*. Trad. de Manuel G. Morente y J. Gaos. Madrid: Alianza Editorial, 1982. Un estudio de conjunto en: Aron Gurwitsch. *El campo de la conciencia. Un análisis fenomenológico*. Madrid: Alianza Editorial, 1979.
- 64. Damasio, El error de Descartes, p. 232.
- 65. Llinás. Ibídem
- D. Dennett. Kinds of Minds. Toward an Understanding of Consciousness. Nueva York: Basic Books, 1996.
- 67. Jeffrey A. Gray. The Contents of Consciousness: A neuropsychological Conjecture. 1999. (En bbs-@soton.ac.uk.)
- Jean-Pierre Changeux, Paul Ricoeur. Lo que nos hace pensar. Barcelona: Península, 1999.
- Cf. P. F. Strawson. *Individuals. An Essay in descriptive Metaphysics*. Nueva York: A Doubleday Anchor Book, 1963.

Dr. José Miguel Rodríguez Escuela de Ciencias Políticas Universidad de Costa Rica joserz@cariari.ucr.ac.cr