

NARRAR, CONJETURAR Y COMPUTAR.
EL PENSAMIENTO

Enric Trillas

Granada
2020

© ENRIC TRILLAS.
© UNIVERSIDAD DE GRANADA.
NARRAR, CONJETURAR Y COMPUTAR. EL PENSAMIENTO
ISBN: 978-84-338-6734-6.
Depósito legal: GR./ 946-2020.
Edita: Editorial Universidad de Granada.
Campus Universitario de Cartuja. Granada.
Fotocomposición: TADIGRA, S.L. Granada.
Diseño de cubierta: José María Medina Alvea.

Printed in Spain

Impreso en España

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

CUANTO SEGUIRÁ ESTÁ DEDICADO:

- 1) Con respeto, a la memoria de Ramon Llull, Giordano Bruno, William of Ockham, Gottfried Leibniz, George Boole, Ludwig Wittgenstein, Alan M. Turing, Francesc de A. Sales, Pere Pi Calleja, Enrique Linés, Miguel Azpiroz, Georges Bodiou, Karl Menger, Bert Schweizer y Lotfi A. Zadeh.
- 2) Con afecto, a los colegas con quienes tuve oportunidad de discutir sobre aspectos del razonamiento y, especialmente, a mis queridos amigos Claudi Alsina y Settimo Termini, así como al ya desaparecido José Cuenca.
- 3) Con cariño, a toda mi familia, don que a medida que pasan los años aprecio como más relevante para mi vida.

PRÓLOGO

Francisco Herrera
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
E INTELIGENCIA ARTIFICIAL
UNIVERSIDAD DE GRANADA, GRANADA, ESPAÑA

En el año 1950 se publica uno de los artículos más famosos de la historia de la inteligencia artificial, probablemente el más famoso, escrito por Alan Turing (uno de los padres de la inteligencia artificial) y que lleva por título “¿Puede pensar una máquina?”. Se inicia en esa década la investigación sobre inteligencia artificial, nombre acuñado cinco años después por John McCarthy y definida como “la ciencia e ingeniería de hacer máquinas que se comporten de una forma que llamaríamos inteligente si el humano tuviese ese comportamiento”.

Han transcurrido setenta años de desarrollo de esta disciplina científica de forma vertiginosa. Los resultados se han sucedido continuamente, con los altibajos propios de cualquier ciencia, pero con unos avances impresionantes cuando los analizamos con la perspectiva de un periodo tan breve de historia. En este siglo hemos asistido a la culminación del desarrollo de las tecnologías basadas en inteligencia artificial, en grandes avances, tales como los coches autónomos o los sistemas de análisis de imágenes médicas fundamentales en la medicina actual, entre muchos otros. Es importante señalar la relevancia de la inteligencia artificial, su carácter interdisciplinar y su capacidad de impulsar y acelerar soluciones socio-económicas en el mundo actual.

Inteligencia y pensamiento como acción, (“pensar”), han sido durante estos setenta años dos términos en el centro de la historia de la inteligencia artificial. La inteligencia está usualmente asociada a la mente humana, pero existe una concepción más amplia de comportamientos inteligentes

o conductas asociadas a la inteligencia. Desde esta concepción, tienen cabida las actividades de organismos vivos no necesariamente humanos con comportamientos inteligentes.

La palabra pensar es un término que se halla en estrecha vinculación con la actividad intelectual humana, la RAE lo define entre otras acepciones como:

1. Formar o combinar ideas o juicios en la mente
2. Examinar mentalmente algo con atención para formar un juicio

El pensamiento se define como la potencia o facultad de pensar, y como la acción y efecto de pensar, entre otras acepciones. Pensar nos permite formar un juicio. Si a ello sumamos el razonamiento, (“razonar”), podemos establecer la relación entre ideas o conceptos distintos para obtener conclusiones o formar un juicio.

Pensar y razonar están ligados con la inteligencia, y difícilmente podemos desligar unos de la otra. El razonamiento es intrínseco al ser humano y está de forma inherente asociado a la inteligencia artificial, razonar para extraer conocimiento útil en la toma de decisiones.

En la actualidad, cuando la inteligencia artificial va formando parte de nuestra vida diaria, surgen muchos debates, entre ellos éticos, y aparecen nuevos términos como explicabilidad y transparencia. El comportamiento de los sistemas inteligentes debe poder ser monitorizado o trazado o, dicho de otro modo, debe ser posible registrar todo su proceder, desde el proceso de adquisición y anotación de datos, hasta cada una de las decisiones que toma. Por ello es vital que los sistemas de inteligencia artificial sean explicables, para así poder entender las decisiones que realizan en función de unos determinados datos de entrada. Por consiguiente, es necesaria una inteligencia artificial explicable.

