

**INFINITAS  
FICCIONES  
Y UNA SOLA  
REALIDAD**

*La mente, la sociedad y la religión  
en tiempos de posverdades*

**Ramon Cererols**

Copyright © Ramon Cererols, 2022

Correo: [rcererols@gmail.com](mailto:rcererols@gmail.com)

Web: <https://pairal.wordpress.com/realidad/>

*A la existencia:  
aquel súbito rayo  
que escinde la noche  
cual efímera pompa  
en mitad de la nada.*

*Y a la miríada de seres  
con los que comparto  
tan asombrosa experiencia.*

# Sumario

Introducción.....	1
La mente (lo que el cerebro hace).....	23
1. A qué llamamos mente.....	24
2. Modelos mentales.....	74
3. Los pequeños robots.....	158
4. La memoria.....	214
5. E pluribus unum.....	256
6. Sintiencia y libre albedrío.....	287
7. Miedo a descubrirnos.....	330
La sociedad (biología y ficciones).....	341
8. La evolución social.....	342
9. El grupo y los otros.....	395
10. A hombros de gigantes.....	458
11. El origen de la religión.....	516
12. La mente colectiva.....	557
13. De la idea a la práctica.....	593
Epílogo (el fin de la historia).....	658
14. Homo eversor.....	660
15. El fin de un sueño.....	686

# Introducción

No, el mundo no es como lo percibimos. Hace 2400 años el filósofo griego Platón ya ilustró esta idea con su célebre alegoría de la caverna en la que imaginaba un grupo de personas que desde su nacimiento vivían encerradas en el interior de una cueva. Del exterior de la misma solo veían las sombras que se proyectaban en una de las paredes, por lo que creían que tales sombras constituían la realidad. Tan intensa era esta creencia que si alguno de los encerrados hubiera podido salir al exterior para luego volver y explicar lo que había visto probablemente sería tomado por loco.

Desde entonces, especialmente a partir del siglo XVI con la Revolución Científica, hemos ido descubriendo muchos aspectos del mundo que escapan a nuestros sentidos e incluso en algunos casos los contradicen. Sin embargo los descubrimientos más sorprendentes tuvieron lugar durante la primera mitad del siglo XX, cuando la Teoría de la Relatividad y la Física Cuántica

nos mostraron que el mundo no solo es más extraño de lo que imaginábamos, sino incluso más extraño de cuanto podamos llegar a imaginar. Aun así, en todos los casos el mundo parece seguir unas reglas fijas que pueden ser expresadas mediante fórmulas matemáticas, hasta tal punto que hay quien piensa que todo el universo no es más que una única inmensa fórmula.

## **Tantos seres tantas ficciones**

Entre los efectos de estas fórmulas, tal vez el más sorprendente —y el que más directamente nos afecta— es la formación de estructuras con capacidades autoorganizativas, es decir, los seres vivos. Cada una de los millones de especies actualmente existentes en la Tierra es una solución específica al problema de la supervivencia, una estrategia de adaptación a su entorno. Cada ser vivo, del más simple al más complejo, tiene una biología específica que le proporciona cierta manera de ver el mundo, una visión del mismo (una ficción ad hoc) que ha evolucionado durante millones de años porque resultaba útil para la supervivencia, no porque se ajustase a la realidad.

Intentemos imaginar por un momento cuán distinta debe ser la experiencia vital de un murciélago, que localiza a sus presas mediante la ecolocalización, o la de una serpiente, que detecta la radiación infrarroja producida por la sangre caliente, o de una abeja, que se vale de campos eléctricos para localizar las flores aún no polinizadas, o de un elefante, tan sensible a las vibraciones que utiliza sus patas para comunicarse con sus congéneres a más de 15 km, o de un gusano de tierra, con el cuerpo cubierto de receptores químicos gustativos, o de un tiburón, capaz de detectar mínimos campos eléctricos provocados por el desplazamiento de otros peces, o de un pulpo, equipado con un cerebro en cada uno de sus ocho brazos, que puede trabajar de manera autónoma o coordinado con el cerebro central.

Cabe pensar que la visión que del mundo tienen los seres más simples debe ser común a todos los miembros de la especie. Sin embargo aquellos que están dotados de sistemas nerviosos más complejos son susceptibles a variaciones individuales, tanto más diversas cuanto mayor sea su complejidad cerebral. El caso extremo es

el de la especie humana, en la que a las variaciones individuales —por las experiencias vividas, por ejemplo— se unen los efectos de la cultura social, que genera casi infinitas ficciones (algunas más o menos útiles, pero muchas de ellas perjudiciales). Ello hace que, como decía la escritora francesa Anaïs Nin, «no vemos las cosas como son ellas, sino como somos nosotros», o dicho de otra manera, nuestra visión del mundo dice más de nosotros que del propio mundo.

## **Un cerebro, dos sistemas**

Ya en el siglo IV a. e. c. Aristóteles definió al ser humano como un “animal racional”, indicando así que nuestro comportamiento y nuestras decisiones están guiadas en parte por la razón y en parte por los mismos impulsos que gobiernan la actividad del resto de animales. En la misma línea, a finales del siglo XIX el filósofo y psicólogo norteamericano William James propuso que el razonamiento humano es de dos tipos: asociativo (movido por el instinto y los impulsos) y auténtico (guiado por el razonamiento lógico). Ambos sistemas coexisten y a menudo entran en conflicto,



incluso sin que nos percatemos de ello, por lo que James afirmaba que «muchas personas se creen que piensan, cuando en realidad tan solo reorganizan sus prejuicios».

Trataré de ello con más detenimiento en el capítulo correspondiente, pero aquí me interesa destacar que el pensamiento asociativo (también llamado S1) es muy rápido e intuitivo y permite realizar otras tareas simultáneamente, por lo que es el que guía la mayor parte de nuestro comportamiento (aunque a menudo creamos lo contrario). En cambio el pensamiento auténtico (S2) requiere tiempo y concentración exclusiva en la cuestión que nos ocupa, algo cada vez más difícil en la sociedad actual.

## **Aceleración explosiva**

La evolución de las especies no es un proceso que termina cuando cada una de ellas alcanza cierto grado de adaptación a su entorno, sino que prosigue indefinidamente en respuesta a una lucha constante por la supervivencia, en la que a menudo hay

vencedores y vencidos. Dada su naturaleza, y a no ser que se produzca algún fenómeno catastrófico, la selección de las especies suele requerir un gran número de generaciones. Así fue también en los antecesores de la especie humana. Entre el *Sahelanthropus tchadensis*, un antepasado común de humanos, chimpancés y gorilas que desarrolló la capacidad de caminar de pie, y el *Homo habilis*, que ya utilizaba rudimentarias herramientas de piedra, transcurrieron unos 4 millones de años.

Sin embargo, si observamos los cambios en la manera de vivir del ser humano desde aquellos tiempos observaremos un cambio significativo. Mientras que fueron necesarios más de **2.000.000** de años para pasar del *Homo habilis*, recolector y carroñero, al *Homo sapiens*, y luego casi **200.000** más hasta que empezamos a vivir en aldeas, cultivar la tierra y domesticar algunos animales, tan solo tardamos **6.000** años para crear las primeras civilizaciones y la escritura, unos **3.000** más hasta los primeros filósofos, otros **2.000** hasta la Revolución Científica, menos de **400**

para la teoría de la relatividad y la física cuántica, unos **50** para el primer ordenador personal, solo **20** hasta el primer teléfono inteligente y tan solo **10** para su desarrollo y utilización masiva. Cabe que nos preguntemos: ¿Qué ha provocado tal aceleración? y especialmente ¿cuáles son sus consecuencias?

## **La llegada de los mamíferos**

Para responder a la primera pregunta debemos retroceder en el tiempo unos 215 millones de años, hasta la aparición de los primeros mamíferos. Estos eran generalmente pequeños animales de vida nocturna que no pudieron prosperar hasta que hace 65 millones de años un cataclismo planetario provocó la desaparición de los dinosaurios. El cerebro de los mamíferos presentaba una novedad que ninguna otra especie posee: el neocórtex, que en lugar de una sola capa de neuronas consta de seis capas que permiten un elevado nivel de interconectividad, lo que les ofrece mayores capacidades cognitivas.

Además, las sucesivas especies de primates y humanos fueron aumentando el volumen del neocórtex, que actualmente en los humanos ocupa el 80 % del cerebro. La contrapartida de este cerebro grande y complejo es que el nacimiento debe producirse mucho antes de que el nuevo ser esté completamente formado (para que la cabeza pueda pasar por el canal de parto) y no alcanzará su total capacidad hasta unas dos décadas después.

En alguna fase de aquel proceso evolutivo, probablemente entre 250.000 y 40.000 años atrás, el neocórtex alcanzó un grado de complejidad que generó un salto cualitativo en sus capacidades, principalmente la simbólica, que había de facilitar el lenguaje y con él la cultura. Si hasta entonces los cambios se habían producido al lento ritmo de la evolución biológica, ahora emprendían una nueva senda (la evolución cultural) con una velocidad cada vez mayor. Lo que nos lleva a la segunda de nuestras preguntas: las consecuencias de tal aceleración.

## El fin del silencio

La compleja estructura del neocórtex proporciona al cerebro humano una extraordinaria plasticidad (especialmente en las primeras etapas de la vida) que le permite adaptarse a múltiples situaciones e incluso reorganizar su propia estructura para recuperar funciones de zonas dañadas. Si una persona adulta de hace un milenio, adaptada a la cultura de aquel tiempo, pudiera trasladarse de repente al mundo actual encontraría muy difícil integrarse en él (probablemente algunos de nuestros inventos le parecerían cosa de brujería), mientras que un recién nacido de hace 5000 años crecería como uno más entre nosotros, con la misma capacidad de absorción de conocimientos. En realidad, el ritmo de cambio actual es tan rápido que ya podemos observar esta diferencia entre los jóvenes, que usan las herramientas tecnológicas de modo intuitivo, y las personas mayores, que deben hacer esfuerzos para comprender su funcionamiento.

Mientras que anteriormente los humanos vivían de la misma manera durante siglos, actualmente una

persona ve cambiar su entorno a lo largo de su vida, y esta velocidad de cambio no hace sino aumentar. La necesidad de adaptación a este ritmo frenético, unido al diluvio constante de datos (más que de información) nos impide el análisis y la reflexión. Los adultos actuales pertenecemos a **la última generación que dispuso de tiempo para desconectar y aislarse**, para meditar en silencio, para la pausa necesaria para encontrarse con uno mismo. Y ello sucede cuando más necesaria es la reflexión alejada del ruido exterior.

## **Inmersos en ficciones**

La sociedad actual está viviendo una colosal paradoja. Por una parte, nunca la ciencia había estado tan presente en nuestras vidas como lo es ahora, ofreciéndonos todo tipo de artefactos y tecnologías que nos facilitan la comunicación, la movilidad, el trabajo, la salud, la diversión, y el acceso a la cultura. Sin embargo, por otra, proliferan cada vez más las falsas noticias, las pseudociencias, las supersticiones, y

todo tipo de creencias infundadas. Y aún, para echar sal a la herida, resulta que son las propias herramientas tecnológicas las que usamos para propagar e inculcar tales falacias.

La aceleración tecnológica se ha traducido en un crecimiento generalizado producido principalmente desde mediados del siglo XX. Así por ejemplo, la población mundial pasó de 1000 millones en 1804 a 2000 millones en 1930 (aumentó 1000 millones en 126 años), pero solo ha necesitado 12 años (la décima parte) para pasar de 6000 millones en 1999 a 7000 millones en 2011. Además, también el consumo per cápita aumenta de forma parecida, lo que hace que para cubrir estas necesidades la producción mundial deba crecer exponencialmente, con el consiguiente agotamiento de los combustibles fósiles y otros recursos terrestres, el aumento de la contaminación y los gases de efecto invernadero, la destrucción de los ecosistemas, el aumento de la temperatura de la superficie, la elevación del nivel de mares y océanos, la

pérdida de bosques tropicales, y la degradación de la biosfera.

