

Fragmentos de *El cerebro y el pensamiento.* *La nueva edad de las ciencias cognitivas** de Jean-François Dortier

Traducción de
Luis Alfonso Paláu Castaño**
<https://doi.org/10.22395/csye.v7n13a8>

El libro dirigido por Jean-François Dortier, sociólogo francés, autor de *Sciences humaines. Panorama des connaissances* (Ciencias humanas: panorama del conocimiento, 2010) y de *l'Homme, cet étrange animal. Aux origines du langage, de la culture et de la pensée* (El hombre, ese extraño animal. Los orígenes del lenguaje, la cultura y el pensamiento, 2012); quien además ha dirigido numerosas obras de síntesis como el *Dictionnaire des sciences humaines* (Diccionario de las ciencias humanas, 2004/2008), y el *Dictionnaire des sciences sociales* (Diccionario de las ciencias sociales, 2013), todos publicados por la casa editorial Sciences Humaines –fundada por el mismo Dortier–, constituye un aporte al campo de investigación de la ciencias cognitivas contemporáneas. El libro despliega una reflexión genealógica sobre la constitución de dichas ciencias cuya semilla fue la invención del computador. La revista *Ciencias Sociales y Educación* agradece a la editorial Sciences Humaines permitirnos publicar en español los fragmentos del libro que pueden apreciar a continuación.

Hilderman Cardona-Rodas
Editor

* Traducción del francés al español de Luis Alfonso Paláu Castaño, Medellín, noviembre 13 del 2016, de Dortier (2014, pp. 7-30, 91-94) Revisada para su publicación en la revista *Ciencias Sociales y Educación* de la Universidad de Medellín, en marzo 12 del 2019. Se reconstruye al final la bibliografía de referencias a las que alude Dortier en estos fragmentos (nota del editor).

** Doctor en Historia y Filosofía de las Ciencias de la Universidad de París I (Sorbona-Panteón, Francia). Profesor titular de Historia de la biología de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Profesor emérito de la Facultad de Ciencias Humanas y Económicas de la universidad referida. Correo electrónico: lapalau@une.net.co

Introducción

Preguntas sobre el pensamiento

Todos hemos pasado por esta experiencia perturbadora al menos una vez en la vida. Usted anda por la calle o está en un supermercado, se cruza con una persona que viene hacia usted sonriéndole y lo saluda. Usted responde cortésmente a su sonrisa, pero por dentro está buscando desesperadamente situarla: “esta cara me es conocida, pero ¿dónde la he visto?, ¿quién es?”. Y durante algunos instantes, un pequeño pánico interior lo invade: “¿me debo detener?, ¿hacerle conversación?”. Hemos pues en una situación paradójica: usted reconoce a esa persona pero no sabe verdaderamente quién es. Este recuerdo de un momento poco placentero tiene una virtud: nos ayuda a responder a la pregunta: “¿qué es conocer?”.

Conocer a una persona es reconocer su rostro, pero también saber quién es ella (un viejo compañero, un antiguo colega, un vecino o la panadera), cuál es su nombre y quizás más cosas aún. En el caso de la persona conocida/desconocida que se encuentra por la calle, se ve claramente que esas diversas capas de conocimiento se pueden disociar.

Conocer un rostro es ante todo identificar formas visuales (una forma ovalada, ojos, boca, nariz), colores y deducir de ello que se trata de un rostro humano. Es un primer nivel de conocimiento. Luego, es necesario reconocer ese rostro en medio de los otros millares que se presencian en el transcurso de la vida. Este segundo estadio de identificación plantea un serio problema a las personas que sufren de prosopagnosia, una perturbación específica de la cognición que nos hace incapaces de distinguir los rostros. Oliver Sacks describió un caso de prosopagnosia en su libro *El Hombre que confundió a su mujer con un sombrero*. Una vez que se distingue e identifica el rostro, queda todavía por establecer conocimientos asociados (¿de quién se trata?). Lo anterior plantea un problema, precisamente en los casos de encuentro con un desconocido conocido [...], pero también es posible recordar de repente quién es esa persona (¡mi viejo vecino!) sin recordar su nombre, lo que de paso muestra que el pensamiento y el lenguaje no siempre coinciden.

¿Qué es conocer?

El conocimiento de una cosa o de una persona es una construcción progresiva. Recurre a muchos procesos superpuestos: la percepción (las formas de la cara), la memoria (el recuerdo de una persona), el lenguaje (su nombre). El acto de conocer –o cognición– moviliza una serie de procesos mentales encajados los unos en los otros, que le permiten a los seres humanos (pero también a los animales y

a ciertas máquinas) des-enscriptar su entorno y resolver problemas de todas las formas posibles. La “cognición” es el conocimiento en toda su variada forma y expresión: percepción, aprendizaje, memoria, lenguaje, inteligencia, atención, consciencia... Y las ciencias cognitivas son aquellas que se proponen estudiar la cognición (es decir el conocimiento en el sentido corriente).

¿Qué se aborda en el estudio de las ciencias cognitivas?

Volvamos a nuestro ejemplo del reconocimiento de un rostro. Existen en la actualidad programas computacionales de reconocimiento automático de rostros; el reconocimiento de las formas es uno de los dominios de la Inteligencia Artificial (IA), una de las disciplinas fundadoras de las ciencias cognitivas. En el cerebro humano, el reconocimiento de los rostros excita un área cerebral muy especializada situada en la parte posterior del cerebro –en el lóbulo occipital– una lesión en esa zona es lo que origina el trastorno de prosopagnosia mencionado anteriormente. El estudio de los mecanismos cerebrales implicados en la identificación de rostros tiene que ver con las neurociencias cognitivas, otra disciplina insignia de las ciencias cognitivas.

Las neurociencias reciben la denominación de “cognitivas” porque no se contentan con establecer los procesos biológicos implicados en la cognición, sino que buscan establecer los vínculos entre estructura y función. Al estudiar los circuitos comprometidos en el reconocimiento de rostros, se trata de mostrar que dicho reconocimiento no moviliza únicamente áreas visuales, sino también la memoria, el lenguaje [...]. Por ejemplo, las neurociencias buscan con sus propios métodos (imágenes por resonancia magnética o IRM, estudio de las lesiones, entre otros) identificar los diferentes procesos psicológicos que tienen lugar en el reconocimiento de caras.

La psicología es igualmente una disciplina central de las ciencias cognitivas. Los psicólogos estudian, por ejemplo, cómo se pone a funcionar el reconocimiento de rostros en el curso del desarrollo del niño: ¿es un mecanismo innato o adquirido?, ¿cómo evoluciona en el curso de su desarrollo? La cuestión del reconocimiento de los rostros también se puede abordar desde la filosofía. Por ejemplo, los fenomenólogos se proponen describir lo que sería la depuración (o “la idea pura” si se quiere) de un rostro humano, independientemente de todo rostro particular.

Es así que el estudio de los rostros puede adoptar otros ángulos y enfoques. Un lingüista podría tratar de repensar las relaciones entre lenguaje y pensamiento preguntándose sobre el hecho de que se pueda reconocer a una persona sin recodar su nombre. Un antropólogo puede buscar qué hay de universal y de particular en la manera en la que las culturas humanas representan las caras (rostros naturales, rostros maquillados, máscaras).

En torno a las cinco disciplinas fundadoras, a saber: inteligencia artificial, neurociencias, psicología, filosofía y lingüística, las ciencias cognitivas nacieron en la década de 1950. Luego, el campo de lo cognitivo se amplió a otras disciplinas: la antropología cognitiva (estudio de los universales y de la variedad de las formas culturales), la etología cognitiva (estudio de la cognición animal), la sociología cognitiva (estudio de los procesos mentales en situación social), la economía cognitiva (estudio de las estrategias cognitivas de los agentes económicos), y la lista aún no termina.

¿Cuáles son los dominios que estudian las ciencias cognitivas?