El concepto de inteligencia artificial explicable está siendo estudiado actualmente con gran profusión, siendo fundamental para el desarrollo de una inteligencia artificial confiable en todos los ámbitos de aplicación. Esto hace que se mire con interés aquellas áreas clásicas de los sistemas inteligentes en las que la representación del conocimiento y el razonamiento asociado son transparentes. Un claro ejemplo lo constituyen los sistemas basados en reglas lingüísticas y difusas y el razonamiento lingüístico asociado, que tan profusamente han sido estudiados dentro de la teoría del soft computing y la inteligencia computacional.

Hablamos de reglas lingüísticas, de razonamiento lingüístico que intenta imitar al razonamiento humano, hablamos de lenguaje natural, razonamiento y pensamiento, ejes centrales de la inteligencia artificial durante estos setenta años.

Enric Trillas, el autor del presente libro, ha trabajado durante su larga y admirada carrera profesional en la modelización matemática del razonamiento, el razonamiento humano que parte del conocimiento expresado en forma de lenguaje natural. Es uno de los investigadores más relevantes en el estudio de los sistemas de razonamiento en el ámbito de la lógica difusa, el razonamiento utilizado en los sistemas basados en reglas lingüísticas y difusas.

En este libro, Enric Trillas visita y revisita, desde una mirada y visión personal, estos conceptos, el pensamiento y el razonamiento, que han sido, son y serán, elementos fundamentales de la inteligencia, humana y artificial.

En este breve prólogo deseo escribir desde dos perspectivas: por un lado una introducción a la obra escrita por el autor y, por otro, mi encuentro con Enric, el maestro.

PRIMERA PERSPECTIVA. REPENSANDO

En el presente libro el autor nos introduce en su visión reflexiva sobre el pensamiento. Se organiza en dos partes, “Cartas a mí mismo sobre el pensamiento” y “Solos ante el pensamiento”.

El pensamiento es la capacidad que tienen las personas de formar ideas y las representaciones de la realidad en su mente, relacionando unas con otras. El pensamiento nos lleva a la realidad por medio de la actividad intelectual, y nuestra mente elabora los pensamientos como proceso racional del intelecto o bien por medio de abstracciones de la imaginación.

El pensamiento es una cualidad humana que nos permite, entre muchas acciones, narrar, conjeturar y computar. Estos tres conceptos son el punto de partida del autor para hablar de pensamiento, tres conceptos con los cuales se manifiesta y reconoce el pensamiento. El autor nos introduce en un análisis y visión personal, basados en su experiencia, sus lecturas, y cómo no, su capacidad para tamizar todo ello en una reflexión sobre el binomio pensamiento y razonamiento, filtrados desde su propio pensamiento.

En la primera parte se produce un recorrido en el que el autor reflexiona sobre la memoria, el razonamiento, el lenguaje, el conocimiento y la formalización sobre el pensamiento, fijando la atención en el razonamiento, como elemento esencial del pensamiento. Si no podemos razonar no cabría hablar de “actuar como pensamos”, como describe el autor. Razonar es la esencia del pensamiento, el ejercicio que permite crear un conjunto de proposiciones enlazadas que justifican una idea, que da luz a nuestras actuaciones. El razonamiento, junto con la memoria y el lenguaje, da

forma al pensamiento que nos hace ser seres vivos únicos. El lenguaje nos permite expresar nuestros pensamientos, nuestros sentimientos, conecta nuestra mente y nuestro cuerpo con quienes nos rodean, nos permite el intercambio de información y hace fluir nuestro razonamiento, nuestro pensamiento, en nuestro entorno. Razonamiento y lenguaje son esenciales cuando hablamos de pensamiento, y su formalización conceptual debe permitir entender cómo razonamos, y describir nuestro proceso deductivo y cómo lo expresamos. Estamos aún lejos de tener un modelo matemático global que formalice todo el proceso de razonamiento, pero no por ello es menos importante avanzar en el proceso de formalización del razonamiento tal como actualmente lo interpretamos. Hemos de entender los procesos de inferencia asociados, el concepto de significado asociado al lenguaje y el razonamiento, la negación y la oposición en el lenguaje, y asociado a los procesos de inferencia y razonamiento, cómo no, el significado de conjunción y disyunción inherentes en nuestro lenguaje. La conjunción de todo ello nos adentra en la formalización del lenguaje desde el punto de vista matemático y del cálculo y la computación, en el uso de expresiones funcionales que representen el lenguaje y en el cálculo asociado representando lo “impreciso” como base del lenguaje. El grado de verdad que debe estar asociado al pensamiento y al razonamiento nos sitúa en la teoría de la lógica difusa, de los sistemas lingüísticos difusos, en la teoría de “Computing with Words and Perceptions” de Lotfi A. Zadeh.

Este es el objetivo del autor en esta primera parte, introducirnos en su visión del pensamiento desde una formalización que nos lleva al cálculo y computación para operar con el lenguaje, para representar el lenguaje, nuestros pensamientos y nuestro razonamiento. Y además terminar con unas pinceladas de filosofía, de problemas filosóficos, con dos ejemplos clásicos que hacen las delicias de los estudiosos de la inteligencia artificial, el “argumento de la habitación china” (Searle 1932) y “la posibilidad de que las máquinas se autorepliquen” (Von Neumann, 1903-1957).