## **Orwell hoy**

En el gran teatro del mundo actual hay tres grandes grupos de actores estructurados en distintos niveles. En lo más alto está el reducido grupo de quienes ostentan los poderes políticos y económicos, lo que les permite difundir e implantar el discurso más adecuado a sus intereses (en la actualidad a nivel mundial el 1 % más rico acumula el doble de ingresos que el 50 % más pobre). En el otro extremo se cuentan unos 1000 millones de personas en situación de extrema pobreza y pésimas condiciones (guerras, hambrunas, epidemias, etc.) que apenas pueden luchar por sobrevivir. Entre unos y otros se halla la gran mayoría de la población (más de 6500 millones de personas) que ignoramos la gravedad de las amenazas que se ciernen sobre nosotros y pensamos que nuestros recursos son inagotables.

Frenar el hundimiento de la sociedad actual requiere una sociedad educada y racional, y unos líderes



inteligentes y honestos que la dirijan. En lugar de ello, estamos viviendo la distopía de la novela 1984 de George Orwell, con sus omnipresentes telepantallas de la policía del pensamiento sustituidas por los teléfonos inteligentes, con el agravante de que somos nosotros mismos quienes voluntariamente ofrecemos todos nuestros datos, e incluso pagamos su coste y mantenimiento. Ya no nos mueve la razón, sino emociones primitivas manipuladas por grupos diversos. La verdad no importa. **La verdad ha muerto.**

## **La inteligencia artificial**

A lo largo de nuestra historia los humanos hemos desarrollado muchos inventos y tecnologías que han cambiado nuestra forma de vida. Por citar algunos ejemplos, pensemos lo que nos han aportado el fuego, la rueda, la escritura, la metalurgia, la electricidad, la imprenta, la máquina de vapor, la lámpara de incandescencia, el teléfono, la fotografía, el fonógrafo, la cinematografía, el telégrafo, la comunicación inalámbrica, el motor de combustión, los rayos X, el

ferrocarril, el automóvil, el hormigón, la penicilina, los antibióticos, el avión, la televisión, el ordenador, el transistor, internet, etc.

Todos estos inventos fueron el resultado de aplicar la inteligencia humana a la obtención de un objetivo concreto. Sin embargo, a mediados del siglo XX empezó a desarrollarse una tecnología de una naturaleza completamente distinta a las demás, pues lo que pretendía era crear máquinas inteligentes capaces de emular la mente humana. El británico Alan Turing fue quien en 1950 publicó un artículo en el que exponía las bases sobre las que conseguir tal objetivo. Empezaron dos décadas de excesivo optimismo que chocaron con la reducida capacidad de los ordenadores de aquel tiempo.

Alrededor de 1980 la inteligencia artificial (IA) empezó a producir algunos resultados prácticos con los llamados sistemas expertos que fueron usados en muchas industrias y copiaban los criterios de toma de decisiones de expertos humanos. Pero fue a finales del siglo XX cuando, gracias a las mayores potencias de los

ordenadores, la IA emprendió un camino ascendente de resultados. En 1997 el Deep Blue de IBM fue el primer ordenador que venció al campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov a 6 partidas: 2 para Deep Blue, 1 para Kasparov y 3 tablas. Deep Blue utilizaba la “fuerza bruta”, es decir, aprovechaba su capacidad de cálculo para valorar 200 millones de posiciones por minuto. La única inteligencia que llevaba incorporada se la habían aportado sus programadores.

Un avance cualitativo lo logró dos décadas después el software AlphaGo Zero, que en 2017 venció al campeón mundial de Go, Ke Jie, por 3 partidas a 0 (el Go es un juego de estrategia sobre tablero, nacido en China hace unos 2500 años). El resultado es importante por dos razones. La primera es que el Go es un juego mucho más complejo que el ajedrez, y la segunda que AlphaGo Zero aprendió a jugar a Go por su cuenta, sin que se le hubiera mostrado ninguna partida de la que pudiera aprender, ni se le hubiera programado ninguna estrategia. AlphaGo Zero aprendió jugando contra sí mismo, y cuanto más

jugaba, más avanzaba su nivel. Empezó sin otro conocimiento del juego más que sus reglas y objetivo, y a las 19 horas de funcionamiento ya había aprendido estrategias avanzadas. Tras 40 días se convirtió en el mejor jugador de Go del mundo por encima de cualquier jugador humano.

## **De camino a la singularidad**

Vivimos una explosión de datos (lo que se conoce como los macrodatos o, en inglés, los “big data”), y la IA es la herramienta idónea para extraer de ellos la información útil para múltiples empresas. También ha empezado a llegar directamente a todos nosotros a través de asistentes inteligentes en teléfonos, automóviles, televisores, asistentes de voz, etc., además de estar detrás de muchas de las aplicaciones a las que nos conectamos habitualmente (y de servir para identificar nuestra imagen en las cámaras de vigilancia). La IA es una herramienta con un poder creciente, lo que hace que grandes empresas y muchos estados la utilicen para sus propios objetivos, mientras nosotros nos dejamos llevar por ella sin tener capacidad para

comprenderla ni prever sus consecuencias. Si tiene capacidad de aprender por sí misma (como vemos por ejemplo en el AlphaGo Zero) ¿qué sucederá si supera (o cuando supere) nuestras capacidades? Es lo que se conoce como singularidad tecnológica: un hipotético futuro en el que la IA deja de ser controlable.

En sí misma, la IA no tiene por qué ser perjudicial para la humanidad, más bien lo contrario, pero es necesario prevenir sus riesgos y planificar su evolución. En lugar de hacerlo así, estados, empresas y cada uno de nosotros nos dejamos llevar por su utilidad inmediata sin reflexionar sobre el destino que ello nos depara. **Actuamos como niños pequeños que jugamos despreocupadamente con objetos peligrosos.**

## **Nuestro lugar en el mundo**

La especie humana tiene un excesivamente elevado concepto de sí misma, que no se corresponde ni con nuestra situación en el mundo ni con lo que hacemos en él. Respecto a lo primero, estamos confinados a ocupar la superficie de un pequeño planeta que gira

alrededor del Sol, que no es más que una estrella de entre los cientos de miles de millones que forman la Vía Láctea, la cual a su vez es una galaxia perdida entre los más de 200.000 millones de galaxias en el universo observable. Y respecto a la duración de nuestra existencia tampoco es que sea muy buena. La explosión inicial del universo, el big bang, ocurrió hace 13.800 millones de años, pero los fósiles más antiguos de Homo sapiens datan solo de hace unos 300.000 años (es decir, si comprimiéramos la edad del universo a un día de 24 horas, solo habríamos existido durante los 2 segundos finales).

Y por lo que respecta a nuestra actuación, no puede ser más nefasta, tanto para el planeta como para los seres con los que lo compartimos. La expansión del Homo sapiens desde África a otros continentes provocó la desaparición del resto de especies del género Homo (Homo neanderthalensis, Homo denisova, Homo floresiensis, Homo erectus soloensis) así como de la mayoría de especies de grandes animales. Tales procesos continúan en nuestros días, con todo tipo de

conflictos bélicos, destrucción de hábitats, y la mayor eliminación de especies de la vida en la Tierra. **Es triste reconocerlo, pero lo mejor que le podría pasar al planeta sería que la humanidad se extinguiera.** Tal vez así daríamos la oportunidad de que, en unos millones de años más, llegara a surgir una nueva especie que mereciera realmente el calificativo de sapiens.

## Contenido del libro

El libro es una reflexión sobre la realidad del ser humano en sus dos vertientes: la individual (tratada en la primera parte del libro) y la social (en la segunda). Los principales puntos tratados son:

- **Primera parte: La mente** (lo que el cerebro hace). Inteligencia. Consciencia. Simbolismo. Origen. Dualismo. Monismo. El cerebro. Modelos mentales. Reconocimiento de los objetos. El sentido de las cosas. Caos. Patronicidad. Acción predictiva. Modelo mentalista. Teoría de la mente. Empatía. Agenticidad. Sistemas cognitivos. Los robots del

cerebro. Complejidad (sistemas complejos). Emergencia. Diseño y evolución. Emociones. Neurotransmisores. Memoria. Ensamblajes. Dinámica de sistemas. Tipos de memoria: almacenaje y recuperación. El yo. Unidad. Identidad. Sintiencia. Consciencia. Espacio de trabajo. Núcleo dinámico. Esquema de atención. Inconsciencia. Libre albedrío. La mente extraviada. Miedo a descubrir qué somos en realidad.

- **Segunda parte: La sociedad** (grupos y ficciones). Evolución social. Genes. Sexo. Genética de la conducta. El ser social. Altruismo biológico. Eusocialidad. Emociones sociales. Dilemas. Inteligencia artificial. El grupo y los otros. Altruismo egoista. Algoritmos genéticos. Identidad y ecosistema social. Mecanismos de control. Verdades sociales (ficciones). Pragmatismo. Posverdades. Control emocional. Castigo versus responsabilidad. Cultura. Lenguaje. Pensamiento. Belleza. Música. Armonía. Arte. Religión: su origen. Sentimiento. Símbolos. Misticismo. Mente colectiva. Moral.



Religiones actuales (abrahámicas, orientales).  
Después de la religión. Extinción y angustia  
existencial.

## Antes de empezar

Nos preocupa la muerte, la nuestra personal y la de la especie. A nivel personal, tenemos la certeza de que todos moriremos. A nivel colectivo, incluso si adoptamos acciones sabias para evitarlo, terminaremos desapareciendo, y nuestra extinción no significará nada en la historia del universo. Cuando esto suceda toda nuestra existencia, las vidas de todas las personas que hayan existido alguna vez, con sus ilusiones y temores, sus amores y odios, sus ilusiones y fracasos, sus sufrimientos y alegrías, todo ello no habrá sido más que **un súbito rayo que escindió la noche cual efímera pompa en mitad de la nada**. Aun así, incluso en nuestra categoría de insignificantes hormigas cósmicas, nos es no solo lícito sino también imperativo e ineludible hacer todo lo posible para que el resto del camino resulte lo menos doloroso posible a las nuevas generaciones.

Debemos empezar (re)conociendo la realidad del mundo que nos rodea y la naturaleza de los seres que la habitamos, y debemos hacerlo con una mente abierta y libre de presunciones, como cuando éramos niños y descubríamos por primera vez nuestro entorno. Para ello nos será necesario encontrar espacios de soledad que nos aislen del torrente de informaciones que saturan nuestros sentidos impidiéndonos razonar. Y si quieres colaborar en la tarea de expandir tales ideas, permíteme que te dé un consejo. No intentes convencer a alguien combatiendo sus creencias, pues así fracasarás, porque estas tienen su origen y arraigo en las emociones, y las emociones humanas ciegan la razón. Si en lugar de ello procedes exponiendo metódica y razonadamente la realidad científica, deberás afrontar un camino lento y difícil, pero solo así es posible que en algún caso obtengas unos resultados que, aunque pequeños, resultarán más efectivos.

Bienvenido a la tarea.

# La mente

(lo que el cerebro hace)

*La mente es lo que el cerebro hace; específicamente, el cerebro procesa información, y pensar es una forma de computación.*

Steven Pinker, *Cómo funciona la mente*

*Este es el error de Descartes: la separación abismal entre el cuerpo y la mente, [...] la sugerencia de que el razonamiento y el juicio moral, y el sufrimiento que proviene del dolor físico o de la conmoción emocional pueden existir separados del cuerpo.*

Antonio Damasio, *El error de Descartes*

---

# 1. A qué llamamos mente

*Debe creer que es humana, se dijo.*

*Obviamente no sabía.*

Philip K. Dick,

*¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?*

Pretender estudiar la mente parece algo paradójico, pues para hacerlo debemos valernos de ella misma, lo que nos introduce en un bucle difícil de romper. ¿Es ello posible? En parte sí (incluso un ordenador puede analizar algunos aspectos de su propio funcionamiento), pero para conseguirlo deberemos intentar el difícil ejercicio de contemplar la mente

desde el exterior, como si estudiáramos una nueva herramienta que debemos utilizar.