La cognición es un campo muy vasto. Tradicionalmente la psicología ha catalogado la cognición en diferentes facultades: percepción, aprendizaje, memoria, inteligencia, consciencia y lenguaje. En un primer momento las ciencias cognitivas volvieron a investir estos dominios al aportarles su mirada (paradigma) particular. Luego, a partir de la década de 1980, su dominio se amplió. Las emociones entraron en el campo de estudio cuando se comenzó a considerar que ellas no eran quizás un obstáculo sino un soporte indispensable para la inteligencia. Otro dominio de investigación fértil actualmente es el de la motricidad y la acción. Caminar, correr, moverse en el espacio, evitar los obstáculos o asir un objeto son formas de cognición en funcionamiento. Actuar o desplazarse supone movilizar representaciones del entorno y cálculos sofisticados (frecuentemente inconscientes).

La inteligencia colectiva es otro campo de investigación activo en las ciencias cognitivas, pues la cognición no es solamente un fenómeno individual. Los humanos, como las máquinas o los animales (las hormigas o las abejas, por ejemplo) interactúan entre ellos para pensar, actuar y tratar de resolver problemas.

¿Qué tipo de investigaciones se llevan a cabo?

En 1965 el holandés Adriaan de Groot, investigador en psicología y “maestro” del juego de ajedrez, efectuó el siguiente experimento. Presentó a jugadores de ajedrez veteranos, durante algunos segundos, un tablero en el que estaban colocadas muchas piezas y les pidió que recordaran su posición. En esta prueba, los jugadores muy buenos –maestros y grandes maestros– obtuvieron resultados significativamente superiores a los que obtuvieron jugadores novicios sometidos a la misma prueba. Para los veteranos, algunos instantes eran suficientes para memorizar el lugar de casi la totalidad de las piezas. ¿Es decir que los jugadores de ajedrez tienen mejor memoria que los otros? Es la conclusión que sacó de ello A. de Groot. Según él, no es la capacidad de proyección (capacidad de anticipar un número de jugadas superior) lo que caracteriza al buen jugador, sino el gran

dominio de las configuraciones de juegos conocidos. Esto les permite avanzar fácilmente imaginando las fases de juegos sucesivos.

En 1973 Herbert A. Simon, uno de los padres de la Inteligencia Artificial (IA), junto con el psicólogo norteamericano W. Chase renovaron el experimento de A. de Groot, pero cambiando un poco los datos iniciales. Esta vez las piezas estaban colocadas al azar sobre el tablero (sin que ello correspondiera a una posición de juego como en el primer caso). Los maestros del ajedrez no tuvieron entonces mejores resultados que los novicios, ¿qué concluir? El buen jugador memoriza mejor las configuraciones únicamente si estas corresponden para él a una posición de juego. En resumen, memoriza porque puede interpretar lo que ocurre. De esta simple experiencia se puede extraer una lección más general: la capacidad de memorización se muestra dependiente de la organización del pensamiento y del conocimiento de “situaciones características”. Tenemos acá un tipo de investigaciones que se pueden adelantar sobre el funcionamiento del pensamiento.

Pongamos otro ejemplo. El estudio de los alumnos que sufren de dislexia (trastorno de la lectura) muestra que muchos de ellos presentan un déficit fonológico: confunden “fa” y “va”, o “co” y “go”. ¿Se debe a un problema de audición? No, en las pruebas auditivas estos sujetos obtienen resultados completamente normales. Las causas de este déficit fonológico quedan pues todavía por elucidar.

Tales investigaciones se realizan por millares. Buscan resolver cuestiones tan diferentes como: “la motivación, ¿tiene influencia sobre la percepción del entorno?”; “¿cuáles son las conexiones entre lenguaje y pensamiento?”; “¿cómo controla el cerebro los dedos del pianista?”; o también, “¿cuáles son las etapas que sigue el pensamiento para resolver un problema de crucigrama?”.

¿Cómo trabaja el espíritu humano?

Emmanuel Kant ya lo había comprendido: el mundo tal como se lo percibe no es un reflejo exacto de la realidad sino una reconstrucción mental. Los datos de los sentidos se filtran y se reordenan bajo “esquemas” cognitivos que reestructuran las informaciones percibidas y les dan sentido. En la década de 1920 los psicólogos de la forma (*Gestalt Theorie*) habían demostrado experimentalmente esta idea a propósito de la visión. Las informaciones que se reciben del mundo exterior son aprehendidas en el marco de “formas” preestablecidas a través de las cuales se percibe la realidad. Lo real no se nos aparece tal cual es, sino tal como nuestros sentidos, nuestro espíritu, nos permiten verlo.

Las ciencias cognitivas han generalizado este descubrimiento. El cerebro, sede del pensamiento, funciona como un dispositivo de tratamiento de informa-

ción. Esto significa que el sujeto que piensa no se contenta con asimilar datos en bruto del medio en el que está inmerso. Pensar es siempre efectuar selecciones y focalizar la atención en algunos datos para luego ponerlos en forma y ensamblarlos, siguiendo diversas modalidades (asociación, deducción, analogía). Esta perspectiva global ha dado lugar a múltiples descubrimientos que, a su vez, han tenido múltiples consecuencias en los dominios de la percepción, la memoria y el aprendizaje. Este proceso de reconstrucción de datos se sitúa en muchos niveles de la cognición: la percepción (que es una lectura del mundo), la memoria (que reconstruye los datos) y el razonamiento.

En el dominio de las representaciones colectivas, los psicólogos sociales han analizado la manera en la que nuestra visión de la sociedad y del otro está ampliamente filtrada por estereotipos que nos hacen muy sensibles a ciertos aspectos de nuestro medio, y que tienden a eliminar las informaciones que no nos placen. No todos vemos el mundo de la misma manera, cada uno saca de él los datos que le interesan.

¿Cómo hace el ser humano para decidir, razonar y resolver problemas?

Frente a numerosos problemas de la vida corriente, el ser humano utiliza estrategias mentales que llamamos "heurísticas". Por ejemplo, para encontrar la billetera extraviada, uno comienza por buscar en los lugares más corrientes: en los bolsillos de los vestidos, en las mesas y sus cajones (heurística n.º 1). Si esta estrategia fracasa, se adopta entonces otro proceder que consiste en tratar de recordar dónde se la utilizó por última vez (heurística n.º 2). Y si estas estrategias son infructuosas, ya en medio de la desesperación, habrá que peinar la casa: una estrategia de exploración más sistemática y costosa, pero más fiable (estrategia n.º 3).

La psicología cognitiva y la IA tratan de descubrir tales algoritmos de resolución de problemas (en el dominio del ajedrez, del diagnóstico médico, de las escogencias de consumo, etc.). Para esto se formalizan las estrategias mentales bajo formas de programas de ordenador que simulan las etapas y protocolos necesarios para realizar tareas. Luego se comparan esos programas con las actuaciones humanas, para ver cómo procede el espíritu humano para resolver problemas.

Paradójicamente, la hipótesis inicial de los teóricos de las ciencias cognitivas, que pensaban que era posible traducir fácilmente el pensamiento humano en reglas lógicas, ha tropezado con obstáculos inmensos. Las estrategias mentales solo en parte son reductibles a un conjunto de procedimientos lógicos. Los recursos de los que dispone el pensamiento humano para pensar son múltiples: ciertamente el razonamiento lógico, pero también la analogía, la pertinencia, la presunción,

la inducción, la abducción, las rutinas mentales. En resumen, el ser humano puede recurrir a una gran panoplia de estrategias, más o menos fiables, pero irreductibles a un modelo único. Se habla a este respecto de “polimorfismo del razonamiento humano”. El espíritu humano es menos calculador y razonador de lo que se había creído. Si dispone de “razón”, esta está hecha de un matrimonio entre lo que Pascal llamaba “el espíritu de finura” y “el espíritu de geometría”. Por otra parte, se descubre que las emociones orientan muy fuertemente el pensamiento para decidir qué es necesario hacer frente a un entorno incierto.

¿Existen teorías generales del pensamiento?

Recordemos ante todo que una teoría no es sino un *corpus* de hipótesis que se proyecta sobre la realidad para darle sentido. Luego recordemos que las teorías son construcciones humanas más o menos fiables y siempre perfectibles.