Estando lejos de una teoría matemática completa sobre el razonamiento y la representación del conocimiento, siendo más lo que ignoramos que lo que sabemos (Ramon Llull), el autor nos ha introducido durante la primera parte del libro en una profunda descripción para comprender los aspectos fundamentales del razonamiento, de un modo descrito en sus propias palabras “una reflexión filosófica que pueda, potencial y eventualmente, ser sugerente”. En mis palabras, realmente son reflexiones muy sugerentes y, como cita el autor, “la posterioridad juzgará” (Alessandro Manzoni 1785-1873).

Se inicia una segunda parte, un segundo recorrido bajo el título “Solos ante el pensamiento”. Tras el primer recorrido, analizado en base al razonamiento, el lenguaje, el conocimiento y la formalización, en este segundo

recorrido el autor aborda reflexiones complementarias. La centralidad del pensamiento sirve como reflexión a su importancia en la naturaleza humana. Es el pensamiento el que nos distingue de forma especial como especie animal, con sus virtudes y sus límites y la conjetura que este plantea. El pensamiento es también conjeturar y razonar. Y es el razonamiento el gran elemento a destacar en el pensamiento, y vuelve a ser la piedra angular del ensayo. Por ello, se hace del razonamiento otro punto de parada y la incursión, excursión arriesgada al pensamiento mítico, místico, metafísico, poético y científico, en palabras del autor. Termina con una parada en este último tipo de pensamiento, asistido por modelos matemáticos y tecnología, puente entre el pensamiento y la inteligencia artificial.

Todas las modalidades del pensamiento, y especialmente la filosófica y la científica, contribuyen y han contribuido, en mayor o menor grado, al progreso de las personas y sus sociedades. Como nos dice el autor, el pensamiento intenta buscar incansablemente buenas preguntas a las que trata de dar respuesta. Sin respuesta, la pregunta seguirá flotando en el aire como sucede con algunas de las preguntas de la filosofía. Por ello, es importante pensar y repensar, y crear como consecuencia de poder pensar especulaciones.

SEGUNDA PERSPECTIVA. ANTE EL AUTOR

Enric Trillas introdujo la teoría de conjuntos difusos y el *soft computing* en España en los años setenta, y ha sido el creador e impulsor de la comunidad española de *soft computing*, la cual es un gran referente en el plano internacional. Recuerdo mi primer contacto con la teoría de conjuntos difusos y la lógica difusa en un seminario de Enric Trillas en Granada, en el año 1989, donde Enric fue profesor invitado del programa de doctorado. Recuerdo este primer encuentro con Enric y he de confesar que, en esos momentos, muchos de sus apuntes me resultaron difíciles de seguir y requirieron de mucho estudio posterior. Esto me dejó claro que esta senda que comenzaba estaría plagada de lecturas y estudio, para estar siempre aprendiendo. Enric ha alentado a todos los jóvenes con los que se ha cruzado, nos ha exhortado a seguir una senda personal, y es un referente para muchos de los que comenzamos entonces en la comunidad de soft computing. Al afamado historiador, biógrafo y ensayista griego, Plutarco, se le atribuye la preciosa frase en la que se asienta buena parte de la investigación de toda la historia “*El conocimiento no es una vasija que se llena, sino un fuego que se enciende*”. Enric avivó siempre ese fuego en muchos de nosotros.

Siempre he admirado a Enric, por su inteligencia, su vitalidad, su capacidad de superación incluso ante los más duros contratiempos, sus

profundas convicciones, su entusiasmo en todo lo que ha hecho y sigue haciendo. Recuerdo su anterior libro “El desafío de la creatividad” cuya lectura también recomiendo. Me detengo en el capítulo 9, “Una conversación imaginaria”, en la que el autor debate con una lectora imaginaria sobre la creatividad y su visión de la ciencia y la tecnología. Me permito destacar la siguiente frase: *“Hoy en día y en el mundo de la I+D solo hay una estrategia posible, la de intentar competir en relevancia con los mejores del mundo; no me refiero al número de citas, sino a que lo que se diga o se crea que es una creación no solo sea una novedad, sino que lo sea realmente y sea, además de original, continuada por otros en cualquier lugar del mundo. Que sea relevante”*. Esta frase describe perfectamente el mensaje que Enric nos ha transmitido continuamente.

Volviendo sobre el libro, es una gran pieza de sabiduría, de un maestro, que ha dedicado su vida a modelar matemáticamente el razonamiento humano, que nos conduce a repensar sobre el pensamiento y el razonamiento, tantas veces como sea preciso. Nos motiva a pensar sobre preguntas sin respuestas, para especular sobre los problemas, para que nos conduzca a la fertilidad asociada al pensamiento, creando conocimiento. Conocimiento que hoy en día es más necesario que nunca en el ámbito del razonamiento, por su necesidad y utilidad para dar explicabilidad a la inteligencia artificial.