Sin duda, la mente es la más importante de las herramientas que tenemos a nuestra disposición, por lo que su conocimiento es fundamental, y sin embargo no es algo a lo que solamos dedicar mucho tiempo. Simplemente es una cosa que siempre ha estado ahí con nosotros, que nos resulta tan habitual que ni somos conscientes de su presencia. En cada momento nos ocupan las tareas que llevamos a cabo, o las que deberemos realizar más tarde, o los problemas que nos inquietan y no sabemos cómo resolver, o nuestras ilusiones y anhelos, temores y angustias, amores y odios.

Y aunque en realidad es la mente la que piensa y decide, la que imagina y se preocupa, la que se ilusiona y anhela, la que teme y se inquieta, la que ama y odia, en ningún momento nos paramos a pensar en ella, en los mecanismos que la guían, en cómo mejorar su funcionamiento y reconocer las dificultades que la afectan, en cómo cuidarla y ayudarla. Si en vez de una

mente tuviéramos un animal de compañía, a buen seguro le dedicaríamos más tiempo y cuidados.

Aun así, ni que sea de manera inconsciente, a lo largo de la vida vamos acumulando ciertas intuiciones, generalmente influenciadas por la cultura de la sociedad en la que vivimos, o por las propias experiencias vividas. Tales generalidades suelen ser suficientes para nuestro quehacer diario, pero a veces —quizá cuando un suceso personal nos afecta de manera especial— nos asaltan preguntas a las que necesitamos encontrar respuestas; y es entonces cuando descubrimos con angustia que aquellas intuiciones a las que habíamos confiado nuestra vivencia eran insuficientes o, incluso peor, falsas.

Dedicaré esta primera parte del libro a considerar algunos de los conocimientos actuales sobre la mente, aquellos que se fundamentan en el método científico, alejados de las, a la larga decepcionantes, muletas de intuiciones y creencias. Demasiadas personas durante demasiado tiempo han pretendido hacernos creer que la mente rehúye el conocimiento racional, y que para

su estudio no podemos aplicar los mismos métodos que nos han permitido progresar en nuestra investigación del mundo. No debemos olvidar que no hace mucho tiempo —pues unos cuantos siglos son solo una pequeña parte en la historia de la humanidad — aún se creía que los fenómenos naturales eran debidos a razones mágicas o sobrenaturales. Resulta paradójico que una especie que se vanagloria de su capacidad racional hasta el punto de autocalificarse de Homo **sapiens**, se resista a aplicarla para aumentar el conocimiento de sí misma.

Empecemos, pues.

## ¿De qué hablamos cuando hablamos de la mente?

Todos tenemos cierta idea de a qué nos referimos cuando hablamos de la mente, pero dado que no consiste en nada concreto que podamos ver o tocar, para definirla debemos recurrir a la descripción de las

cualidades que nos proporciona, que podemos clasificar en dos grandes grupos:

- La **inteligencia**, que nos permite encontrar respuestas —más o menos satisfactorias— a los problemas de todo tipo que se nos presentan en la vida diaria. En este grupo podemos incluir la razón, el conocimiento, la capacidad simbólica y comunicativa, la imaginación, etc.
- La **consciencia**, que es la capacidad de darnos cuenta de nuestra propia experiencia vital. Está relacionada con la *capacidad sensitiva* (la propiocepción, o percepción del propio cuerpo), la *identidad* (el yo, que nos distingue del mundo y de las otras personas), y el *libre albedrío* (la sensación de que tenemos la capacidad de tomar decisiones libremente).

De manera muy simplificada podríamos decir que la inteligencia es saber, y la consciencia es saber que sabemos. Empezaremos comentando la primera y



dejaremos la segunda para los capítulos finales de esta primera parte del libro.

Alguien puede pensar que lo que nos diferencia del resto de animales es la inteligencia, pero no es así, al menos no lo es si lo expresamos de esta forma. La inteligencia no es una cualidad absoluta, que se posee o no se posee, sino relativa: se da en mayor o menor cantidad, y de manera diferente en los diversos aspectos en los que se manifiesta. Y no solamente en los humanos sino, en formas y magnitudes variadas, en el resto de entidades dotadas de vida. La vida es una lucha por la supervivencia, una lucha que se libra a distintos niveles: genes, individuos, especies, ecosistemas... Con el paso del tiempo todos ellos construyen y acumulan herramientas —estructuras, inteligencia— que les ayudan en tal lucha.

# Qué es la inteligencia

*La inteligencia es adaptación.*

Jean Piaget (1896–1980):

*La psychologie de l'intelligence*

La inteligencia es uno de aquellos conceptos cuyo significado todos intuimos pero que por contra nos resulta difícil definir. Los mismos filósofos, científicos y psicólogos no alcanzan a ponerse de acuerdo plenamente. A raíz del debate despertado por la publicación en 1994 del libro *The Bell curve* del psicólogo norteamericano Richard J. Herrnstein (1930–1994) y el politólogo, también norteamericano, Charles Murray (1943–), la American Psychological Association (la organización científica y profesional de psicólogos más grande del mundo, con unos 130.000 miembros) organizó un grupo de trabajo formado por un amplio abanico de expertos con el objetivo de fijar unos criterios oficiales. El resultado fue un informe de 25 páginas titulado *Intelligence: knowns and*

*unknown* (Inteligencia: conocimientos e incógnitas) que empieza refiriéndose al rendimiento intelectual de una persona como su habilidad para:

- entender ideas complejas,
- adaptarse al entorno de manera eficaz,
- aprender de la experiencia,
- emprender diversas formas de razonamiento, y
- superar obstáculos mediante estas formas.

La terminología usada en el informe está orientada a la medida de la inteligencia humana, razón por la cual algunos de estos puntos pueden parecer no aplicables a otros seres, pero con una lectura más imparcial veremos que su aplicación es mucho más amplia. Solemos dar por supuesta nuestra supremacía intelectual y por ello tendemos a valorar otras formas de inteligencia en función de su mayor o menor similitud con determinados aspectos de la nuestra. Sin embargo, si tratamos de ser objetivos y nos fijamos más en los resultados efectivamente obtenidos y no tanto

en la manera de obtenerlos, observaremos que la cuestión no está tan clara. Repasemos, pues, los puntos anteriores uno a uno (en un orden distinto al utilizado en el informe):

- **Adaptarse al entorno de manera eficaz.**

Todos los organismos existentes, lo mismo animales que vegetales, están adaptados a su entorno en un grado más o menos grande (cuanto menos lo suficientemente grande como para que la especie haya podido sobrevivir hasta el presente). En realidad, la capacidad de adaptación constituye una característica esencial que define a un ser vivo y le distingue de la materia inerte. Cada organismo ha desarrollado evolutivamente —y continua desarrollando— una solución específica a su nicho ecológico (su situación en el ecosistema, es decir, el rango de condiciones y recursos en el que se mueve, en el que se incluyen las restantes especies con las que convive). A menudo los organismos más simples son los que pueden adaptarse más rápidamente a entornos hostiles, como lo demuestra la creciente

resistencia a los antibióticos que los microbios están desarrollando como consecuencia, precisamente, del abuso que hacemos de estos medicamentos (en un reciente informe la Organización Mundial de la Salud advertía de la grave amenaza que representa el hecho de que la adaptación microbiana a los antibióticos crece más rápidamente que nuestra capacidad para crear otros nuevos).

- **Aprender de la experiencia.** Es suficientemente conocido que muchos animales son capaces de aprender de las propias experiencias. De ello nos valemos para educar a los animales domésticos o para adiestrar a los que se utilizan —afortunadamente cada vez menos— en los circos. Pero también las plantas disponen de cierta capacidad para recordar sucesos del pasado (períodos de sequedad o de frío, ataques de plagas, etc.) y modificar en consecuencia su comportamiento para resistir mejor futuras situaciones similares. Los mecanismos con los que trabaja su memoria son diferentes de los que utilizan los animales, y

consisten en alteraciones metabólicas o cambios en la forma de actuar de determinados genes (véase *Stressful “memories” of plants: evidence and posible mechanisms*, de Toby J.A. Bruce et al., 2007), pero el resultado es el mismo: aprovechar el conocimiento del pasado para mejorar el presente y prevenir el futuro.

- **Entender ideas complejas.** Al considerar este punto la primera reacción puede ser pensar que, efectivamente, solo los humanos podemos llegar a entender ideas complejas, pero también en este punto es conveniente empezar definiendo con claridad los conceptos. ¿Qué significa “entender ideas complejas”? Si recurrimos al diccionario, “entender” es percibir el sentido —o el significado, o la causa— de alguna cosa, o conocerla a fondo. Por lo que respecta a “ideas complejas”, son aquellas que están formadas por un conjunto de ideas simples relacionadas entre ellas de manera que forman un todo. Los educadores consideran que los esquemas gráficos, los diagramas o los mapas mentales son

útiles para que los alumnos **entiendan** una idea compleja, ya que les permiten visualizar sus diversas partes y conexiones. Para evaluar el grado de comprensión, se mide la capacidad de aplicar el conocimiento de esta estructura a la resolución de problemas concretos. Muchos animales, en especial los mamíferos y algunos pájaros, lo hacen a ciertos niveles (por ejemplo, para capturar sus presas, conseguir comida, establecer jerarquías sociales, e incluso valiéndose de objetos en función de herramientas), por tanto podemos decir que, hasta cierto nivel, son capaces de entender ideas complejas.

- **Emprender diversas formas de razonamiento**, y superar obstáculos por medio de estas formas. Lo importante aquí es adoptar una visión amplia de la cuestión y no limitarnos a nuestro caso particular. Los obstáculos a los que debe enfrentarse cada especie son diferentes, y para superarlos cada especie puede adoptar soluciones específicas. Por ejemplo, los arrecifes de coral constituyen un entorno complejo lleno de

depredadores variados en el que algunos animales han evolucionado protegiéndose en el interior de una concha, y otros, como los peces, han adquirido una rápida movilidad y, algunos de ellos, un gran tamaño. Los pulpos no disponen de estos recursos, pero en cambio están dotados del grado de inteligencia más alto entre todos los invertebrados, y sus ocho brazos con ventosas tienen una elevada capacidad de manipulación (pueden abrir la tapa roscada de un recipiente de vidrio para capturar un cangrejo que está en su interior). El más reciente antepasado común de pulpos y humanos fue un pequeño gusano con puntos sensibles a la luz que vivió hace unos 600 millones de años.

## 4 NIVELES DE INTELIGENCIA

El filósofo y científico cognitivo estadounidense Daniel Dennett (1942-), en su libro *From Bacteria to Bach and Back: The Evolution of Minds* (De las bacterias a Bach: la evolución de las mentes)



distingue 4 grados de inteligencia en los seres vivos. Son, del más bajo al más alto: los **Darwinianos**, cuyas competencias están fijadas por la evolución y no aprenden nada nuevo (ej.: bacterias, virus); los **Skinnerianos**, capaces de adaptar su comportamiento en respuesta a estímulos externos (ej.: perros); los **Popperianos**, que extraen información del exterior y elaboran hipótesis sobre ella que les servirán para futuras situaciones (ej.: cuervos, primates); y los **Gregorianos**, dotados de herramientas del pensamiento, concretas y abstractas (ej.: humanos).

Dennett asignó los nombres de cada nivel en referencia al naturalista inglés Charles Darwin (1809-1882), el psicólogo estadounidense Burrhus Frederic Skinner (1904-1990), el filósofo británico (nacido en Viena) Karl Popper (1902-1994), y el psicólogo británico Richard Gregory (1923-2010).

Por tanto vemos que, según la definición que hemos adoptado, las diferencias entre nuestra inteligencia y la

de los restantes animales no son cualitativas sino únicamente cuantitativas. Si es así, ¿acaso no podemos encontrar en la inteligencia humana alguna propiedad esencial que le sea exclusiva? Podríamos decir que sí; hay una, aunque incluso esta puede observarse, aunque de forma parcial, en chimpancés y algunos otros primates. Se trata de la capacidad de crear y utilizar símbolos, es decir, cosas (objetos, imágenes, sonidos, rituales, costumbres, etc.) que se utilizan en lugar y representación de otras (conceptos, ideas, procesos, grupos, estructuras, normas, sentido de pertenencia, etc.).