A partir de esto, se pueden distinguir tres tipos de teorías:

- 1) Está primero el “paradigma” general de las ciencias cognitivas: acabamos de reconocerlo a propósito de la memoria, de la percepción y del razonamiento. Consiste en encarar el pensamiento como un dispositivo de “tratamiento de información” en el que la información está sometida a diferentes manipulaciones: filtrado, puesta en forma, combinación. Propiamente hablando, este paradigma no es una teoría, sino más bien un punto de vista global sobre el funcionamiento del pensamiento. Esta perspectiva que consiste en “abrir la caja negra” del cerebro/espíritu¹ para estudiar las estrategias mentales y adoptar un enfoque ante los fenómenos psicológicos en muchos niveles (biológico, psicológico, social) tiene que ver con un proyecto científico general: establecer las leyes universales del pensamiento. Es el fundamento intelectual de las ciencias cognitivas, es lo que el filósofo Michel Foucault llamaba una “episteme”.
- 2) Existen luego “paradigmas” que forman una teoría general del pensamiento, es decir un modelo explicativo de gran alcance. Muchos paradigmas se han sucedido uno tras de otro en el curso de la historia de las ciencias cognitivas.
 - El modelo “computacional” o “simbólico” fue el modelo base de las ciencias cognitivas. Este paradigma toma como modelo el funcionamiento del computador. El cerebro sería una especie de “máquina lógica” que trata

¹ A partir de las investigaciones contemporáneas sobre el funcionamiento del cerebro, las neurociencias han dado pie a una nueva comprensión de la naturaleza humana. El cerebro se considera ahora, no solo como el centro organizador del organismo individual, sino además como el centro que integra diversas esferas (ecosistémica, genética, cultural, social y fenotípica del organismo) en un sistema bio-psico-sociocultural. Por ello, se habla de un cerebro/espíritu desde la perspectiva de la complejidad que articula lo psicosomático en un sistema de interacciones múltiples (nota del editor).

los datos bajo forma de símbolos (o “representaciones”), combinándolos entre sí a partir de programas o algoritmos equiparables a un programa informático.

- El modelo que le compitió, llamado “conexionismo”, aborda el cerebro como si fuera un hormiguero. Se trataría de una vasta red compuesta de unidades elementales en interacción que se auto-organizan sin una planificación de conjunto.
 - El modelo de la cognición “encarnada” o de la “enacción” busca explicar la cognición humana como la de un organismo vivo inmerso en un entorno, que construye representaciones de su medio con el fin de actuar sobre este.
 - El paradigma de la “cognición situada” encara la cognición como un sistema de interacción entre agentes o entre hombre y máquinas.
 - El paradigma evolucionista considera al cerebro humano como un producto de la evolución, y a las grandes funciones cognitivas como procesos adaptativos destinados a resolver problemas de supervivencia.
- 3) Existe finalmente un tercer nivel de conceptualización en las ciencias cognitivas: las “teorías locales”. Son modelos de alcance más limitado, relativos a un dominio particular: el lenguaje, la memoria, la percepción, etc. En el dominio de la lectura, por ejemplo, se puede citar la “teoría de la doble vía” según la cual el proceso de descodificación de un texto pasa por dos canales diferentes. El primer canal, llamado “acceso directo”, pasa directamente de la visualización de la palabra a su comprensión. La otra vía supone una “mediación fonológica”, es decir una verbalización interna de la palabra (uno “se habla” y uno “se escucha” silenciosamente cuando lee, y esta pequeña voz interior sería útil para la descodificación de las palabras). Estos dos accesos cooperarían en la lectura según el grado de familiaridad con las palabras encontradas.

Las ciencias cognitivas están pues lejos de formar una ciencia unificada en torno a un modelo de referencia. Vehiculan incluso una pléyade de modelos, paradigmas, teorías de mayor o menor calado que se entremezclan y sirven de soporte a las investigaciones. La proliferación de dichos modelos puede parecer un cúmulo de desvíos en busca de un mismo objetivo, pero esto es ley en el desarrollo científico. La multiplicidad de los modelos explicativos refleja la diversidad de las corrientes de pensamiento, así como la de los fenómenos que se estudian.

Una historia de las ciencias cognitivas

Las ciencias cognitivas tienen una prehistoria que se remonta al siglo XVIII y al proyecto de describir el pensamiento bajo el esquema de una máquina lógica. Pero su nacimiento oficial data de la década de 1950, en el surco de la invención del computador. Luego, ellas conocieron un ascenso fulgurante que tomó el aspecto de una revolución científica. Desde comienzos de la década del 2000, la expansión de su dominio se paga al precio de su diversificación y la renovación permanente de los paradigmas marca el estallido del proyecto fundacional.

1700 a 1800: rumbo a la formalización del pensamiento

Era un viejo sueño de filósofo, reportar todas las actividades del espíritu humano a un pequeño número de elementos; “ideas simples”, “reglas elementales” que gobernarán el conjunto de las producciones mentales de los seres humanos. Descubrir algunos “átomos” de sentido que permitieran luego comprender todas las ideas que nacen en su espíritu, desde las opiniones del hombre común y corriente hasta los pensamientos más elaborados. Tal es la óptica de los filósofos “racionalistas”, como René Descartes (1596-1650) o Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), que se opusieron a los “empiristas” como John Locke (1632-1704) o David Hume (1711-1776), para quienes el pensamiento se construye a partir de la percepción y las experiencias. Para Descartes por el contrario, pensar es razonar. Y la razón consiste en encadenar ideas simples siguiendo las rigurosas reglas de la lógica. Para Leibniz, pensar es calcular.

1845 a 1945: camino hacia el pensamiento automático

El proyecto de formalización del pensamiento condujo en un siglo a la invención del computador.

El proyecto de una mecanización del pensamiento comenzó a tomar forma en el siglo XIX. Georges Boole (1815-1864) inventó el “cálculo simbólico” que permite traducir operaciones lógicas como “o”, “y”, “si... entonces” en operaciones matemáticas simples efectuadas por las cifras 0 y 1. Boole soñaba con traducir todas las operaciones del espíritu humano a una matemática elemental: “las leyes que necesitamos construir son las del espíritu humano”.

Por la misma época, Charles Babbage (1791-1871) dibujó los planos de una “máquina analítica” capaz de tratar ecuaciones del tipo $(a + b) \times (c + d)$ o de calcular logaritmos. El trabajo de los primeros computadores consiste en calcular, resolver problemas algebraicos o lógicos, almacenar, seleccionar, clasificar datos (*data*) al mismo tiempo que se ejecuta una serie de instrucciones escritas mediante un lenguaje simbólico (informático). A esto es a lo que se llama “computar”.

La invención del computador resulta de la convergencia de numerosos descubrimientos: invención del cálculo simbólico (G. Boole); impulso de la electrónica (que permite la construcción de memorias), del cálculo numérico (las primeras calculadoras eléctricas datan de la década de 1920); técnicas de programación (tarjetas perforadas), etc. Dos innovaciones intelectuales son decisivas:

1. En 1936 el matemático inglés Alan M. Turing (1912-1954) imaginó un dispositivo virtual (máquina de Turing) que tradujera todo problema matemático humanamente calculable bajo la forma de una serie de operaciones simples. Inventó así el principio del algoritmo, una de las bases de lo que será la informática.
2. John von Neumann (1903-1957), al asociar el cálculo analítico (realizado por las primeras supercalculadoras electrónicas) y el principio del algoritmo (que emerge de la máquina de Turing), sentó las bases de los primeros verdaderos computadores (llamados "arquitectura von Neumann").

No existe propiamente hablando, el primer computador (como tampoco existe un primer carro o un primer avión). Entre 1945 y 1950 se asistió a la transformación de supercalculadoras en computadoras, luego de innovaciones continuas. El Eniac (acrónimo de la expresión inglesa Electronic Numerical Integrator and Computer), "la última de las grandes calculadoras", según Philippe Breton, y el proyecto Edvac (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) son etapas que conducen a la creación de los "verdaderos" computadores como el Univac (Universal Automatic Computer) o el IBM 701 (1951).