Un pequeño testamento científico en vida sobre el tema que ha sido eje de su investigación durante varias décadas. Libro que cumple con creces la misión didáctica pretendida.

Permítanme terminar con unos versos de Antonio Machado dedicados a Enric:

En preguntar lo que sabes
el tiempo no has de perder..
Y a preguntas sin respuesta,
¿quién te podrá responder?
(*Proverbios y Cantares, VIII*)

Caminante, son tus huellas
el camino, y nada más;
caminante, no hay camino:
se hace camino al andar.
(*Proverbios y Cantares, XXIX*)

CARTA A MODO DE OBERTURA

El arte es la eliminación de lo innecesario
(Picasso)

Nunca leí escritos acerca del pensamiento en sí mismo que, además no abundan, logrando interesarme profundamente. Si algunos me aportaron buenas ideas, ninguno me dejó satisfecho en concordancia con cuanto como investigador pensé acerca del pensamiento, aunque sin nunca llegar a su fondo; de ahí que pretenda atisbar un orden en todo ello que, eventualmente, pueda reducir mi insatisfacción. Un fondo aquel al que ahora y muy probablemente tampoco llegaré; sin embargo y por fin, habré intentado entender mejor cuanto seguía en mi pensamiento.

I. Unos de los problemas que suelen presentarme los ensayos sobre el pensamiento reside en que encima de confundirlo con el razonamiento, lo atribuyen e incluso confunden con la 'mente', palabra que oculta funciones cognitivas e intelectuales que ni de lejos se saben explicar cómo, por ejemplo, se ha explicado la función renal. Es una palabra que parece andar a la búsqueda de un significado y un estudio teórico del pensamiento, alejado de conceptos aún metafísicos, no podrá hacerse hasta que la neurociencia consiga mostrar cómo funciona el cerebro y permita sacar conclusiones de ello; tal vez entonces lo que sea la mente, y si es más que el pensamiento, podrá describirse al modo científico. Entre tanto, no cabe dudar de que el cerebro es el principal y complejísimo órgano que genera el pensamiento.

El pensamiento es un fenómeno natural como lo es la respiración, si bien el primero aún no se conoce como el segundo y tanto el uno como el otro son necesarios a las personas, si bien de forma distinta, para vivir; el pensamiento emerge por la acción del funcionamiento cerebral y los

inputs o sensaciones, tanto del exterior como del interior del cuerpo y remitidas por los sentidos al cerebro. Sin ése órgano, *sentir* 'igual que' las personas es imposible; también las emociones 'están' en el pensamiento y si las sensaciones le llegan, las emociones las genera él. Sin pensamiento puede ser posible sentir y reaccionar, pero parece difícilmente posible emocionarse y menos aún, transformar emoción en 'obra'. Por decirlo metafóricamente, el cerebro es el motor del pensamiento, aunque ni mucho menos sea sólo eso; partiendo de ello cabe reflexionar sobre el mismo pensamiento y en base a aspectos de observación común.

De otro orden es pensar en una especie de mente colectiva, el 'inconsciente humano', constando, idealmente, del lenguaje y los conceptos y soportada en la opinión de que las palabras no son signos sustituyendo a las cosas, sino los nombres de conceptos. Ello facilita una base para opinar, con algo de seguridad y lo menos metafísicamente posible, sobre el fenómeno del pensamiento e intentar su análisis viéndolo en y con el lenguaje. Sin embargo, cuanto seguirá a esta carta de obertura no podrá ser, aún, sino un ensayo ciertamente imperfecto y no sólo por ser un ensayo, sino por la falta de conocimiento científico sobre el pensamiento como una función natural del cerebro, lo cual y todavía, impide una visión completamente científica del pensamiento.

El cerebro vuelca en el pensamiento todos sus recursos físicos, soporta cuanto son las personas y lo que significan en la naturaleza, tanto basándose en la memoria que almacena, como manejando la secuenciación de imágenes y la analogía de conceptos; generando el razonamiento y la creatividad. Si cuanto son las personas se debe al pensamiento, en él el razonamiento no lo es todo.

Cuanto seguirá no es más que un intento de penetrar en el fenómeno del pensamiento con el 'arte' de prescindir de lo innecesario, siguiendo, hasta donde sea posible, la regla metodológica llamada la 'Navaja' de Ockham-Menger. Presentando el pensamiento sin intentar introducir más elementos conceptuales que los estrictamente necesarios (William of Ockham, siglo XIV), es decir, obviando conceptos innecesarios, pero sin llegar al extremo de 'no decir nada' (Karl Menger, siglo XX), añadiendo lo que pueda ser suficiente para llegar a algo fértil, significativo; afeitando, podría decirse, parte de la barba (imprecisa y metafísica) que usualmente crece en otros ensayos. Intentando llegar a un esqueleto conceptual con, aún, alguna pelusa imprecisa y metafísica tanto debida al lenguaje empleado, como a cuanto sigue desconocido científicamente.