Muchas especies animales tienen unos mecanismos básicos de razonamiento y de comunicación, pero es la habilidad simbólica la que nos ha permitido a los humanos desarrollar estas capacidades convirtiéndolas en las herramientas de creación y transmisión de conocimiento que constituyen la fuente de la cultura —de las cuales la principal, sin duda, es el lenguaje. Por esta razón, los símbolos acostumbran a ser convenciones que dependen de cada grupo social.

# Capacidad simbólica y modelos culturales

Hace unos 3 Ma (millones de años), en el valle de Makapansgat en Sudáfrica (dentro del conjunto de yacimientos designados por la Unesco como la Cuna de la Humanidad) vivían unos homínidos, los *Australopithecus africanus*, probablemente antecesores directos de los humanos. En una de sus cuevas fue encontrado un canto rodado de jaspe rojizo, de unos 7 cm de diámetro, cuya forma semeja una cara. Lo que lo hace especial es que este material solo se encuentra a más de 30 km del lugar, por lo que la hipótesis más probable es que alguno de los *Australopithecus* la hubiera encontrado en una de sus correrías, se sintiera atraído por su curiosa forma y decidiera conservarla trayéndosela a la cueva. De ser así, este sería el primer signo de que tan remotos antepasados poseían ya una forma primitiva de simbolismo, ya que se sentían atraídos por la similitud entre el objeto en sí y lo que el objeto representa.

La capacidad simbólica permite a los humanos crear, manipular y transmitir símbolos que pueden representar objetos, ideas, hechos y emociones, con los que construir patrones colectivos de creencias, comportamiento y conocimiento. La transmisión de tales patrones, en el espacio y en el tiempo, constituye el fenómeno cultural. Mientras que la mayoría de especies poseen un modelo del mundo que viene determinado exclusivamente por su herencia genética, y por tanto es común a todos sus individuos, los humanos creamos múltiples modelos culturales. Estos modelos, como los hereditarios, son interpretaciones del mundo que no tienen por qué corresponder con la realidad sino que simplemente deben resultar útiles para facilitar la cohesión y el funcionamiento del grupo social. La cantidad de estos modelos y la diversidad de su tipología son muy grandes (en una misma persona o grupo pueden coexistir distintos de ellos), pero si nos limitamos a los que pretenden aportar una visión global del mundo y de la sociedad dentro de él podemos agruparlos en tres categorías con

metodologías específicas, que de mayor a menor antigüedad son: las creencias, la filosofía y la ciencia.

## El origen de la inteligencia

Si la facultad de construir y usar símbolos es la que nos hace humanos, debemos preguntarnos cuándo y cómo la obtuvimos. Averiguarlo no resulta fácil. Los descubrimientos de fósiles y la posibilidad de determinar su antigüedad mediante diversos métodos —datación radiométrica, estratigráfica, etc.— nos permiten dibujar con bastante aproximación la evolución de la estructura corporal de las diversas especies que han existido y entre ellas las del género **Homo**, al que pertenecemos. Sin embargo, conocer cuándo fueron adquiriendo las diversas habilidades, especialmente las cognitivas, resulta mucho más complicado. Debemos guiarnos por deducciones a partir de la estructura ósea o de los restos encontrados en los yacimientos. Por ejemplo, el lenguaje requiere cierta disposición del tracto vocal que lo capacite para producir una variedad de sonidos, una médula espinal

suficientemente ancha para encaminar los nervios que controlan los músculos encargados de coordinar la respiración y el habla prolongada, y finalmente las áreas cerebrales implicadas en la generación y comprensión del lenguaje. Estas tres características tienen repercusiones que pueden ser observadas en los esqueletos encontrados y permiten así determinar el momento a partir del cual se daban las circunstancias que hacían posible el lenguaje.

Para investigar el origen de la capacidad simbólica nos es necesario buscar entre los restos arqueológicos objetos que muestren indicios de haber sido usados con finalidades diferentes a su utilidad práctica, o bien objetos o pinturas que representen figuras animales o humanas. A menudo el significado de un hallazgo de este tipo se presta a debate, ya que es difícil saber a ciencia cierta si se trata del producto de una voluntad creativa o de un accidente casual. Disponemos de muchos ejemplos. En la cueva de Blombos, en el sur de África, se encontraron fragmentos de ocre grabados con patrones geométricos, con una antigüedad de

77.000 años. Su forma hace difícil pensar que las marcas pudieran tener una utilidad práctica o haber sido generadas por un fenómeno natural. Otros casos resultan mucho más dudosos, como el de un canto de cuarcita con forma humana, de unos seis centímetros de largo, encontrado en una excavación arqueológica en Marruecos y que tendría una antigüedad de entre 200.000 y 500.000 años (si así fuese correspondería al Homo heidelbergensis, pero es probable que la forma de la piedra se deba a causas naturales). Quizás el ejemplo más claro y frecuente sea el de los ornamentos confeccionados con conchas perforadas, como los encontrados en la cueva de Blombos antes citada (antigüedad: 77.000 años), en las cuevas Taforalt de Marruecos (82.000 años), o en la cueva Antón en Murcia (50.000 años, hechas por neandertales).

El estudio de la multitud de datos arqueológicos recogidos hasta el momento actual ha conducido a la elaboración de diversas teorías sobre la aparición de la capacidad simbólica en los humanos, las cuales podemos dividir en dos grupos:

- Hasta 1990 la idea dominante era que el simbolismo había surgido de manera muy rápida (en lo que a veces se denomina la “**revolución humana**”) hace unos 40.000 años cuando los humanos modernos originarios de África, que ya habían alcanzado la anatomía actual hace más de 200.000 años, llegaron a Europa desplazando a los neandertales. Algunos autores creen que este repentino cambio sería debido a una mutación que alteró la organización del cerebro sin afectar a la estructura del cráneo. (Los recién llegados Homo sapiens debieron aparearse ocasionalmente con los ocupantes originales Homo neanderthalensis, ya que aproximadamente un 2% de los genes de los europeos actuales proceden de los neandertales.)
- En los últimos años ha ido adquiriendo fuerza la idea de que la adquisición de la habilidad simbólica fue un proceso que se desarrolló gradualmente en África desde hace 250.000 años hasta hace 40.000 años. Esta teoría concuerda con los descubrimientos más recientes.



Ahora bien, una cosa es saber —o investigar— cuáles son las características necesarias para que sea posible la existencia de cierta habilidad, así como el momento en que estas aparecieron; y otra bien distinta determinar el impulso que encaminó a la especie humana en esta dirección. Y es que la evolución avanza como quien camina; el movimiento de una pierna hace posible la progresión de la otra (en una especie de caída continua), y así sucesivamente el conjunto del cuerpo va adelante, paso a paso. Del mismo modo el camino evolutivo de las especies es un continuo juego entre dos “piernas”: [1] la **necesidad de adaptarse** a las condiciones cambiantes del entorno compitiendo con el resto de seres vivos por la obtención de los recursos disponibles, necesidad que modifica la constitución del organismo; y [2] la **exploración de las posibilidades** que esta nueva anatomía confiere (posibilidades que al convertirse en realidad transformarán de nuevo el ecosistema, provocando el inicio de un nuevo ciclo). La primera de estas piernas —la necesidad de adaptación— había dotado a los

humanos de unas capacidades cognitivas superiores a las del resto de animales. La segunda abría las puertas al descubrimiento de los símbolos, pero la cuestión es: ¿cómo se produjo realmente este descubrimiento?

Hasta el presente no podemos responder a la pregunta anterior sino con especulaciones. Una teoría surgida en los últimos años y que causa controversia es la de las Coaliciones Cosméticas Femeninas, original de los antropólogos británicos Chris Knight y Camilla Power. Parte del hecho que durante la evolución de los homínidos su cerebro triplicó su volumen, y un cerebro tan grande y complejo consume mucha energía y necesita mucho tiempo para desarrollarse completamente. Estos requerimientos hacen que los bebés humanos necesiten ser alimentados y cuidados durante mucho más tiempo que los de otras especies.

El interés de las hembras (por ellas mismas y por sus crías) es que haya el máximo número de machos que puedan aportar alimento proveniente de la caza. Ahora bien, en los grupos de primates suele haber un macho dominante que monopoliza las hembras y aleja al resto

de machos. En algunas especies ello se evita de forma natural, ya que el período de disponibilidad sexual de las hembras está sincronizado y de esta manera un solo macho no puede acapararlas todas al mismo tiempo; pero este no es el caso de la especie Homo.

Hay una idea bastante extendida de que las mujeres que viven juntas o mantienen un estrecho contacto acaban sincronizando sus ciclos menstruales. El primer estudio que así lo afirmaba fue realizado por Martha McClintock, psicóloga de la Universidad de Chicago, y publicado el año 1971 en la revista Nature. Sin embargo, estudios posteriores realizados con criterios más rigurosos no han encontrado ninguna prueba de este supuesto fenómeno, que sí se da en algunas otras especies.)

La teoría de las Coaliciones Cosméticas Femeninas propone que las hembras humanas empezaron a ponerse de acuerdo para simular la sincronidad menstrual pintándose el cuerpo con ocre rojo (ello podría explicar la gran abundancia de este material que se ha encontrado en los restos arqueológicos de aquel

período). Aquellas pinturas constituirían no solo el origen de la cosmética, sino también el primer símbolo y con él el impulso inicial de la cultura simbólica humana, que consiste en hacer cognitivamente manipulables los hechos de la naturaleza mediante su substitución por objetos que los representan.

A la vez, este mecanismo coadyuvaba al mantenimiento de la cohesión social. En este sentido resulta significativo constatar que la palabra “cosmética” proviene del griego antiguo “kosmos” que significaba orden, armonía, equilibrio, es decir, lo contrario al “kaos”. La **cosmética social** no solamente habría sido el origen de la capacidad simbólica de los humanos, sino también del orden social, y sin estas dos capacidades, los humanos continuaríamos siendo unos primates más. Como dice la misma Camilla Power:

*Antes que una cuestión cultural, en el mundo animal, la “belleza” es una cuestión de selección sexual y competición sexual.*

## LAS METÁFORAS COMO SÍMBOLOS

Un claro ejemplo de la utilización del simbolismo para manipular y transmitir ideas lo tenemos en el uso de las metáforas, habitual no solo como figura retórica en la literatura sino también en el lenguaje habitual para representar conceptos abstractos valiéndonos de objetos concretos.

Muchas de las metáforas utilizadas en la vida cotidiana tienen que ver con experiencias corporales (sensaciones, movimientos). Por ejemplo: *arriba* se asocia a ideas positivas porque una persona erguida suele ser activa y saludable, mientras que *abajo* tiene connotaciones negativas debido a que una persona tendida puede estar durmiendo o lastimada. De esta metáfora surgen expresiones como:

Sus felicitaciones me han *levantado* el ánimo.

Hoy tengo la moral *por los suelos*.

Mi hermano ha *caído* enfermo.

El investigador está *en la cima* de su carrera.

Si tienes frío, *sube* la calefacción.

Desde hace unos meses el negocio va *cuesta abajo*.

Fabrican productos de *elevada* calidad.

## Dualismo y monismo

*Si el ojo fuera una criatura viviente, su alma sería la visión.*

Aristóteles, *De anima*, II, I

Una cuestión que siempre ha preocupado a la humanidad es la de la relación existente entre la mente y el cuerpo. Que hay una relación entre ambos resulta evidente: cada persona tiene una mente y un cuerpo, y una y otro se influyen mutuamente. (En rigor, tal afirmación podría ser discutida. Los hermanos siameses tienen mentes distintas pero comparten parte de su cuerpo; y las personas con trastorno de identidad disociativo presentan dos o más personalidades que toman el control de la conducta de forma recurrente,

teniendo cada una de ellas recuerdos, relaciones y actitudes propios.) Pero ¿cuál es la naturaleza de esta relación? A lo largo de la historia los puntos de vista sobre este tema se han dividido entre aquellos que creen que se trata de dos cosas distintas (posición filosófica que se conoce como **dualismo**) y quienes piensan que son manifestaciones de una misma entidad (**monismo**).