1860 a 1900: primeros descubrimientos sobre el cerebro

A comienzos del siglo XIX, la frenología de Franz Josef Gall (1758-1828) buscaba conocer los instintos y las facultades intelectuales de los seres humanos observando la forma de su cráneo. Esta teoría no tiene ninguna base científica sólida, pero la idea de base no es absurda; supone que existen en el cerebro áreas especializadas, sedes de aptitudes específicas. En la década de 1860 Paul Broca (1824-1880) localizó el centro del lenguaje en el lóbulo temporal izquierdo. Carl Wernicke (1848-1905) descubrió que una forma de afasia está ligada a una lesión en una zona vecina al área de Broca. Luego se desató un debate apasionado, hacia finales del siglo XIX, entre "localizacionistas" –para quienes se pueden localizar las "facultades mentales" en áreas especializadas del cerebro– y "holistas" que, como Pierre Flourens (1794-1867), persisten en pensar que el cerebro funciona como un "todo".

A finales del siglo XIX, el español Santiago Ramón y Cajal (1852-1934) descubrió la existencia de la neurona. Las primeras "cartografías" de las áreas del

cerebro emergieron a comienzos del siglo XX con Walter Campbell y Korbinian Brodmann.

1945 a 1955: cibernética, cerebro y ordenador

De 1946 a 1953 se organizaron en Nueva York las conferencias Macy que reunieron a un grupo de científicos de diversos horizontes. Entre ellos se encontraban los matemáticos Norbert Wiener (1894-1964) y J. von Neumann y el neurofisiólogo Warren McCulloch, pero también investigadores de las ciencias humanas como el antropólogo Gregory Bateson (1904-1980), el sociólogo Paul F. Lazarsfeld (1901-1976) y el psicólogo Kurt Lewin (1890-1947).

Uno de los temas de discusión fue la cibernética. El término lo acuñó Norbert Wiener en 1948. Para su creador, la cibernética (del griego *kybernetes*, piloto) sería la nueva ciencia de los sistemas autorregulados. N. Wiener trabajó para el ejército norteamericano sobre los dispositivos de pilotaje automático de aviones (dotados de un mecanismo de retroalimentación que les permite mantener una dirección). Resulta congruente que ese sistema de autorregulación automática sea un dispositivo muy general que se encuentra en otros sistemas: organismos vivientes, cerebros, sociedades [...]. Los dominios de aplicación de la cibernética pueden por tanto, pasar de la fisiología a la ingeniería, transitando por el conocimiento del cerebro.

Quienes participaron en las conferencias Macy no compartían –todos– las mismas concepciones, pero sus ideas gravitaban en torno a algunas ideas-fuerzas. Ante todo, la de la posibilidad de asociar el cálculo con un soporte eléctrico –idea esencial que va a estar en el origen de la invención del ordenador–, proveniente de la teoría de la información (Claude E. Shannon), con la comprensión de ciertos modos de funcionamiento de las células del cerebro (W. McCulloch). Otra idea-fuerza es la de la “acción con finalidad” del pilotaje por retroacción o retroalimentación (*feedback*) que tendrá repercusiones fundamentales para la IA. La idea de “modelo” o “sistema” (en el cual interactúan elementos) está en el origen de todas las versiones de la teoría de los sistemas que van a nacer en los siguientes años. Se hace evidente entonces que las ideas de ordenador, cerebro, sistema auto-regulado, cálculo lógico [...] se interpenetran y articulan de diferentes maneras que desembocan en nuevas pistas y que también a veces conducen a callejones sin salida.

Si estamos de acuerdo en pensar que hay una analogía evidente entre el funcionamiento del cerebro y el de las máquinas automáticas, muchos modelos están en gestación. Un modelo “conexionista” –inspirado en la fisiología y en el conductismo– concibe las operaciones inteligentes como un sistema autorregulado. Un modelo “simbólico” encara el pensamiento como una serie de cálculos.

Las conferencias de Macy fueron un momento fundador, de encuentros fértiles, pero también de citas no logradas². El término cibernética cayó en desuso en la década de 1960, luego de la muerte de su fundador N. Wiener. Se reactivó por un tiempo gracias a H. von Foerster, secretario de las conferencias Macy y teórico de la “segunda cibernética”.

1956: el nacimiento de la Inteligencia Artificial (IA)

En el verano de 1956 en Dartmouth (Canadá), el matemático John McCarthy organizó el primer seminario sobre IA. Sus cofrades Marvin Minsky y Claude Shannon, el padre de la teoría de la información, estuvieron presentes. También asistió Herbert A. Simon, especialista en organizaciones, y su amigo matemático Alan Newell. Los dos trajeron una gran sorpresa al presentar el primer programa de IA: Logic Theorist. Este programa informático estaba destinado a demostrar teoremas matemáticos. Su funcionamiento era el de una máquina lógica capaz de encadenar y articular una masa de proposiciones a partir de algunas premisas (sobre el modelo del silogismo “si A implica B” y “B implica C”, entonces “A implica C”).

Había nacido la IA. Su objetivo: copiar y luego superar las actividades humanas reputadas como inteligentes: razonar, utilizar el lenguaje o resolver problemas. ¿Cómo lograrlo? H. A. Simon propuso una vía general: cada problema por resolver se puede descomponer en una serie de objetivos intermedios, para cada uno de ellos se han de explorar diferentes vías hasta que se encuentre la solución.

Para reparar una avería de un automóvil, por ejemplo, se le descompone en dos series de problemas: ¿se trata de un problema eléctrico o mecánico? Si es un problema eléctrico: verificar primero la batería, luego el encendido; si es un problema mecánico, etc. Sobre este principio de resolución de problemas, H. A. Simon y A. Newell concibieron en 1957 el *General Problem Solver* (GPS), un programa informático cuya vocación es resolver toda una clase de problemas del mismo tipo. A partir de ese prototipo, H. A. Simon creyó poder crear con prontitud una máquina para traducir lenguas, jugar al ajedrez, tomar decisiones, etc. Él no ocultó su ambición: “de aquí a diez años, un computador digital será campeón del mundo del ajedrez”. El GPS sería así un buen modelo para dar cuenta del pensamiento humano. “De aquí a diez años, en psicología, la mayor parte de las teorías tendrán la forma de programas informáticos”, afirmaron perentoriamente H. A. Simon y A. Newell. Con este empuje, empezaron las investigaciones rápidamente y en los años siguientes dieron luz a nuevas realizaciones.

² Ver J.P. Dupuy (1999). *Aux Sources des Sciences Cognitives (En los orígenes de las ciencias cognitivas)*. París: la Découverte (nota del texto original).

En 1958 J. McCarthy creó el LISP (*List Processing*, o procesamiento de listas), un lenguaje de programación en IA que aún se utiliza ampliamente. En 1959, Arthur Samuel inventó un programa de juego de damas. A partir de la década de 1960, los primeros sistemas expertos se perfeccionaron. En 1965 Edward Feigenbaum creó *Dentral*, un sistema experto capaz de determinar la fórmula química de una molécula. En 1966 nació *Eliza*, un programa de diálogo hombre-máquina concebido por Joseph Weizenbaum. En 1970, Terry Winograd creó *Shrdlu*, un programa que comprende y “responde” a instrucciones (desplazar objetos sobre un soporte) formuladas en lenguaje humano. El mismo año apareció el primer número de la revista *Artificial Intelligence*.

1956: los inicios de la psicología cognitiva

A comienzos de la década de 1950 el conductismo reinaba en la psicología norteamericana, pero algunos autores empezaron a tomar distancia con respecto a ese paradigma. Entre ellos, dos profesores de Harvard, Jerome S. Bruner y George Miller. Bruner publicó en 1956 *A Study of Thinking*, el cual rompió con los principios behavioristas. En lugar de interesarse en los solos comportamientos observables de los sujetos, Bruner y sus colaboradores intentaron evidenciar las estrategias mentales de sujetos confrontados a una tarea (clasificar cartas por ejemplo). Se trata de comprender el curso de su pensamiento, la secuencia de las operaciones mentales que conducen a resolver un problema.