Sin introducir, como primitivos, algunos conceptos de experiencia común, poco cabría razonar sobre el pensamiento ni, como se intentará luego, sugerir una incipiente formalización matemática del mismo a partir de un esqueleto lingüístico que permita ir más allá, en base a

conceptos lo más precisos posible y comenzando por el razonamiento. No obstante, una limitación de cuanto sigue reside en tratar el pensamiento basándose en él mismo; es decir, sin contar con experimentación externa y controlada del fenómeno y contra la cual contrastar cuanto se pueda alcanzar. Es un riesgo intelectual que puede reducir a la nada lo que consiga escribir.

II. Por encima de la propia capacidad para interrogarse sobre algo y llegar a saber de ello, hay niveles de clarividencia que no siempre conseguimos alcanzar y que nos limitan a narrar como podamos hacerlo. También hay que tener presente que escribir sin emplear más que lo indispensable para avanzar y basándose en el sentido común, puede provocar las típicas ilusiones de ese sentido, físicamente inexistente e inducido por la experiencia común. Sin embargo y en mi opinión, es otro riesgo que también merece la pena afrontar ya que, con frecuencia, un lenguaje tal vez especializado pero básicamente metafísico e impreciso, no ayuda a plantear mejor el tema al cubrirlo con una cortina de opacidad lingüística, que no permite llegar a estudio formal alguno, que se va reescribiendo sobre sí mismo al modo de un palimpsesto y sin apoyarse, podría decirse, en el que Menger llamó 'pensamiento exacto'. Sin antes haber observado, analizado y medido, por ejemplo, que un palo metido en agua parezca torcerse, poco habría progresado el conocimiento sobre la refracción de la luz.

III. Las anteriores observaciones llaman, necesariamente, a la modestia; cuanto sigue, escrito con independencia intelectual pero no ignorancia total de aquello que otros han escrito, no puede ser definitivo. Con benevolencia podría calificarse de inacabado, pero, ¿Existe realmente algo acabado por siempre?

Empezaré con unas cartas dirigidas a mí mismo para intentar averiguar sí, tras tantos años dando vueltas a la modelización matemática del razonamiento, logré captar algo explicable sobre el pensamiento en general y que, a la vez y aunque no consiga siempre explicitarlas, permita intentar plantear dudas acumuladas al respecto; intentando entrever un orden interno en el pensamiento. Tal vez, la 'unidad' del pensamiento.

Unas cartas que por estar dirigidas a mí mismo sin pretensión académica alguna, no incorporarán referencias bibliográficas por más que su contenido esté influido por todas mis lecturas; por haberme *subido a los hombros de gigantes* para intentar ver más lejos y, siempre, filtrando cuanto he leído en el tamiz de mi pensamiento. De ello me ha quedado un pósito que creo aprovechable. Son unas cartas que intentaré continuar con una segunda parte, consistente en algunas excursiones algo más lejos para complementar lo ya escrito en ellas.

Todo tendrá la posibilidad de que puedan plantearse objeciones razonables desde otros puntos de vista; por ello y de antemano, debo declarar que mi visión surge, simplemente, de dar vueltas al tema pensamiento/razonamiento e intentando filtrar cuanto me ha parecido irrelevante tanto de mis lecturas, como de mi propio pensamiento.

IV. Como sin duda el posible lector entenderá cuanto sigue dependiendo de su mundo intelectual, el siempre presente y tomista, *Quidquid recipitur ad modum recipientis recipitur*, su crítica será la mejor recompensa que pueda recibir por mi único mérito, posible pero discutible: El tiempo que he dedicado a escuchar y leer lo que otros han dicho o escrito, meditar, a veces explicar en público o discutir con algún colega, mantener interés en ello, publicar algún libro previo y finalmente escribir cuanto sigue con la intención implícita de prestar un último servicio intelectual.

Es una larga *Ultima Lectio* voluntaria, escrita con un estilo muy distinto al de mis anteriores publicaciones profesionales y que tal vez pueda verse como un texto filosófico, ni profesional, ni académico; basta recordar las palabras de Jerry A. Fodor (1935-2017),

*Después de todo, tal vez esto cuente como filosofía puesto que, frecuentemente, una teoría filosófica se inicia **intentando mirar aquí**.*

El 'aquí' es ahora el pensamiento y el 'intentando mirar' lo que seguirá a esta carta de obertura.

PARTE PRIMERA

CARTAS A MÍ MISMO SOBRE EL PENSAMIENTO

CARTA 1ª. MEMORIA, PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO_

La actividad electro-bioquímica del cerebro, que revela su actividad, su funcionamiento, es una característica esencial de la vida de las personas; a su vez, el pensamiento, producto de tal actividad e íntimamente asociado a la memoria, es constante de por vida.

Pensamos y recordamos tanto en la vigilia como en el entresueño y el sueño; memoria y pensamiento sólo dejan de ser observables cuando, tras la muerte, cesa la actividad eléctrica del cerebro y por más que puedan mostrar alteraciones a causa de enfermedades, disfunciones cerebrales, ingestión de drogas o anestesia. En las personas, memoria y pensamiento son muestras del funcionamiento cerebral.