El dualismo nace de la consideración que las propiedades de la mente no tienen nada que ver con las del cuerpo. Y francamente, el dualismo es la postura intuitiva, porque se corresponde con nuestras percepciones. Nos resulta natural, de la misma manera que antiguamente resultaba natural creer que la Tierra está inmóvil en el centro del universo y que el sol y las estrellas giran alrededor de ella. Sin embargo ahora sabemos que la realidad física no siempre es como la captan nuestros sentidos (de hecho, no lo es nunca). Por ejemplo, la materia y la fuerza nos pueden parecer entidades cualitativamente distintas, y sin embargo a medida que accedemos a los niveles elementales de la

realidad descubrimos que son manifestaciones de una misma entidad.

La visión clásica del dualismo es la del filósofo griego Platón (aprox. 428–347 a. e. c.). Platón creía que las **Ideas** (o las **Formas**) constituían la auténtica realidad inmaterial, eterna y perfecta, y que los cuerpos físicos que vemos son tan solo copias imperfectas y efímeras de aquellas entidades. Las Ideas son los conceptos con los que trabaja el intelecto, y por ello este sería inmaterial como ellas. Resulta significativo observar que hasta el siglo XVI solía considerarse que la cualidad de la mente que mejor justificaba el dualismo era la inteligencia, mientras que a partir del filósofo francés René Descartes (1596–1650) el principal argumento dualista pasó a ser la consciencia. Descartes consideraba que existen dos tipos de sustancias: la materia y la mente. Según él, en los objetos inanimados la materia sigue las leyes de la física, pero cuando el cuerpo está unido a una mente, entonces es esta la que lo gobierna.



El principal problema que comporta esta idea es el de explicar cómo una sustancia inmaterial puede modificar el comportamiento de la materia, que es determinista por naturaleza. Descartes propuso que esta influencia tenía lugar a través de la glándula pineal (una pequeña glándula endocrina que se encuentra en el cerebro de muchos vertebrados), desde la que se esparcía al resto del cerebro, el órgano que rige el comportamiento del cuerpo (no siempre se ha pensado en el cerebro como sede de las capacidades cognitivas; por ejemplo, el filósofo griego Aristóteles, 384–322 a. e. c., decía que «*la sede del alma y el control del movimiento voluntario —de hecho, de las funciones nerviosas en general— debe buscarse en el corazón. El cerebro es un órgano de menor importancia*» (en *De motu animalium* [El movimiento de los animales]).

En contraste con el dualismo, el monismo afirma que mente y cuerpo son un mismo tipo de entidad (o que las propiedades mentales emergen de la materia). Según cuál sea la naturaleza atribuida a esta entidad, distinguimos diversos tipos de monismos. El filósofo

holandés Baruch Spinoza (también denominado Benedictus de Spinoza, 1632–1677) defendía un monismo neutro, según el cual la naturaleza última de la realidad no es ni física ni mental. En cambio para los monistas idealistas solo existe la mente, y los monistas fisicalistas afirman que todo lo que existe es lo que responde a las leyes físicas y que por tanto la mente surge a partir de ellas (y dentro del fisicalismo, los reduccionistas proponen que el funcionamiento de la mente podrá ser explicado directamente a partir de estas leyes, mientras que los no-reduccionistas afirman que siempre serán necesarios un lenguaje y una argumentación específicos).

Aunque el fisicalismo se identifica a veces con el materialismo (según el cual todo es materia), en rigor es diferente, ya que considera también otros aspectos físicos no materiales, como las fuerzas, el espacio, el tiempo, etc. El término fisicalismo no fue introducido en este campo hasta la década de 1930 por Otto Neurath y Rudolf Carnap, miembros del Círculo de Viena (movimiento filosófico con una concepción

científica del mundo, que se desarrolló en la capital austríaca entre 1924 y 1936).

Los progresos realizados por la neurociencia en la explicación de los procesos mentales a partir de la actividad cerebral han provocado que hoy día muchos filósofos de la mente adopten posturas fisicalistas. Incluso los dualistas reconocen la importante correlación entre mente y cerebro. Basta pensar, por ejemplo, en cómo la química cerebral puede alterar los estados de ánimo y consciencia (mediante drogas, estimulantes, antidepresivos, anestésicos, hormonas, ansiolíticos), o cómo ciertas lesiones cerebrales provocan determinados trastornos mentales, cambios de carácter y manera de ser, o desinhibición moral, entre otros. Por tanto, al margen de lo que cada cual piense, parece evidente que la comprensión de la mente requiere el estudio del cerebro, por lo que empezaremos considerando el origen y evolución del mismo. Para hacerlo nos será necesario retroceder bastante: unos 3.500 millones de años, hasta el tiempo

de las primeras bacterias (cuando la Tierra era todavía joven, *solo* tenía 1.000 millones de años).

## Construyendo sobre el pasado

Existen muchas definiciones de inteligencia —alguien dijo que hay tantas como estudiosos del tema— pero la mayoría de ellas vienen a decir, de una u otra forma, que es la capacidad de resolver los problemas derivados de la necesidad de adaptación al entorno (y, en último término, sobrevivir). La interacción del ser vivo con su entorno constituye por tanto el problema a resolver, pero al mismo tiempo es también el mecanismo para obtener la solución. Se produce así el fenómeno realimentativo típico de todo sistema dinámico complejo. Este proceso de aprendizaje tiene lugar a dos escalas distintas:

- En el proceso evolutivo de la especie, esta va incorporando soluciones adaptativas en la propia estructura del organismo. Un ejemplo claro de esta **inteligencia filogenética** (del griego *phylon*,

tribu, raza; y *génesis*) es el sistema inmunitario humano que nos protege contra enfermedades, con diversas capas e incluso con una memoria inmunológica. La inteligencia filogenética es intrínseca al proceso evolutivo, y por tanto es propia de todos los organismos vivos (animales, plantas, etc.).

- En el caso de los animales a partir de cierto grado de flexibilidad cerebral, durante el desarrollo del individuo y a lo largo de su vida, la interacción con el entorno genera un proceso de aprendizaje específico que añade una **inteligencia onto/epigenética** (del griego *ontos*, el ser; y de *epi*, sobre, encima) a la acumulada por la especie a lo largo de su evolución.

Centrándonos en la primera de las dos, su desarrollo sigue el proceso propio de la evolución, que consiste en conservar aquello que en el pasado funcionó bien, adaptándolo a las nuevas necesidades y, si es necesario, añadiendo nuevas piezas que complementen a las anteriores. Es lo que ha pasado por ejemplo en el cerebro, en el que podemos observar estructuras que

pertenecen a diversas fases evolutivas. Durante la década de 1960, el médico y neurocientífico norteamericano Paul D. MacLean (1913–2007) propuso un modelo del cerebro formado por tres partes con funciones específicas que correspondían a tres fases significativas de nuestro proceso evolutivo. Es como si tuviésemos tres cerebros en uno, y por ello MacLean denominó a este modelo el **cerebro trino**. Las tres partes son:

- **El complejo reptiliano**, o complejo-R, que comprende el tronco encefálico y el cerebelo. Es el más antiguo (heredado de los reptiles) y controla las funciones básicas para el mantenimiento del cuerpo, como el latido del corazón, la respiración y la temperatura, el sexo, el instinto de supervivencia, los movimientos básicos necesarios para mantener el equilibrio, y las reacciones primarias automáticas. Es altamente fiable y muy rápido, pero poco flexible. Suele funcionar de manera autónoma e inconsciente. Su funcionamiento está pregrabado y es invariable: el conocimiento que acumula le

proviene del proceso evolutivo de su especie y de las predecesoras.

- **El sistema límbico** está formado por el hipocampo, la amígdala y el hipotálamo, y su origen se remonta a la aparición de los primeros mamíferos. Examina el resultado de las propias acciones y según su éxito o fracaso genera emociones que se van acumulando en la memoria, convirtiéndose en intuiciones que servirán en la toma de futuras decisiones. De este modo decide las acciones a emprender aplicando criterios de búsqueda de bienestar o placer y evitación del dolor. A diferencia del cerebro reptiliano, innato, el sistema límbico se adapta progresivamente (aprende) con la experiencia del individuo. Genera juicios de valor que influyen en nuestro comportamiento, a menudo de manera inconsciente.
- **El neocórtex**, que es la parte más evolucionada de la corteza cerebral. Surgió con los primates y se encuentra especialmente desarrollado en los humanos. Es un sistema que dispone de una gran

flexibilidad y capacidad de crear modelos conceptuales, así como de establecer relaciones lógicas entre ellos, todo lo cual ha permitido el pensamiento abstracto, la consciencia, y el lenguaje. Trabaja más lentamente que las otras partes. Permite la transmisión de las experiencias individuales, y con ella la cultura.

Aunque este modelo ha sido discutido posteriormente, pues las tres partes no son independientes, su idea básica resulta muy útil para comprender los tres principales pasos que la humanidad siguió durante su evolución (de reptiles a mamíferos, y de estos a primates), y la repercusión que cada una de estas fases tiene en el funcionamiento actual de nuestro cerebro. A medida que se incorporaban las nuevas partes, fueron estableciéndose interconexiones entre todas ellas, de manera que ya no pueden considerarse sistemas separados. Ello no obstante, en nuestra experiencia diaria podemos observar como a veces dos de estos sistemas actúan por separado decidiendo cosas distintas que generan situaciones de conflicto interno,



como cuando debemos escoger entre nuestras emociones (sistema límbico) y nuestra razón (neocórtex).

El diferente modo de actuación del complejo reptiliano respecto al sistema límbico y el neocórtex lo podemos experimentar en situaciones como la siguiente. Caminando por un bosque, vemos de súbito en el suelo una sombra delgada y larga, retorcida, que se mueve. Saltamos de golpe para apartarnos de lo que parece ser una serpiente, y una fracción de segundo más tarde nos percatamos que se trataba tan solo de un tronco que sin darnos cuenta habíamos movido al caminar.

¿Qué es lo que ha sucedido en nuestro cerebro? Cuando llega al cerebro la imagen del tronco, el primero que la trata es el cerebro reptiliano, que es el más rápido pero también el más elemental. Durante millones de años el proceso de selección natural ha favorecido a los individuos que son capaces de responder de manera inmediata, y por tanto ha primado la rapidez por encima de la exactitud. En el

instante inicial el cerebro reptiliano solo dispone de una imagen, fugaz y quizá indefinida, pero que se parece a otras imágenes registradas en anteriores situaciones de peligro. Por tanto, sin esperar ninguna confirmación —mejor prevenir que tener que lamentarse— inicia una rápida acción, que puede ser la huida —en este caso el salto— o la preparación a la defensa, con la consiguiente producción de hormonas que preparan el cuerpo para la acción.

Mientras esto sucede, la imagen llega a las capas superiores del cerebro donde es procesada más detenidamente. Desde allí se envía una orden a los músculos oculares para que centren y enfoquen la mirada en el objeto, a fin de analizarlo con mayor detalle. Así finalmente se llega a la conclusión que no se trataba de una serpiente, sino de un tronco. En consecuencia, se restablece progresivamente el estado normal del organismo. En total ha transcurrido menos de un segundo, pero si se hubiera tratado de un peligro real, este tiempo habría resultado excesivo.

# Cómo surgió el cerebro y por qué

[...] *el cerebro es una máquina construida no para entenderse a ella misma, sino para sobrevivir.*

Edward O. Wilson, *Consilience*

La característica esencial que diferencia a los seres vivos de los objetos inanimados es la capacidad de autoorganizarse para adaptarse al entorno y obtener de él los recursos necesarios para su funcionamiento. Las primeras agrupaciones de moléculas orgánicas no tenían movilidad propia y dependían de que el azar las pusiese en contacto con las sustancias que necesitaban. Cuando más tarde empezaron a agruparse formando conjuntos diferenciados, encerrados dentro de una membrana cual pequeñas celdas de una colmena (de ahí el nombre de **célula**), algunas de estas unidades desarrollaron unos filamentos móviles que les permitían desplazarse autónomamente aumentando así la posibilidad de encontrar sustancias nutrientes

(tales filamentos se denominan flagelos, de la palabra latina **flagellum**, que significa látigo). El movimiento así obtenido era (inicialmente) aleatorio, pero les permitía ir cambiando de lugar y evitar así el agotamiento de recursos en su entorno inmediato.