En el mismo 1956, Miller demostró en un artículo célebre, “The Magical number 7, plus or minus 2” (Siete: el número mágico, más o menos dos), que la memoria inmediata es limitada: solo con dificultades puede ella memorizar una lista de más de siete elementos. Para superar esta debilidad, el espíritu humano emplea un método que consiste en agrupar los elementos (como se lo hace para un número de teléfono en el que uno reagrupa las cifras en grupos de a dos). En sus trabajos ulteriores, Miller trató de actualizar tales “planes de acción” utilizados por el cerebro para resolver problemas. Se interesó en los primeros pasos de IA, pues pensaba que allí encontraría herramientas para formalizar esos famosos planes de acción, que son al pensamiento lo que el programa es al computador. Estuvo presente en uno de los seminarios fundadores de la IA, realizado en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) en 1956, entre H. A. Simon y el joven Noam Chomsky. En 1960, este último fundó con J. Bruner el Center of Cognitive Psychology en Harvard con un nuevo enfoque del pensamiento. Se abrió entonces la caja negra para comprender los arcanos del pensamiento en acción. El proceder consistía en tratar de revelar las estrategias mentales utilizadas por sujetos frente a un problema.

Para Jerome Bruner se trataba de un nuevo campo, inmenso, para la psicología: el estudio de las producciones mentales al que deben asociarse antropólogos,

filósofos, lingüistas, historiadores de las ideas, etc. Con la distancia, seguro que se le pueden asignar precursores más lejanos (como el psicólogo inglés Frederic C. Bartlett) y considerar que enfoques tales como los de la psicología de la forma, o la de Jean Piaget, tenían ya que ver con psicología cognitiva.

1956: Noam Chomsky y la gramática generativa

En 1956, el año del nacimiento de la IA y de la psicología cognitiva, Noam Chomsky tenía 28 años. Acababa precisamente de presentar su tesis *The Logical Structure of Linguistic Theory*. También él participó en el movimiento de fundación de las ciencias cognitivas. Por lo demás, en la conferencia del MIT estuvo presente con el psicólogo G. Miller y los pioneros de la IA, como H. A. Simon. Estaba a punto de formular una nueva teoría lingüística: la gramática generativa (GG), la cual expuso en 1957 en *Syntactic Structures*³.

Chomsky se apoyó en las pistas que le otorgó su profesor Zellig S. Harris (gramática transformacional) y partió de la existencia de una aptitud propiamente humana para producir el lenguaje y para construir frases, asociando para ello palabras que cumplen con reglas de gramática. Esta aptitud (competencia) es natural en el niño. Reposa sobre el dominio de algunas reglas de producción universales, es decir: comunes a todas las lenguas. Por ejemplo, un niño que aprende a hablar forma frases tales como “caído balón”, o “balón caído”. Esto significa que construye frases a partir de constituyentes fundamentales (nombre, verbo...), organizadas siguiendo una regla de producción ($P = N + V$). Posteriormente enriquece la frase con nuevos elementos para decir “el balón ha caído” o “ha caído el balón”. El niño comete errores, pero esos errores tienen un sentido –podrá decir por ejemplo “el balón está caído”, pero está aplicando una regla, la del uso de un auxiliar. Nunca se le escuchará decir “el caído ha balón”. Existe claramente, en la fuente de producción de una frase, una especie de lógica invisible, “reglas de producción” subyacentes. Esas reglas son, sin duda universales, comunes a todas las lenguas. Cada lengua está compuesta a su manera, en función de variaciones en torno a algunos motivos.

Se evidencia entonces todo el partido que la IA naciente pudo sacar de este proyecto. Por una parte, el espíritu de la GG de muestra cercano al de la IA. En los dos casos, se trata de encontrar “programas” fundamentales, reductibles a algunas reglas de producción, que permiten “generar” toda suerte de producciones mentales. Si Chomsky lograra construir un verdadero modelo de GG, entonces se volvería fácil traducir esas reglas de gramática universal (GU) en un programa informático, y por tanto, permitirle a un ordenador que hable, traduzca [...]. Pero al hilo de los años, la teoría de Chomsky –cada vez más abstracta– se alejó progresivamente de este objetivo inicial de un tratamiento informático.

³ La editorial Siglo XXI publicó su traducción al español en México, en 1974 (nota del traductor).

1975: Jerry Fodor y la teoría "simbólica" del espíritu

El filósofo Jerry Fodor (1935) enseñó en el MIT de 1959 a 1986, y hace parte del *staff* de Chomsky⁴. Estuvo presente a su lado en la célebre confrontación Piaget-Chomsky en Royaumont en 1975, año en el que publicó *The Language of Thought* (El lenguaje del pensamiento), un hito en la historia de las ciencias cognitivas.

En su libro *The Language of Thought*, J. Fodor⁵ presentó un modelo del pensamiento que se inspira en la analogía con el funcionamiento del ordenador. El pensamiento es al cerebro lo que el programa informático (*software*) es a la máquina (*hardware*).

Algunos años más tarde, J. Fodor publicó *The Modularity of Mind*, 1983⁶. Según él, el espíritu no funciona como un todo unificado. El psiquismo humano trata las informaciones bajo la forma de módulos especializados destinados cada uno a un tipo particular de operación. Teoría de referencia, ese "modelo simbólico del espíritu" suscitó también críticas por parte de sus detractores que, como Daniel C. Dennett o Francisco Varela, hablarían al respecto de la "gran ortodoxia" del cognitivismo.

1975 a 1985: los debates de la filosofía del espíritu

Las pretensiones de la IA de querer "modelizar el pensamiento", crear "máquinas inteligentes", no podía dejar indiferentes a los filósofos del espíritu. En 1972 Hubert Dreyfus publicó *What Computers Can't Do: The Limits of Artificial Intelligence* (*Lo que los computadores no pueden hacer: los límites de la inteligencia artificial*), en el que criticaba las ambiciones de la IA. Según él, lo único que hace la máquina es ejecutar reglas abstractas, mientras que el pensamiento humano está fundado sobre proyectos, intenciones.

A partir de la década de 1980, la polémica rebrotó. El filósofo John R. Searle, uno de los grandes nombres de la filosofía estadounidense, desarrolló una serie de argumentos para demostrar que la máquina no piensa puesto que no tiene acceso al sentido. El argumento de la "pieza china" está destinado a mostrar que una máquina no hace sino manipular símbolos abstractos, sin comprender su significación. Ella puede traducir palabra a palabra un texto en dos lenguas extranjeras, desde que disponga de un diccionario de correspondencias. Pero no comprende el sentido de las palabras utilizadas; tropieza pues con las ambi-

⁴ Jerry Fodor falleció en el 2017, se traduce el texto original de Dortier, escrito antes de la muerte de Fodor, para hacer justicia al original, no sin dejar de actualizar al respecto (nota del editor).

⁵ La editorial Alianza publicó su traducción al español en Madrid, en 1984 bajo el nombre *El lenguaje del pensamiento* (nota del traductor).

⁶ La editorial Morata publicó su traducción al español en Madrid, en 1985 bajo el nombre *La modularidad de la mente*. Un ensayo sobre la psicología de las facultades (nota del traductor).

güedades semánticas; ¿cómo se puede escoger entre “*weather*” o “*time*” para traducir la palabra “tiempo”, si no se tiene acceso al sentido? La crítica resultó decisiva pues fue precisamente en el dominio de la traducción automática en el cual la IA comenzó a mostrar sus limitaciones.

Por su lado, un pensador como D. C. Dennet se convirtió en el defensor resuelto de la IA. Para él, las máquinas pueden –a largo plazo– aceptar el desafío del sentido, que en el fondo no es sino un problema técnico, como cualquier otro. Según él, los humanos se empecinan en crear mitos en torno a entidades como la conciencia y la intención, que lo único que hacen es impedir la comprensión de los mecanismos mentales, los que en principio, no tienen nada de misterioso.

Muchos otros debates agitaron a la comunidad de los filósofos. Uno de ellos concierne a las conexiones entre cerebro y pensamiento, el “*mind/body problem*”. Opone a los partidarios del funcionalismo como J. Fodor, a los materialistas como Patricia Churchland. Los materialistas defienden una concepción neurológica del pensamiento, los partidarios una basada en la emergencia (J. R. Searle), y los de la teoría del doble aspecto (Ernest Nagel), etc.

Cada una de las grandes cuestiones de la filosofía del espíritu dio lugar a una cascada de múltiples nuevos debates y desarrollos, que sigue un modo de confrontación y de diálogo muy característico de la filosofía anglosajona. Por este hecho, en algunos años, la filosofía del espíritu se convirtió en uno de los campos más fértiles de la filosofía en inglés.