1.1. El pensamiento se manifiesta de diversas formas, sea en imágenes, almacenadas en el cerebro y a veces borrosas, sea en secuencias y combinaciones de éstas, o sea de otras maneras como son, por ejemplo, la producida por el recuerdo de un objeto, una persona, una imagen, el cielo azul o con nubes espesas, una situación compleja, una canción, un olor o una simple palabra, así como por medio de frases lingüísticas o simbólicas. Todas ellas son descritas en palabras por las mismas personas 'pensantes', las cuales lo hacen de formas semejantes y que, por ello no cabe calificar como descripciones completamente subjetivas; su intersubjetividad muestra una cierta uniformidad y así, a la vez, cierta objetividad. Si incluso la poesía comporta un tipo de pensamiento sublimado, expresable con palabras pero no en la forma que, por ejemplo, se expresa un notario en su ejercicio profesional, no es suficientemente bien conocido cómo, fisiológicamente, nos enteramos de nuestro pensamiento.

El pensamiento y la memoria facilitan que adquiramos consciencia de nosotros mismos ayudando a moldear la personalidad que, a su vez, es

influenciada por las experiencias pasadas, el conocimiento adquirido y las expectativas de futuro; la llamada 'conciencia' no es más que la consciencia de las cosas pensadas o sentidas, es un concepto teórico, metafísico y, en principio, sobrante como lo es la 'mente'.

Las personas son animales con un cerebro de tamaño notable, con un pensamiento que se auto-organiza y que, gracias a sus sentidos y a cuantos sensores artificiales han fabricado para aumentarlos les permite, hasta cierto límite, captar e interpretar el mundo exterior y el interior; pensamiento y memoria tanto les permiten 'conocer' como 'saber que conocen'. La memoria almacena lo que conocen para, en particular y si lo necesitan, aprovecharlo en otro momento; la memoria y el pensamiento llevan a narraciones del pasado que, frecuentemente inexactas e incluso inventadas o recreadas ficticiamente por lo oído a otros o recordando la última vez que se recordó, ayudan a que cada persona tenga un mundo vivencial propio que tanto puede proyectar hacia adelante para imaginar el futuro, como hacia atrás para interpretar su pasado. Algo de lo cual y muy posiblemente, ni la ciencia, ni la literatura, ni la filosofía, son independientes cuando intentan encontrar un 'orden' intelectual para afrontar una nueva pregunta recordando algo análogo y pasado, pero a la luz de un nuevo contexto.

Hay que insistir en que, en sí mismo, el pensamiento es un *fenómeno natural* (como lo son el bombeo de la sangre por el corazón, la respiración por los pulmones, las muchísimas funciones fisiológicas del hígado o la limpieza y equilibrio químico de la sangre realizado en los riñones) y, como tal, su estudio debe efectuarse por una vía científico-experimental basada en el funcionamiento del cerebro y del sistema nervioso; entre tanto, cuanto cabe decir del pensamiento tendrá una gran inseguridad. El pensamiento es un espejo para la realidad y en él se refleja, incluso, él mismo.

Sólo las conclusiones a las que pueda llegar la neurociencia podrán, a través de su realidad observable, explicar qué es el pensamiento desde el punto de vista del funcionamiento cerebral, cómo se efectúa y de qué maneras lo reconocemos, cómo somos conscientes del mismo. Lo hará análogamente a cómo el avance de la fisiología permitió explicar en su momento qué es y cómo funcionan el corazón, los pulmones, el hígado y los riñones; es decir, cómo realizan sus funciones, de las que el cerebro tiene siete esenciales: El control del sistema nervioso, el control de los movimientos del cuerpo, la percepción del dolor, la recepción y procesamiento de los estímulos exteriores y las sensaciones interiores, así como la memoria, el lenguaje y el pensamiento que, a veces y gracias a la memoria, se presenta de forma 'caleidoscópica'. El funcionamiento del cerebro es necesariamente muy complejo.

El pensamiento presenta, con todo, una característica que distingue al cerebro de los órganos corporales citados: Se trata de un fenómeno natural *emergente* y no solamente físico, como lo es la respiración, puesto que se observa en el mismo pensamiento y como una película dentro de otra.

En todo caso, bien conocido anatómicamente el cerebro como masa material y como gestor del sistema nervioso, es un órgano físicamente muy complejo conectado a la médula espinal y cuyo funcionamiento, aún mucho más complejo, es uno de los grandes desafíos a la ciencia actual. Es, por todo ello, un órgano que no se ha podido trasplantar y que, de serlo, conllevaría un gran riesgo al desconocerse si la persona con el nuevo cerebro sería 'la misma' que era con el suyo original; pero algunos avances recientes (por ejemplo, los estudios que hacen pensar que a no tardar mucho se podrán implantar conexiones de grafeno en el cerebro), llevan a imaginar la posibilidad de un vaciado de cuanto almacena y su llenado con el contenido de otro, con el riesgo de que el 'nuevo' cerebro conserve memoria de las sensaciones y reacciones correspondientes al 'viejo'.