En algunos puntos de la pared celular había órganos que, al entrar en contacto con algún nutriente externo, lo desplazaban al interior, donde eran transformados por otros componentes celulares. Podía suceder que, aleatoriamente, en algún tipo de células esta acción generara un movimiento de los flagelos en dirección de la mayor concentración de nutrientes. Ello las favorecía evolutivamente y hacía que su número se multiplicara respecto de las que no poseían esta propiedad. A pesar de tratarse de un mecanismo muy simple, ello representó una mejora importante en la autonomía celular que aún utilizan la mayoría de bacterias actuales. Las bacterias son tan numerosas en la naturaleza que constituyen la mayor parte de la materia viva del planeta, por encima de animales y plantas, y se encuentran por todas partes. Continuamente estamos

en contacto con ellas. Incluso dentro de nuestro organismo su número es muy superior al de las células propiamente humanas, y además juegan un papel importante, sobre todo en la flora intestinal. Entre las bacterias y las células del cuerpo hay una relación simbiótica, de la que ambas especies salen beneficiadas.)

Más tarde, hace unos 1000 o 2000 millones de años, las células individuales empezaron a agruparse en conjuntos estructurados, formando así los primeros **organismos pluricelulares**. Un ejemplo de cómo podían ser aquellos primeros animales lo tenemos en las actuales esponjas de mar: no tienen sistemas internos diferenciados, solo poros y canales por los que circula el agua, impulsada por los flagelos de las células que los revisten. Son animales estáticos, aunque algunas especies pueden desplazarse a velocidades de unos pocos milímetros al día, mediante el movimiento celular de la capa exterior.

El problema de la falta de movilidad que habían experimentado las primeras células volvió a

reproducirse en los animales pluricelulares. El antiguo mecanismo ya no era aplicable. Ahora entre el lugar en el que se percibían las características del entorno y el que debía producir el movimiento había que atravesar muchas células, con sus correspondientes paredes. Y aún había una dificultad mayor. Un organismo de este tipo tenía unos requerimientos más complejos, y podía requerir diversos órganos sensores y diversos motores. Era necesario, pues, que cada sensor pudiese transmitir su señal únicamente al correspondiente órgano motor, y no a los otros.

La solución a estas dos dificultades llegó en forma de unas células que se especializaron en la recogida y transmisión de las señales percibidas hasta convertirlas en movimiento: son las células nerviosas, generalmente denominadas **neuronas**. Básicamente, una neurona está formada por su **cuerpo celular**, unas ramificaciones en forma de árbol que reciben el nombre de **dendritas**, y una larga proyección celular denominada **axón**. Las neuronas reciben las señales por las dendritas, las procesan, y propagan el resultado

por medios químicos y eléctricos a través del axón hacia otras células —a menudo otras neuronas o finalmente a los músculos— vía unos puntos de contacto llamados **sinapsis**. Por ejemplo, los nervios del cuerpo humano son haces de axones rodeados de una capa de tejido conectivo, que transmiten los impulsos electroquímicos del cerebro a los músculos, o de los sentidos al cerebro, a velocidades que pueden llegar a los cien metros por segundo. Esto significa que un impulso nervioso puede recorrer la distancia entre la cabeza y los pies en unas dos centésimas de segundo. Este es el tiempo que tardamos en sentir que nos han pisado el pie, y también el que necesitamos para transmitir al pie la orden de retirarse.

Ahora que la naturaleza había aprendido a construir organismos pluricelulares, los mares y la tierra fueron poblándose rápidamente. En el breve espacio de tiempo —geológicamente hablando— de 10 millones de años, se produjo un crecimiento enorme en el número de especies animales. Es lo que se denomina la **explosión cámbrica**, que algunos consideran el Big

Bang de la biología. Ello, unido a algunos episodios críticos que hacían más difícil la supervivencia, aumentó la competencia evolutiva. Los animales necesitaban disponer de movimientos cada vez más complejos, ya que de ello dependía no solamente conseguir el escaso alimento que todos se disputaban, sino también ser capaces de escapar de sus depredadores o de cazar a sus presas.

Aquellos sencillos sensores iniciales de las bacterias se transformaron así en conjuntos de sistemas especializados en diversas maneras de captar señales del entorno para tener un conocimiento del mismo más completo y más rápido: ojos para conocer con precisión lo que había a distintas distancias, oídos para captar movimientos en espacios ocultos a la visión, olfato para detectar alimentos en mal estado o para seguir rastros, tacto para identificar objetos por su textura, dureza y peso, gusto para conocer la comida más adecuada, y otros varios. De manera similar se sofisticaron los mecanismos motores. El cuerpo se dotó de una estructura que a veces incorporaba soportes



rígidos articulados (internos, como el esqueleto, o externos, como el caparazón) a los que se conectaban haces de tejido contráctil (los músculos) destinados a producir los movimientos.

La mayor complejidad de los nuevos organismos tuvo una repercusión importante: ya no era suficiente enlazar directamente cada órgano sensor con su respectivo órgano motor, sino que había que combinar un conjunto de percepciones (vista, oído, tacto, etc.) y transmitir las órdenes adecuadas a las diversas partes del cuerpo. Así, por ejemplo, para que un animal pueda detectar las frutas en un árbol, distinguir las que están maduras, avanzar hacia ellas, cogerlas, y comerlas, deberá atender a sus diversos sentidos, interpretarlos, y movilizar sincronizadamente un conjunto de músculos para generar cierta secuencia de acciones.

Y es precisamente en esta tarea de coordinación de múltiples percepciones donde entra en juego la arquitectura de la neurona. Cada neurona tiene múltiples dendritas por las que puede recibir señales procedentes de órganos sensoriales o de otras neuronas.

Estas señales se combinan y producen un resultado que será el que se transmitirá a través del axón hacia los músculos u otras neuronas. De esta manera las neuronas se pueden combinar entre ellas formando grandes redes capaces de generar comportamientos complejos.

El sistema nervioso de un animal muy simple como es el **Caenorhabditis elegans**, un gusano de un milímetro de longitud, tiene exactamente 302 neuronas, pero este número crece enormemente a medida que examinamos especies más complejas. El sistema nervioso de una hormiga tiene alrededor de un cuarto de millón de neuronas, y un ratón unos 75 millones. Se calcula que el cerebro humano posee unos 100.000 millones (un uno seguido de once ceros, o expresado matemáticamente:  $10^{11}$ ), con unos 200 billones de conexiones entre ellas ( $2 \times 10^{14}$ ).

Del total de estas neuronas, una parte son las que reciben y conducen las señales procedentes de los órganos de los sentidos, otras son las que envían las órdenes a los músculos, y el resto son las que se

relacionan unas con otras, procesando las señales recibidas y generando las respuestas adecuadas. Esta última parte es la que contiene más interrelaciones neuronales y ello ha hecho que, por optimización evolutiva, las neuronas que la componen se hayan ido concentrando en lo que se conoce como el sistema nervioso central, formado por el **cerebro** (el centro de proceso) y la **médula espinal** (que canaliza las señales a lo largo del cuerpo). Esta estructura es la que tienen la mayoría de los animales, en concreto los bilaterios (con simetría bilateral), que incluyen los vertebrados, los gusanos y los insectos

## ¿POR QUÉ LOS ANIMALES TIENEN CEREBRO PERO LOS VEGETALES NO?

Cuando las células primitivas empezaron a agruparse para formar sistemas pluricelulares, lo hicieron por dos vías distintas. Unas constituyeron organismos estáticos, unidos a un substrato del que obtienen los productos que les son necesarios para sobrevivir y

desarrollarse, y se fueron convirtiendo en la amplia gama de vegetales que cubre la Tierra. Otras, en cambio, optaron por la movilidad como medio para encontrar activamente sus alimentos, y formaron los animales. Fue precisamente la necesidad de controlar este movimiento la que causó el desarrollo del sistema nervioso, que por esta razón es exclusivo de los animales.

El neurocientífico colombiano Rodolfo Llinás (1934–) en su libro *I of the vortex, from neurons to self*, (traducido al español con el título *El cerebro y el mito del yo*) lo ejemplifica describiendo el caso de los ascidiáceos o ascidias (Ascidiacea, en inglés Sea squirts), unos animales que se encuentran en los mares de todo el mundo. En su forma adulta están fijados al fondo marino como si fuesen plantas, pero en su etapa larvaria se desplazan nadando. Las larvas de este organismo poseen un cerebro primitivo formado por unas 300 células con un rudimentario sistema de orientación y visión.

Cuando el animal consigue encontrar un substrato adecuado entierra en él su cabeza y se

convierte de nuevo en estático. Es entonces cuando sucede algo extremadamente significativo: una vez fijado en el suelo digiere su propio cerebro y su cola, órganos que ya no le son de utilidad. Porque como explica Llinás: *«La lección es muy clara: el desarrollo evolutivo de un sistema nervioso es una propiedad exclusiva de las criaturas que se mueven activamente»*.

---

## 2. Modelos mentales

No hay ninguna razón para pensar que nuestra forma de ver el mundo es más válida (es decir, más acercada a la realidad) que la de otros animales. No hay una manera “normal” de ver el mundo. Cada una de los casi 9 millones de especies conocidas es una solución específica al problema de la supervivencia, una estrategia de adaptación al entorno. Para cada ser vivo, su solución es **la** solución, la manera natural de vivir, lo normal. Para una planta, lo normal es estar enraizada en la tierra, y si la separamos de ella morirá; para un pájaro, lo normal es volar, y su vida se verá muy dificultada si por un accidente pierde esta facultad; pero para un humano no tener raíces ni alas no le causa ningún problema, para él es normal no tenerlas.

Estamos tan acostumbrados a vivir encerrados en nuestra normalidad, nuestra manera de ver el mundo, que no nos damos cuenta de lo raro y sorprendente —e incluso a veces maravilloso— que es lo que tenemos a nuestro alrededor. Pensemos en los artistas, los científicos y los filósofos. Unos y otros parecen tener tareas muy distintas; sin embargo, todos ellos comparten una misión común: descubrirnos cuán extraña y misteriosa es la normalidad. Los artistas nos muestran la belleza, el misterio, la grandeza y la miseria que se esconden en nuestra vida cotidiana. Los científicos penetran el mundo que nos rodea para que veamos que no se parece en nada a lo que percibimos con nuestros sentidos, y nos presentan visiones insospechadas. Los filósofos, con las cuestiones que nos plantean, nos hacen dudar de nuestras creencias sobre la naturaleza del mundo y de nosotros mismos. Y es que, como decía Confucio: “*La persona común se maravilla ante las cosas insólitas, pero la persona sabia se maravilla ante las cosas corrientes*”.

Nos puede parecer que tenemos un acceso directo al mundo exterior, pero en realidad únicamente percibimos una pequeña parte de la realidad, la que nuestros sentidos pueden captar, y aún esta nos llega de forma parcial y alterada. Y es que nuestros sentidos no evolucionaron para mostrarnos cómo es el mundo, sino para facilitar nuestra supervivencia. Ello ha llevado a algunos autores a proponer un experimento mental conocido como el “cerebro en una cubeta” (*brain in a vat*, en inglés). Consiste en imaginar que separamos el cerebro de una persona, lo sumergimos en una cubeta llena de un líquido adecuado, y lo conectamos a ciertos aparatos que reproducen las mismas señales que el cerebro recibiría normalmente si estuviese conectado al cuerpo y este interactuara con el exterior (en algunas versiones del experimento, estas señales proceden de un cuerpo real que reproduce las acciones ordenadas por el cerebro que permanece en la cubeta).

Si realmente ello fuese posible —y quizá algún día lo sea— el cerebro, y por tanto la persona, no tendría



ninguna manera de saber si las sensaciones que percibe provienen de su propio cuerpo o de la máquina a la que está conectado (una idea que está en la base de muchas narraciones y filmes de ciencia ficción, como la popular franquicia Matrix).