1975 a 1995: formación de la galaxia “ciencias cognitivas”

Hasta mediados de la década de 1970 no existía el término “ciencias cognitivas”. Una convergencia de ideas e investigaciones se estaba operando entre un pequeño grupo de investigadores centrados en IA, psicología cognitiva, lingüísticas de inspiración chomskyana, y algunos filósofos. Pero el cognitivismo no había adoptado aún la forma de una verdadera disciplina, con un paradigma unificado y un asiento institucional sólido. A partir de 1975, las cosas cambian. En los Estados Unidos las “ciencias cognitivas” comenzaron a ser materia de discusión e interés, se organizaron y reunieron bajo una misma bandera. La cristalización se dio a partir de un punto de vista triádico: teórico, institucional y mediático.

Teóricamente, un “paradigma cognitivo” se impuso en torno al modelo simbólico de J. Fodor. Aún que algunos discutieron ese modelo y existían otras opciones teóricas, el modelo simbólico o computo-representacional se impuso como una referencia dominante. Lo cognitivo supone el tratamiento de la información simbólica.

Institucionalmente, se dio un impulso decisivo con la iniciativa de la Fundación Alfred P. Sloan⁷, una gran fundación privada norteamericana que decidió invertir en este nuevo y prometedor dominio. Hasta entonces, las investigaciones se hacían principalmente en algunos centros de investigación (MIT, Carnegie Mellon y San Diego). En 1975 la fundación Sloan invirtió veinte millones de dólares y financió investigaciones en todo el país. Posteriormente, también financió la creación de la revista *Cognitive Science* –cuyo primer número se publicó en 1977– y la creación de una sociedad científica en 1979. Por petición de la fundación, en 1978 se redactó un primer informe sobre el estado de las ciencias cognitivas. Y por primera vez apareció allí el famoso hexágono de las disciplinas implicadas: filosofía, IA, psicología, lingüística, neurociencias, antropología.

Las ciencias cognitivas desembarcaron en Francia unos diez años después. El Centro Nacional para la Investigación Científica (CNRS por sus siglas en francés) tomó conciencia sobre la novedad y estructuró los primeros programas pluridisciplinarios en el país. Nuevos laboratorios y centros de investigación fueron rebautizados como “cognitivos”.

La edición constituye el tercer polo del reconocimiento de las ciencias cognitivas. A comienzos de la década de 1980 se multiplicaron los manuales, obras de introducción, libros de vulgarización. En 1985 el psicólogo Howard Gardner publicó *The Mind's New Science: A History of the Cognitive Revolution* (*La nueva ciencia de la mente: historia de la revolución cognitiva*)⁸. Dos años más tarde, en Francia, bajo el título “Nueva ciencia del espíritu”, la revista *Le Débat* publicó un dossier especial sobre el tema y en Cerisy se organizó un coloquio sobre el mismo asunto en ese año (1987). Las contribuciones del coloquio y de la revista se incluyeron en la obra dirigida por D. Andler, *Introduction aux sciences cognitives* (1992).

A comienzos de los años 1990 se creó en Lyon el Instituto de Ciencias Cognitivas Marc Jeannerod, el primer centro disciplinario de este tipo en Francia que marcó el reconocimiento institucional del campo de la cognición en el país.

1985: un modelo que compite: el conexionismo

En la década de 1980 la IA clásica comenzó a desinflarse. Los resultados no estaban a la altura de las esperanzas. Seguro que había hallazgos –sistemas expertos, juegos de ajedrez, robótica–, pero otros dominios estaban estancados: la traducción automática, el reconocimiento de formas, el aprendizaje. ¿Y si la

⁷ Para más información se recomienda visitar la página web de la fundación en cuestión: <https://sloan.org/> (nota del editor).

⁸ La editorial Paidós Ibérica publicó su traducción al español en Barcelona, en 1996 bajo el nombre *La nueva ciencia de la mente: historia de la revolución cognitiva* (nota del traductor).

inteligencia funcionara sobre bases completamente distintas a las del modelo simbólico?

En ese entonces se dio un viraje hacia el modelo conexionista que se muestra como competidor competente. La idea conexionista no es una novedad. Estaba ya en germen en la cibernética. El conexionismo encara las operaciones cognitivas como el resultado emergente de pequeñas unidades interconectadas que interactúan entre ellas, sin piloto central. Es un modelo en red que supuestamente copia el funcionamiento del cerebro (con sus neuronas interconectadas) o de un hormiguero. A comienzos de 1980 los modelos conexionistas parecían prometedores, pero apenas estaban dando sus primeros pasos.

1990 al 2000: regreso de la consciencia, el decenio del cerebro

La consciencia estuvo durante mucho tiempo reprimida en la psicología por el psicoanálisis –que se ha interesado en los fenómenos inconscientes– y por el conductismo –que la excluye por principio de su campo de estudio–. Al explorar los “estados mentales”, “representaciones” y “estrategias mentales”, las ciencias cognitivas prepararon el terreno para la reaparición de la consciencia como tema de estudio privilegiado.

De hecho, a partir de comienzos de los años 1990, se asistió a una avalancha de publicaciones sobre el tema. Provenían estos de filósofos, neurobiólogos, psicólogos⁹. Esta profusión de publicaciones no debe ocultar la ambigüedad del término. Por “consciencia” se entiende a veces cosas bien diferentes dependiendo del autor. Para los unos, se identifica con el pensamiento en general (el hecho de tener estados mentales), mientras que, para otros, tiene que ver con la subjetividad (el hecho de experimentar sensaciones, emociones), y para los de más allá, se limita el pilotaje reflexivo de las acciones.

La década de 1990 fue bautizada el “decenio del cerebro”. El empuje de las nuevas técnicas de imagenografía cerebral –escáner, imágenes por resonancia magnética (IRM), tomografía por emisión de positrones (TEP)– hicieron progresar considerablemente el estudio de la actividad cerebral. Las neurociencias ya no se limitaron a querer cartografiar el cerebro. Se trataba ya de “neurociencias cognitivas” para indicar el objetivo último y el proceder: comprender las operaciones mentales.

Veinte años antes, la IA era la “ciencia piloto” de las ciencias cognitivas. De allí en adelante, las neurociencias se convirtieron en el pivote de las ciencias de la cognición. A partir de la década del 2000, la moda “neuro” tuvo su apogeo. Luego de haber asistido al nacimiento de una “neurofilosofía” en los años de

⁹ D. Dennet (1995) *La consciencia explicada*, Barcelona: Paidós; J.C. Eccles (1992). *Evolución del cerebro: creación de la consciencia*; J. Delacour (1994). *La biología de la consciencia*. París: PUF, etc. (nota del texto original).

1990, se comenzó a escuchar sobre neuro-teología, neuro-ética, neuro-economía, con su auxiliar el *neuro-marketing*.

2000 al 2010: La nueva edad de las ciencias cognitivas

Hemos visto cómo las ciencias cognitivas se desplegaron en muchas etapas desde hace cuarenta años de manera sucesiva en torno a disciplinas clave y paradigmas dominantes. Entre 1960 y 1970, la informática jugó el rol de ciencia-piloto (modelo del cerebro-computador). El modelo simbólico del tratamiento de la información formaba entonces el paradigma de referencia. A partir de la década de 1980 las neurociencias tuvieron viento en popa. Las neurociencias cognitivas se convirtieron entonces en uno de los pivotes de las ciencias cognitivas y se desarrollaron los modelos de redes neuronales (conexionismo, inteligencia distribuida, neuronas formales, etc.). A comienzos de la década del 2000 se instauró una nueva configuración en la cual ya no había verdaderamente un modelo dominante.

Emociones y plasticidad cerebral

Hasta entonces las ciencias cognitivas estaban centradas en el estudio de los fenómenos “cognitivos”, percepción, memoria, lenguaje, conciencia, etc. Ahora bien, hace algún tiempo son las emociones las que llevan viento en popa. Las publicaciones de Antonio Damasio, Joseph LeDoux y muchos otros, contribuyeron a popularizar esta nueva idea: la inteligencia, la memoria y todo lo que habitualmente se consideraba parte de la esfera de funciones intelectuales superiores, se encuentra estrechamente conectado con las emociones, pasiones y pulsiones. La corteza no puede funcionar correctamente sin el recurso a las regiones límbicas del cerebro, responsable de las emociones. En ese momento, un inconsciente cognitivo que reúne todas las operaciones mentales que escapan a la conciencia vio la luz. Desde entonces, parece posible una conexión entre Freud y las neurociencias. Y algunos se han puesto a soñar en un “neuro-psicoanálisis” que reúna a las dos escuelas rivales de la psicología contemporánea.