Es algo que, sin embargo, de momento y pese a la creciente importancia de las actuales prótesis tecnológicas, no es sino 'ciencia ficción' que lleva, de inmediato, a pensar en el monstruo de la famosa novela 'Frankenstein. El nuevo Prometeo', de Mary Shelley (1797-1851). También lleva a pensar que, en el caso de que ello fuese completamente posible, podría suceder que un primer cuerpo A y un segundo B, siendo distintos, tuviesen no obstante y tanto externa como internamente, comportamientos físicos, psicológicos y sociales indistinguibles. Un problema que se complicaría aún más de poderse almacenar el contenido total del primer cerebro en una memoria artificial y luego, y con un 'vaciado' previo de sus cerebros, trasplantarse sucesivamente a personas distintas; lo cual podría llevar a pensar en la inmortalidad de la 'personalidad' de la primera de ellas. En todo caso, todo ello plantea serios problemas éticos y legales.

Tanto moverse como actuar son relevantes para vivir y todas las actuaciones de cada persona se deciden desde y por el cerebro, que transmite la orden de actuar a los músculos por medio del sistema nervioso. Las actuaciones no realizadas automática e involuntariamente, requieren pensamientos organizados (previos o casi simultáneos) que, en principio, son repetibles y explicables; a su vez, los movimientos producidos de forma involuntaria y automática, también son científicamente explicables por más que quien los realiza no sea inmediatamente consciente de cómo se producen.

1.2. La capacidad de narrar hechos pasados, debida a la memoria y la recurrencia, el pensamiento y el lenguaje, es una característica de las personas

a la que pueden añadirse las capacidades de conjeturar y calcular; tal vez, la terna <conjeturar, narrar, computar> ofrece una vía no demasiado mala para caracterizar a las personas entre los mamíferos genéticamente más próximos a ellas y graduando cada una de sus tres componentes. Tal terna permite nada menos que mirar atrás, mirar adelante y, en su momento, medir; es decir, completar un proceso de racionalidad hasta prever y que, naturalmente iniciado por narrar y conjeturar, no parece haber tardado mucho tiempo en aparecer y evolucionar tras los homínidos; no es sino una concreción del *Logos* griego, del pensamiento llevado a sus límites.

Una concreción que, en parte, se apoya en el ‘pensar sobre el pensar’, el repensar, el pensamiento recurrente que es, frecuentemente, una base bastante segura para partiendo de casos conocidos, no martillar en frío y que, por ejemplo y a través de la medición es, en las ciencias naturales, de gran utilidad. Recordemos que todo lo material pesa, la ley de la gravitación es universal y no es a olvidar el título de la novela de Milan Kundera (1929), ‘La insoportable levedad del ser’; lo que se puede medir está más relacionado con lo material y energético y, como se verá, también lo está con lo virtual. No siempre lo más leve es lo más insoportable.

El pensamiento se realiza de modos diversos y se observa de formas también diversas; mediante movimientos complejos, actuaciones, gestos, obras de arte, lenguaje oral, escrito o gestual, narraciones y obras literarias, poemas, resultados científicos, etc. De hecho, se manifiesta a través de casi todo lo que hacen, gestionan o crean las personas y, de ordinario, suelen confundirse pensamiento y razonamiento, que no es sino una de sus modalidades; así, por ejemplo, la conocida y sugerente frase de Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832), *Pensar es fácil. Actuar es un poco más difícil. Actuar como pensamos es de héroes*, muestra la usual confusión entre las dos apariciones de ‘pensar’ ya que, en realidad, la segunda se refiere a un pensamiento voluntario y dirigido, a un razonamiento.

1.3. La palabra ‘razonamiento’ deriva de aportar razones, argumentos, para aceptar algo; sin razonamiento no cabría la racionalidad, el pensamiento se quedaría corto, no habría manera ni de ‘actuar como pensamos’ en cualquier situación, ni de distinguir el bien del mal algo que con tanta frecuencia inunda las relaciones entre las personas, como las de éstas con los animales y, en general, con la naturaleza. No existirían las ideas de cultura y civilización; en las palabras de Bertrand Russell (1872-1970), *la civilización es el modo de vida resultante de combinar conocimiento y previsión*. Es decir, de pensar ordenadamente y con determinados objetivos.

El razonamiento exige, tanto antes como durante su desarrollo, un acto voluntario; con él adquiere sentido y magnitud la importancia de

‘la voluntad’ ya puesta de relieve por Arthur Schopenhauer (1788-1860) en el primer tercio del siglo XIX. La voluntad, fundada en la emoción y el pensamiento, genera a su vez el concepto de libertad individual que, también voluntaria y legalmente coordinado, basa el de libertad social: *Mi libertad acaba donde empieza la de los demás*, en palabras de Jean-Paul Sartre (1905-1980).