Tal vez una civilización futura (o extraterrestre) llegue a alcanzar una capacidad tecnológica que le permita llevar a la práctica este experimento, por ejemplo, para estudiar el comportamiento de las personas enfrentadas a distintas circunstancias. Para ello, podría poner en la cubeta el cerebro de un bebé, y hacerle vivir durante años distintas situaciones, sin que la persona pudiera saber que todo ello no era más que una ficción.

Ahora nos parece increíble, pero ¿podemos estar seguros de que tú y yo no somos en realidad un cerebro que forma parte de un experimento que se está realizando en el siglo XXII? ¿Seguro que no? Imagínate que un día, de repente, ves aparecer flotando en el aire frente a ti un mensaje escrito con partículas luminosas que dice: «Eres una simulación informática. Todo cuanto experimentas, todo aquello que crees

haber vivido, el mundo que ves a tu alrededor, tu identidad, todo lo que crees ser, no es real. Si deseas más información, simplemente di sí.» ¿Qué harías, desearías conocer la verdad, o preferirías creer que el mensaje no es más que una alucinación pasajera y continuarías tu vida anterior?

## Dos maneras de ver el mundo

Hemos clasificado las cualidades de la mente en dos grupos: la inteligencia y la consciencia. Para generarlas, el cerebro debe ejecutar un conjunto de tareas que en su conjunto denominamos **cognición**, una palabra que procede del latín *cognitio*, a su vez derivado del verbo *cognoscere*, que significa conocer (llegar al conocimiento de alguien o de alguna cosa, descubrir). Hay una famosa cita del poeta romano Virgilio (70–19 a. e. c.) que dice: «*Felix qui potuit rerum cognoscere causas*» (dichoso aquel que pudo descubrir las causas de las cosas).

Cualquier proceso cognitivo (es decir, cualquiera de estas tareas) requiere disponer internamente de una representación de la estructura y funcionamiento del entorno correspondiente. Por ejemplo, para trasladarme en coche a determinado lugar debo conocer el funcionamiento del vehículo, así como el mapa del recorrido y otras circunstancias. O, para realizar una inversión financiera, deberé estar informado de las diversas opciones disponibles y los mecanismos que rigen el funcionamiento de los mercados bursátiles. En todos los casos será como si tuviésemos un modelo interno (**modelo cognitivo**) de aquello con lo que trabajamos, una especie de maqueta de construcción, sobre la que **ensayamos mentalmente** las diversas opciones a nuestro alcance hasta encontrar una que produzca el resultado adecuado a nuestros propósitos.

Un aspecto importante a tener en cuenta es que el modelo cognitivo que utilizamos en un determinado entorno puede depender, y a menudo depende, del tipo de problema que pretendemos resolver. Así,

volviendo al primero de los dos ejemplos, no tendrá el mismo modelo cognitivo de un coche una persona que, como yo, solo quiere conducirlo, que un mecánico que deba repararlo. Los aspectos, tanto de composición como de funcionamiento, que necesitamos conocer uno y otro son bien distintos, aunque nos estemos refiriendo siempre al mismo objeto externo: un coche. Incluso una misma persona puede utilizar en diversos momentos modelos diferentes, como es el caso del mecánico que una vez terminada su jornada utiliza el coche para volver a casa.

Para ver hasta qué punto puede darse la variedad de modelos cognitivos posibles sobre un mismo objeto, pensemos en la diferente visión que sobre un mismo bosque tienen un caminante, un leñador, un bombero, un ecologista, un cazador, un biólogo, un observador de pájaros, el terrateniente, etc. Cada uno de ellos ve en el bosque unos elementos, unas características, unas utilidades, unos riesgos y un funcionamiento distintos. La conclusión es clara: el tipo de modelo cognitivo utilizado en cada caso —que dependerá de cuál sea el

propósito que perseguimos— influye decisivamente en nuestra manera de ver e interpretar el objeto en cuestión.

Los modelos que he puesto como ejemplo corresponden a cuestiones puntuales —un vehículo, una inversión, un bosque—, pero en realidad en la mente de cada persona los diversos modelos no están aislados, sino estructurados de manera que los más concretos están incluidos dentro de otros más generales que los engloban, como si de matrioskas se tratara. Así, el modelo mental de bulldog está dentro del modelo de perro, este dentro del de mamífero, el de mamífero dentro del de vertebrado, el de vertebrado dentro del de animal, este dentro del de ser vivo, y así sucesivamente. Las propiedades y funcionamiento de cada modelo genérico son aplicables a los modelos específicos contenidos en él (así, si los perros tienen cuatro patas, los bulldogs también). Ahora bien, dado que cada modelo está incluido dentro de otro más amplio, podemos preguntarnos: ¿hay alguno que esté por encima de todos? ¿Existe un modelo tan genérico

que no se refiera a ningún objeto, sino al propio modo de pensar, de razonar? ¿O que defina nuestra manera de ver el mundo?

Para encontrar la respuesta debemos ver cuales son las tareas principales que debe llevar a cabo el cerebro, que son: la gestión del cuerpo (movimiento, alimentación, relación con el entorno físico, etc.) y la interacción con otros seres vivos (dotados de cerebros similares). Por tanto, serán también dos los modelos cognitivos básicos de la mente humana, o lo que es lo mismo, las dos maneras esenciales de ver el mundo:

- El modelo **mecanicista**, que concibe el mundo como una máquina (de aquí el adjetivo mecanicista) en la que todos los objetos actúan siguiendo unas leyes fijas (las leyes físicas).
- El modelo **mentalista**, originado inicialmente por la necesidad de interpretar el comportamiento de otros seres vivos, y potenciado posteriormente en algunos animales y especialmente en los humanos por los requerimientos de la vida en grupo. Según

este modelo, la actuación de los seres animados no sigue unas leyes fijas sino que responde a motivos e intenciones generados por mentes internas que solo pueden ser intuidos a través de la interpretación de los patrones externos de comportamiento.

Ambos modelos se encuentran de manera más o menos equilibrada en la mayoría de personas, si bien generalmente las mujeres consiguen un mejor rendimiento en tareas que requieren el uso del modelo mentalista mientras que los hombres son más eficientes utilizando el mecanicista (una generalización similar a la de decir que los hombres son más altos que las mujeres, aunque en muchos casos no es así). Esta diferencia hace que cada sexo tenga cierta preferencia por aquello para lo que está más dotado. Podemos tener una indicación aproximada de la intensidad relativa de cada uno de los modelos en ambos sexos mediante un estudio llevado a cabo por el psicólogo británico Simon Baron-Cohen en el que valoró la tendencia respectiva para las actividades **empatizadoras** (que podemos asociar al modelo

mentalista) y las **sistematizadoras** (al modelo mecanicista). Los resultados fueron los siguientes:

- El 49% de mujeres son más empáticas que sistematizadoras (en los hombres este porcentaje es solo el 17%).
- El 59% de los hombres son más sistematizadores que empáticos (en las mujeres solo el 16%).
- El 35% de las mujeres y el 24% de los hombres mantienen aproximadamente un equilibrio entre empatización y sistematización.

El estudio fue publicado en la revista Science el año 2005: *Sex differences in the brain* (Diferencias de sexo en el cerebro). Se podría pensar que las diferencias observadas entre los dos sexos se deben a la diferente manera como son tratados niños y niñas debido al contexto cultural, pero otros estudios han detectado también la misma desigualdad en ratas y monos. También en bebés de tan solo un día de vida a los cuales se les muestra una persona o un juguete móvil se ha observado que las niñas pasan más tiempo mirando



la cara de la persona mientras que los niños prefieren el objeto mecánico.

Parece lógico suponer que la existencia de dos modelos surgidos de dos necesidades distintas pueda haber generado en el cerebro sendos grupos de herramientas orientadas a las funciones específicas que cada modelo requiere. En su mayoría se trata de mecanismos (o podríamos llamarles módulos mentales) que tenemos tan interiorizados que raramente somos conscientes de ellos y de las tareas que llevan a cabo; sin embargo, conocer su funcionamiento y los factores que lo afectan resulta primordial para comprendernos a nosotros mismos. Es lo que trataremos a continuación.

# Modelo mecanicista

*Casi nada de lo que ocurre en nuestra vida mental está bajo nuestro control consciente, y la verdad es que es mejor que sea así. La consciencia puede atribuirse todo el crédito que quiera, pero es mejor que quede al margen de casi todas las decisiones que se toman en el cerebro. Cuando se entromete en detalles que no entiende, la operación es menos eficaz. Una vez te pones a pensar en dónde colocar los dedos sobre las teclas del piano, te vuelves incapaz de interpretar la pieza.*

David Eagleman, neurocientífico  
norteamericano,  
*Incognito: The secret lives of the brain*  
(Incógnito: Las vidas secretas del cerebro)

En lo que sigue analizaremos cuatro de los mecanismos básicos del modelo mecanicista (el reconocimiento de

los objetos, el sentido de las cosas, la patronicidad, y la acción predictiva) y otros cuatro del modelo mentalista (el reconocimiento de los demás, la teoría de la mente, la empatía, y la agenticidad). Cualquiera de ellos ha sido objeto de un sinnúmero de publicaciones que estudian aspectos tales como su funcionamiento normal y alterado, las zonas del cerebro en que residen, el proceso de su formación en la especie (**filogénesis**) y en el individuo (**ontogénesis**), u otras. Aquí solo describiré aquellos aspectos que creo más relevantes para el objetivo que nos proponemos.

## El reconocimiento de los objetos

El mundo es extremadamente complejo, y nuestra supervivencia depende de que seamos capaces de interactuar con él con cierto grado de eficiencia. Al principio de nuestra vida, en el seno materno y en los primeros meses tras el nacimiento, nos encontramos sumergidos en un torrente de percepciones caóticas; de hecho, en aquella fase ni tan siquiera se da una diferenciación entre el yo y el mundo exterior (Una

sensación que a veces se obtiene mediante la ingesta de la dietilamida del ácido lisérgico o LSD). La mayor parte de la actividad mental debe dedicarse a separar, interpretar y estructurar estos dos conceptos y los elementos que los componen. Poco a poco, aprendemos a diferenciar los distintos objetos que componen el mundo, y nos apercebimos de que los hay de distintos tipos, con comportamientos y propiedades específicas.

Con los años, esta habilidad nos resulta natural e intuitiva, apenas nos damos cuenta de ella; y sin embargo, su ejecución requiere la combinación de una serie de procesos. Pensemos que la imagen que se forma en nuestra retina es tan solo una representación en dos dimensiones de todo lo que aparece ante nosotros obtenida desde el punto de vista de nuestra posición en cada momento. A partir de esta imagen es necesario identificar qué parte corresponde a cada objeto individual, a menudo con la dificultad añadida de que una parte del mismo puede estar parcialmente oculta detrás de otros, y compararla con los múltiples

tipos de objetos que conocemos para identificar de qué se trata, cosa que requiere generalmente la construcción mental de un modelo tridimensional a partir de una o varias imágenes planas percibidas desde distintos ángulos.