La otra gran evolución provino del descubrimiento de la “plasticidad cerebral”, es decir, de la capacidad del cerebro para remodelarse en función de las actividades del sujeto. Si el cerebro es en parte, formateado por la experiencia, entonces lo cognitivo se vuelve en parte, tributario del entorno social, la cultura, las interacciones entre el individuo y su medio de pertenencia. Es así como se construyó un nuevo puente entre dos enfoques que hasta entonces se oponían en las ciencias cognitivas: el enfoque internalista –para el cual las capacidades mentales tienen que ver con la estructura del cerebro– y el enfoque constructivista –en el cual lo social es considerado como el principal estimulante de las actividades mentales–.

Al abrirse a las emociones, por una parte, y al entorno por la otra, se puede decir que las ciencias cognitivas están en camino de transformarse profundamente.

Multiplicidad de enfoques diversos

De ahora en adelante, las llamadas ciencias cognitivas recubren un vasto campo en el cual coexisten múltiples enfoques diversos. Se pueden encontrar investigaciones en psicología evolucionista que establecen que el cerebro es una herencia de la evolución, fabricado durante miles de millones de años, para ayudar al ser humano a solucionar sus problemas de supervivencia. Con un enfoque completamente distinto, algunos investigadores se apasionan por la creatividad humana y los mecanismos mentales de la metáfora o de la analogía. Algunos otros se interesan en el envejecimiento cognitivo y en sus dimensiones bio-psico-sociales; investigaciones inéditas se realizan en el nuevo terreno de la robótica, de los mundos virtuales y de las relaciones entre el hombre y la máquina.

Las ciencias cognitivas han llegado finalmente a un momento paradójico de su historia. De cierta manera, han invadido casi todos los campos de la psicología y desbordan incluso los dominios conexos. Pero al mismo tiempo, les ocurre lo que le acontece a todo imperio triunfante. Habiendo conquistado todo el espacio disponible, pierden su unidad, así como su identidad. Es de una cierta manera, el precio que se paga por su éxito.

El mito de los tres cerebros

El gran relato del cerebro tri-único fue forjado por Paul MacLean a comienzos de la década de 1950. Esta teoría de los “tres cerebros en uno” tuvo luego un éxito mundial a partir de los años 1970. Según esta teoría, el cerebro humano se ha construido en tres grandes etapas en el curso de la evolución:

- 1) **El cerebro reptiliano:** situado en el tronco cerebral, es responsable de los comportamientos arcaicos ligados a la supervivencia: alimentarse, reproducirse, huir o combatir. Estos comportamientos instintivos y reflejos estarían fuertemente estereotipados y ritualizados. Son los comportamientos de base de los reptiles y de los peces.
- 2) **El cerebro límbico:** viene a implantarse en el cerebro reptiliano. Por sistema límbico, P. MacLean designaba la parte central del cerebro (compuesta de numerosos núcleos y ganglios)¹⁰, que fue desde entonces considerada como el “centro de las emociones”. Además de las emociones básicas –miedo, cólera,

¹⁰ La palabra “límbico” (del latín *limbus*, borde) había sido ya propuesta por Paul Broca (nota del texto original).

placer-, el sistema límbico era considerado como la sede de los comportamientos maternos que se observan entre los mamíferos, que permiten la vida en común y los cuidados parentales con respecto a la prole.

- 3) El neocórtex: aparece más tardíamente en la evolución, es la parte del cerebro situada sobre la capa externa de los dos hemisferios cerebrales y está particularmente desarrollado en los primates superiores (incluidos los humanos). Para MacLean era claro que el neocórtex era la sede de las actividades cognitivas más elaboradas.

Cerebro reptiliano, cerebro de mamífero (sistema límbico) y neocórtex, como lo indica el subtítulo del libro de MacLean, *Los tres cerebros del hombre*, “tres cerebros heredados de la evolución coexisten difícilmente bajo el cráneo humano”. Si ellos cohabitan difícilmente es porque cada uno busca hacer valer sus derechos. De vez en cuando el cerebro reptiliano impone su ley y el hombre se vuelve un animal rudo, movido por sus instintos de supervivencia. A veces, el sistema límbico toma el comando y nos comportamos como mamíferos sociales, con nuestros comportamientos comunitarios, de clan, y las emociones asociadas, como esa gata que desborda de afecto por sus pequeños y que se vuelve una furia salvaje frente a las amenazas. Por ejemplo, para el cerebro límbico el mundo se divide en dos: amigos y enemigos. Tercero, el neocórtex, último en llegar y la más sofisticada de las estructuras cerebrales, es responsable de las funciones cognitivas más elaboradas y busca tomar decisiones sabias y medidas.

El escritor Arthur Koestler lo expresó a su manera con más imágenes: “para hablar alegóricamente de estos tres cerebros en el cerebro, uno puede imaginar que el psiquiatra que hace recostar a su paciente, le pida que comparta el diván con un caballo y un cocodrilo”¹¹.

El cerebro reptiliano no es lo que se cree

La historia de los tres cerebros, simple y clara, tuvo gran éxito popular. Además de A. Koestler, Carl Sagan y otros vulgarizadores científicos la retomaron y sustentaron en seminarios de formación. Este modelo permitía dar cuenta de la complejidad de los comportamientos humanos debidos a instintos arcaicos, paleo-emociones e inteligencia *sapiens*. Aun hoy, numerosos autores –a veces incluso de la comunidad científica– le conceden algún crédito. El problema es que se relevó la falsedad de esta teoría; no corresponde a los datos de la neuroanatomía del cerebro ni a la teoría de la evolución. De hecho, da una imagen errónea de la manera en la que está organizado el cerebro humano, el de los reptiles y el de los mamíferos.

¹¹ A. Koestler (1978). *Janus*. New York: Random House. Él había popularizado ya la tesis de P. MacLean en *Le cheval dans la locomotive* (El caballo en la locomotora) (1967) (nota del texto original).

Ante todo, el cerebro reptiliano no es el que acá se cree. El cerebro de los reptiles (de serpientes a cocodrilos) no se reduce a algunas estructuras de base. A partir de la década de 1980, se demostró por ejemplo que los reptiles poseen el equivalente a un sistema límbico y a un córtex (llamado *pallium*) como todos los vertebrados. Si se sabe poca cosa sobre las emociones que podrían embargar a un reptil, se sabe en todo caso que muchos de ellos, como los cocodrilos, manifiestan comportamientos maternos muy desarrollados: la madre protege a sus pequeños como lo hace la mayor parte de los mamíferos.

El caso de las aves contradice aún más claramente el modelo del cerebro triúnico. Las aves, salidas del linaje de los reptiles (son las descendientes de los dinosaurios), son conocidas por sus comportamientos parentales, mucho más desarrollados que los de numerosos mamíferos. ¿Cómo explicar esas conductas si solo estuvieran dotadas de un cerebro “reptiliano”, reducido a algunas reacciones de supervivencia? Y así mismo, las capacidades de aprendizaje y memorización, y los embriones de cultura identificados en numerosas especies de aves, ya no hay que demostrarlos¹². Para ocuparse de sus crías, construir un nido, fabricar herramientas, aprender su canto [...] se requiere un cerebro mucho más complejo que el que se imaginaba P. MacLean¹³.

Otro punto por revisar: los enfoques actuales del sistema límbico concebido como “centro de las emociones” ya no muestra correspondencia alguna con las concepciones de P. MacLean. El cerebro emocional, que él situaba en las regiones sub-corticales, implica –en parte– regiones del cerebro situadas en el tronco cerebral. Recíprocamente, una parte del sistema límbico está implicada en aptitudes cognitivas elaboradas, este es el caso del hipocampo, una de las sedes de la memorización y del aprendizaje¹⁴.