El razonamiento representa, hasta cierto punto, un proceso que intenta ‘simplificar’ el pensamiento dejando de lado cuanto no parezca esencial para llegar a un objetivo prefijado; como al emplear un mapa para ir desde un punto A hasta otro B y tras mirar detenidamente las posibilidades contextuales para hacerlo, se obvia cuanto no se refiere al camino que parece más adecuado para ello (por más corto, fácilmente transitable, etc.). Es una simplificación que, de estar mal hecha y en la palabra de Antonio Tabucchi (1943-2010), sería *torpe*.

En el razonamiento, el punto A de partida (en el símil del mapa) es conocido previamente, pero el punto B de llegada debe buscarse por medio del pensamiento y, luego, probar con argumentos, razonando, que lo es en efecto; el símil de la razón, cociente o pesada equilibrada en dos platillos de aquello que favorece algo y aquello que lo entorpece, refleja el carácter esencialmente dialéctico del razonamiento y para lo cual requiere algunas reglas.

1.4. El pensamiento es un fenómeno natural que, como todos, influye en la naturaleza, interactúa con ella a través de la acción humana posterior al razonamiento y haciéndolo de forma muy diferente a los demás animales; no hay comparación entre lo que hacen los castores en los cauces de los ríos y lo que en ellos hacen las personas que, con frecuencia, va mucho más allá de sus intereses de supervivencia inmediata. La extensión de la acción de las personas en la naturaleza es enorme y, como tantas otras actuaciones humanas, no siempre es para el bien.

El pensamiento no puede verse y analizarse solamente como un fenómeno natural aislado; no sólo es parte de la naturaleza, sino que a la vez permite conocerla e influir en ella, modificarla; en ese sentido, su importancia es más relevante de lo que son otros fenómenos naturales que se dan en las personas y que se limitan a ellas mismas como es el caso, por ejemplo, de la respiración. El pensamiento también está en la historia; no hay, estrictamente hablando, una historia aislada del pensamiento, cuanto se puede narrar requiere pensarse.

El pensamiento tanto presenta la cara de una peligrosa ‘arma de destrucción masiva’, como la del gran instrumento de la racionalidad; es un fenómeno que siendo, simultáneamente, natural e histórico, debe

analizarse desde ambos puntos de vista y sin que el uno olvide al otro. Se auto-organiza a fin de especializarse en el razonamiento el cual puede interrumpirse, por ejemplo, en situaciones de inconsciencia como sucede, en una intervención quirúrgica con anestesia total cuando el paciente cuenta recuerdos e incluso chistes perfectamente reconocibles por quienes están en el quirófano; al paciente no se le interrumpe sino el razonamiento, que requiere el estado de consciencia, pero no así la memoria y el pensamiento por más que estén disminuidos. Su cerebro no para de funcionar.

1.5. Intentaremos razonar sobre el pensamiento, analizándolo a partir de sus tipos que, en principio, podrían llamarse “involuntario” y “voluntario”, “libre” y “dirigido”. De la clasificación primaria resultante de tales particiones y no nítida, surgen las modalidades: (voluntaria, dirigida), (voluntaria, libre), (involuntaria, dirigida) e (involuntaria, libre); la primera corresponde al razonamiento, la segunda al rumiar consciente, la tercera al pensamiento inconsciente o ‘subterráneo’ en busca de algo, y la cuarta al pensamiento libre. Tales modalidades se presentan sucesivamente y a veces entremezcladas en el pensamiento, y la modalidad voluntariamente dirigida a un objetivo prefijado es propiamente el razonamiento, tanto indispensable para probar algo, como para toda reflexión crítica. En cualquiera de esas modalidades del pensamiento, la analogía con lo antes sabido o conocido juega un rol básico aunque peligroso al poder ir demasiado lejos, una analogía sin control suele ser abusiva como lo es identificar una naranja y una manzana por sólo su carácter esférico. En todo caso, la analogía se da en el pensamiento y, en particular y desde él, también se aplica al razonamiento, caso en el cual debe ser sometida al mejor control posible.

Sin embargo, la analogía es, propiamente, cosa del pensamiento y, como se verá, sólo de forma un tanto excesiva cabe hablar de razonamiento por analogía; siendo cosa del pensamiento, es fácilmente desregulada e incontrolada y, por ello, peligrosa cuando, especialmente, es metafórica; la analogía descontrolada puede conducir fácilmente al mito y aunque la metáfora pueda ser de gran utilidad para la búsqueda de un objetivo de razonamiento.

Se intentará describir formalmente el pensamiento para no sólo comprenderlo mejor, sino poder establecer qué es lo que permite concretarlo en razonamiento y volver a volcarlo en el pensamiento. Cuando, en estado de vigilia, se efectúa el ‘esfuerzo’ de razonar, el cerebro no deja de pensar en paralelo a tal esfuerzo e incluso puede inmiscuirse en el razonamiento en curso; el pensamiento actúa en varias capas que, con frecuencia, no lo hacen en paralelo sino cruzándose entre sí.