De hecho, P. MacLean construyó su modelo del cerebro reptiliano “arcaico” a partir de una concepción de la evolución que se basa en el estudio de cien años de investigaciones al respecto. Se apoyó particularmente en los trabajos de Ludwig Edinger, pionero en la neuroanatomía comparada. Edinger, anatomista alemán, designaba al cerebro de los reptiles y de las aves como “arcaico” y el de los mamíferos como “nuevo” (o “neo”).

La idea de una superposición de estructuras se abandonó en provecho de una visión más “rizomática” de la evolución.

¹² Ver J. F. Dortier (2008) “A quoi pensent les oiseaux ? “(¿En qué piensan los pájaros?)” (nota del texto original).

¹³ Se puede consultar un trabajo muy interesante sobre el cerebro de las aves en *Ornithomedia.com* (2012) (nota del traductor).

¹⁴ Para saber más, consultar *Le cerveau à tous les niveaux* (s.f.) (nota del traductor).

Los cuatro polos del cerebro de los vertebrados

La evolución del cerebro se empieza a enfrentar desde entonces con otro modelo: la misma estructura fundamental del cerebro existe en todos los miembros de la clase de los vertebrados, como son peces, reptiles, aves y mamíferos. Lo que cambia de un orden animal a otro, o de una especie a la otra, es el desarrollo relativo de tal o cual estructura.

En el plano fisiológico también, los organismos se construyen sobre sistemas comunes. Lo mismo ocurre con las hormonas, que juegan un rol determinante en nuestras conductas. En todos los vertebrados, sean peces, lagartos, pájaros, ratas o humanos, por muy alejados que estén en el plano de la evolución, el organismo depende de la tiroides, de la hipófisis (que regula las hormonas del crecimiento) y de las gónadas sexuales (espermatozoides y ovarios). A nivel cognitivo, disponemos de un aparato sensorial –vista, olfato, tacto– que reposa sobre principios similares.

Ocurre lo mismo con el cerebro de todos los vertebrados: está compuesto por un pequeño número de estructuras fundamentales (las cinco vesículas). Partamos de la anatomía del cerebro humano: se lo puede descomponer toscamente en algunas partes principales. Veamos cuáles. Si el cerebro humano fuese una coliflor se podría distinguir:

- El tronco cerebral (es el tallo de la coliflor), formado por el bulbo raquídeo, el puente y el mesencéfalo;
- El cerebelo, que está agarrado a la parte de atrás del tronco;
- El tronco termina en un racimo formado por muchos ganglios. Esta parte central, que forma el corazón del cerebro, está compuesta por el sistema límbico (amígdala, hipocampo, fornix); allí se integran también partes del diencefalo (tálamo y el hipotálamo). Esta región se denomina subcortical pues está colocada bajo la corteza.
- Finalmente, la corteza que remata el todo. Es la parte externa, la más gruesa de nuestra coliflor. Está dividida en dos hemisferios, compuestos a su vez de cuatro grandes lóbulos: occipital, parietal, temporal y frontal.

Todas estas estructuras están presentes en los vertebrados, incluso si su repartición y volumen son diferentes.

El hiper-desarrollo de ciertas estructuras en el ser humano

Lo que cambia de una especie a otra es el volumen respectivo de las diferentes funciones. Cada especie ha desarrollado –más o menos– algunas estructuras y

las capacidades cognitivas que se le asocian: el olfato en los unos, el oído en los otros; la memoria, el sentido de la orientación, las capacidades de comunicación están más o menos elaboradas según la sociabilidad de cada especie. Existen tanto cerebros como formas de inteligencia. Pero todos están compuestos a partir de un pequeño número de estructuras y funciones comunes.

Si el cerebro humano se desarrolló de manera particular (así como todas las otras especies tienen sus particularidades), no lo hizo añadiendo un nuevo piso a la arquitectura cerebral de los vertebrados, lo hizo súper-desarrollando algunas estructuras.

El modelo de P. MacLean es por tanto, tan simple y popular como falso. Sin embargo, se le ha de reconocer que tuvo virtudes pedagógicas innegables, como el haber popularizado la idea de que el cerebro es un producto de la evolución y que está compuesto por estructuras diferentes presentes en otras especies.

Reconstrucción de referencias y recomendaciones de lectura

Andler, D. (dir.) (1992). *Introduction aux sciences cognitives*. Paris: Gallimard.

Bruner, J. S., Goodnow, J. J., y Austin, G. A. (1956). *A Study of Thinking*. Oxford: John Wiley and Sons.

Chomsky, N. (1974). *Estructuras sintácticas* (C. P. Otero, Introd., notas, apéndice y trad.). México: Siglo XXI.

De Groot, A. (1965/2008). *Thought and Choice in Chess*. Amsterdam: Amsterdam University Press.

Delacour, J. (1994). *Biologie de la conscience*. Paris: PUF.

Dennet, D. (1995). *La conciencia explicada. Una teoría interdisciplinaria* (S. Balari Ravera, trad.). Barcelona: Paidós Ibérica.

Dortier, J. F. (2008, febrero). A quoi pensent les oiseaux ? *Sciences Humaines*, (190), 42-44.

Dortier, J. F. (2010). *Sciences humaines. Panorama des connaissances*. Auxerre: Sciences Humaines.

Dortier, J. F. (2012). *L'Homme, cet étrange animal. Aux origines du langage, de la culture et de la pensée*. Auxerre: Sciences Humaines.

Dortier, J. F. (comp.) (2004/2008). *Dictionnaire des sciences humaines*. Auxerre: Sciences Humaines.

Dortier, J. F. (comp.) (2013). *Dictionnaire des sciences sociales*. Auxerre: Sciences Humaines.

Dortier, J. F. (dir.) (2014). *Le cerveau et la pensée: le nouvel âge des sciences cognitives*. Auxerre: Sciences Humaines.

Dreyfus, H. (1972). *What Computers Can't Do: The Limits of Artificial Intelligence*. New York: MIT Press.

Dupuy, J. P. (1999). *Aux Sources des Sciences Cognitives*. Paris: la Découverte.

Eccles, J.C. (1992). *Evolución del cerebro: creación de la conciencia* (F. J. Rubia, trad.). Barcelona: Labor.

Fodor, J. A. (1975). *The Language of Thought*. Cambridge: Harvard University Press.

- Fodor, J. A. (1983). *The Modularity of Mind*. Cambridge: MIR Press.
- Fodor, J. A. (1984). *El lenguaje del pensamiento* (J. F. Zulaica, trad.). Madrid: Alianza.
- Fodor, J. A. (1985). *La modularidad de la mente. Un ensayo sobre la psicología de las facultades* (J. M. Igoa, trad.). Madrid: Morata.
- Gardner, H. (1985). *The mind's new science: A history of the cognitive revolution*. New York, NY, US: Basic Books.
- Gardner, H. (1996). *La nueva ciencia de la mente: historia de la revolución cognitiva* (L. Wolfson, trad.). Barcelona: Paidós Ibérica.
- Koestler, A. (1967). *Le cheval dans la locomotive*. París: Calmann-Lévy.
- Koestler, A. (1978). *Janus*. New York: Random House.
- Koestler, A. (1981). *Jano* (Ruiz Alcain, I, trad.). Madrid: Debate.
- Le cerveau à tous les niveaux* (s.f.). Capsule histoire : La localisation du "cerveau des émotions". Recuperado de http://lecerveau.mcgill.ca/flash/capsules/histoire_bleu01.html
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81-97. Recuperado de <http://psychclassics.yorku.ca/Miller/>
- Ornithomedia.com* (2012, febrero 24). Le cerveau et l'intelligence des oiseaux. Recuperado de <http://www.ornithomedia.com/pratique/debuter/cerveau-intelligence-oiseaux-00563.html>
- Sacks, O. (2008). *El hombre que confundió a su mujer con un sombrero* (J. M. Álvarez Flórez, trad.). Barcelona: Anagrama.
- Simon, H. A., y Chase, W. G. (1973, julio-agosto). Skill in Chess. *American Scientist*, 61(4), 394-403. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/b314/2a0fc0df597c8395525d15e0108ed7080619.pdf>