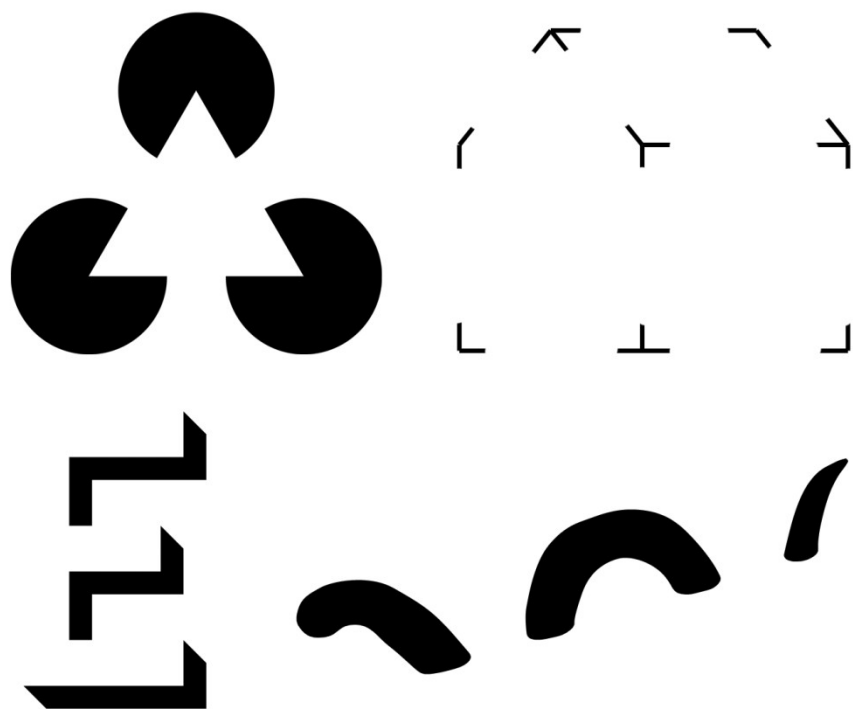
Este fenómeno fue estudiado por los exponentes de la corriente psicológica de la **Gestalt** que introdujo en 1890 el filósofo alemán Christian von Ehrenfels (1859-1932). La psicología de la Gestalt afirma que la mente actúa recogiendo las diversas experiencias de nuestros sentidos y organizándolas para extraer de ellas un significado global. En el caso de las percepciones visuales el proceso de reconocimiento de los objetos responde a las siguientes leyes:

- Ley de **proximidad**: la mente agrupa los fragmentos que están próximos entre sí y considera que forman parte de un único objeto (lo mismo sucede si se da proximidad en el tiempo, como en el caso de diversos elementos que aparecen o desaparecen simultáneamente).

- Ley de **similitud**: cuando percibimos un conjunto de elementos similares —en forma, color, tamaño o textura— la mente considera que forman parte de un único objeto.
- Ley de **continuidad**: si un conjunto de elementos siguen un mismo patrón, la mente considera que pertenecen al mismo objeto.
- Ley de **compleción o de clausura**: si el grupo de elementos se corresponde con una parte de un posible patrón, la mente completa los fragmentos que faltan.
- Ley de **simetría**: un conjunto de elementos simétricos unos de otros, son percibidos como un único objeto.
- Ley de **la figura y el fondo**: cuando existe un contraste entre un elemento y su entorno, la mente considera que corresponde a un objeto situado delante de un fondo, e intenta separar uno de otro.

- Ley del **destino común**: un conjunto de elementos que están orientados —o se mueven— en una misma dirección, son considerados como pertenecientes al mismo objeto.
- Ley del **significado**: si los diversos elementos pueden ser estructurados de tal manera que generan un objeto con significado, la mente nos los muestra de esta forma.
- Ley de la **simplicidad**: si un grupo de elementos puede ser asociado a diversos objetos distintos, la mente selecciona el más simple de ellos.

Podemos comprobar la aplicación de algunas de estas leyes observando la siguiente figura:



Aunque en realidad está compuesta por 17 elementos (trazos y manchas negras sobre un fondo blanco), automáticamente los vemos separados en cuatro imágenes (la primera es una adaptación del triángulo de Kanizsa, en referencia al psicólogo y artista italiano Gaetano Kanizsa quien la creó en 1955), porque las leyes de **proximidad** y de **similitud** hacen que



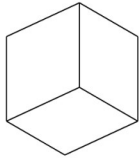
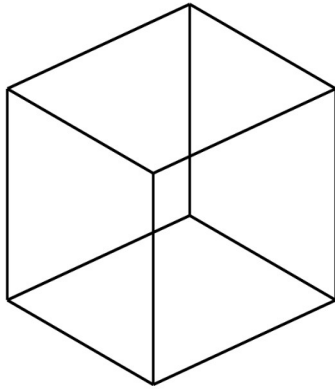
mentalmente agrupemos en una sola entidad aquellos elementos que además de estar próximos entre si tienen formas similares.

Una vez detectados estos cuatro objetos, interviene la ley de **compleción o clausura** para completar las partes que faltan, como son los trazos que unen los vértices de la casa, o los fragmentos sumergidos de la serpiente. Posteriormente la ley del **significado** busca algún modelo interno que pueda corresponder con la imagen mental que hemos completado, y así el objeto inferior izquierdo nos aparece como una letra E en relieve (efecto acentuado en las personas diestras por el hecho de que cuando escribimos solemos hacerlo con la luz procedente de la parte superior izquierda, de manera que las sombras se proyectan en dirección opuesta). La ley de la **simplicidad** hace que en el caso de la primera figura veamos un triángulo blanco sobre tres círculos negros (en lugar de tres círculos a los que les falta un sector circular de 60°) porque esta es la opción más simple de las diversas posibles. Ayuda a ello la ley de **la forma y el fondo**. Observemos también

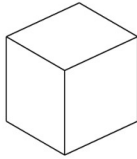
que en los casos de la casa, la letra y la serpiente nos ha sido necesario imaginar modelos tridimensionales que en determinadas perspectivas se ajusten a las imágenes creadas mentalmente. Todo este proceso, realmente complejo, el cerebro lo realiza de manera prácticamente instantánea e inconsciente, de manera que nos basta con mirar un instante la figura para **ver** el resultado final.

La interpretación de todo aquello que vemos se produce de manera constante sin intervención de nuestra voluntad, y ello provoca en ocasiones que **veamos** imágenes con cierto sentido donde realmente no las hay, como en las formas caprichosas de las nubes, en las constelaciones, en la corteza de un árbol, o en el poso del café. En ocasiones una figura admite dos interpretaciones distintas igualmente probables; y en estos casos la mente suele alternar entre ambas. Es lo que sucede en las imágenes siguientes, en las que el cubo puede parecernos que está visto desde abajo (a) o desde arriba (b), y a la derecha podemos ver un jarrón o dos caras. El predominio de una u otra opción

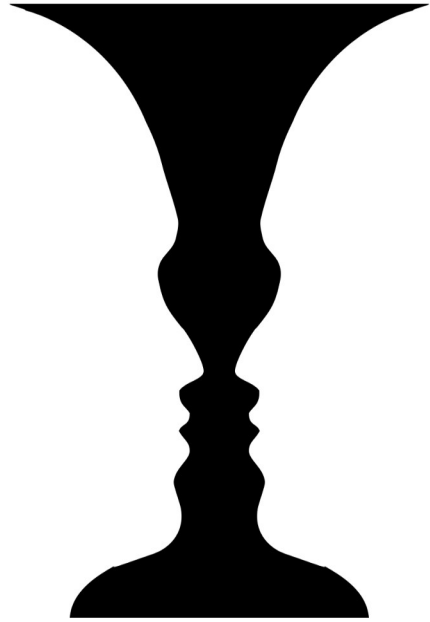
dependerá de un conjunto de factores, algunos de ellos de tipo personal. En el caso del cubo la visión suele estabilizarse en la (b), ya que los cubos reales solemos verlos desde arriba; en cambio, si la imagen ambigua representase un pájaro volando predominaría la visión desde abajo (la figura del cubo es conocida como el cubo de Necker porque fue descubierta por el cristalógrafo suizo Louis Albert Necker en 1832). En el caso del jarrón no suele haber una preferencia clara, excepto si las caras nos recuerdan a algún conocido, en cuyo caso esta será la interpretación dominante (esta segunda imagen es conocida como el jarrón de Rubin, en referencia al psicólogo danés Edgar John Rubin (1886–1951) que fue quien la creó originalmente hacia 1915).



a



b



El neurólogo inglés Oliver Sacks (1933-2015) en su libro *The man who mistook his wife for a hat* (El hombre que confundió a su mujer con un sombrero), describe el caso de una persona, a la que denomina Dr. P. que, debido a un tumor en cierta área cerebral correspondiente al proceso de la visión, tenía grandes dificultades para identificar los objetos aun viendo perfectamente los elementos que los componen. Así, si

Sacks le mostraba un guante y le preguntaba qué era aquel objeto, el Dr. P. lo describía como una superficie continua, doblada sobre ella misma formando una especie de contenedor con cinco bolsas, que suponía que podían estar destinadas a contener monedas. Esta incapacidad de obtener el sentido global a partir de los detalles la muestra Sacks en su libro con varios ejemplos, como cuando mostró al Dr. P. un ejemplar de la revista National Geographic y le pidió que le describiera algunas de las fotografías que aparecían en la misma:

*Sus ojos iban de una cosa a otra, captando pequeños detalles, rasgos aislados, [...] Una claridad chocante, un color, una forma captaban su atención y provocaban comentarios... pero no percibió en ningún caso la escena en su conjunto. No era capaz de ver la totalidad, solo veía detalles, que localizaba como señales en una pantalla de radar. Nunca establecía relación con la imagen como un todo... nunca abordaba,*

*digamos, su fisonomía. Le era imposible captar un paisaje, una escena...*

## El sentido de las cosas

*El hombre es un ser en busca de sentido.*

Platón

*Nosotros los humanos compartimos una compulsión: encontrar sentido en el mundo y descubrir cómo encajamos en él.*

Marcelo Gleiser, *The island of knowledge*

¿Por qué nos atrae resolver puzles? ¿Por qué reímos al “pillar” un chiste, pero si necesitamos que nos lo expliquen ya no nos hace gracia? ¿Por qué decir que la vida o una relación no tienen sentido equivale a decir que no vale la pena continuarlas? La necesidad de encontrar el sentido de las cosas es innata en el ser humano, y hallarlo produce siempre cierta satisfacción.

En la sección anterior hemos visto que uno de los mecanismos básicos del cerebro consiste en buscar (o imaginar) una interpretación plausible de las imágenes percibidas, pero este funcionamiento no es exclusivo de la visión, sino que corresponde a la manera general de trabajar del cerebro, que siempre intenta encontrar un sentido (una interpretación) a todo lo que sucede. Así podríamos modificar la frase de Platón y decir que el cerebro humano es una máquina de buscar sentido a las cosas. Ahora bien, ¿qué quiere decir realmente **encontrar un sentido**? Simplemente significa encontrar una coherencia entre aquello que percibimos y nuestro modelo mental del mundo.

De la misma manera que cuando vemos cierta imagen la asociamos a alguno de los tipos de objetos que conocemos, cuando observamos cualquier hecho intentamos encajarlo en nuestra visión del funcionamiento del mundo. Si lo conseguimos, decimos que aquello tiene sentido para nosotros. En caso contrario podemos atribuirlo a alguna causa desconocida o, si el hecho continúa repitiéndose, tal

vez lo añadamos a nuestro modelo interno como un fenómeno más de los que se dan en el mundo. De hecho es de esta manera como se va construyendo este modelo durante la fase de aprendizaje de las primeras etapas de la vida y como se modifica más adelante, aunque cada vez con menor frecuencia (con la edad los modelos mentales se vuelven más rígidos).

Es importante resaltar que el sentido no es una propiedad intrínseca de la cosa observada sino un atributo que le otorga el observador. En realidad, todo lo que el mundo contiene y todo lo que en él sucede no tiene por sí mismo ningún sentido: simplemente es así. El sentido es tan solo un constructo (una fabricación) del cerebro, una entidad mental que este construye porque le resulta útil para su funcionamiento, y como tal puede ser diferente para cada persona (lo que para mí tiene un sentido, para otro puede tener otro distinto, o ninguno). La carne en descomposición no es repulsiva de por sí, sino que mi cerebro hace que la sienta así porque para nuestra especie las bacterias y productos de la descomposición resultan perjudiciales.



Pero los animales carroñeros deben encontrarla deliciosa.

El problema de encontrar el sentido de las cosas es el mismo que encuentran los científicos desde hace un siglo para interpretar la mecánica cuántica. Conocen las fórmulas que permiten determinar el comportamiento de las partículas elementales, a veces con una precisión extraordinaria, y no obstante manifiestan que no las entienden, que no encuentran el sentido de ciertas observaciones. Y es que, como hemos visto, encontrar el sentido de alguna cosa es encajarla en el contexto del modelo interno del mundo, que los humanos hemos construido con unas herramientas y unos objetivos muy específicos.

Sin embargo, hemos llegado a un punto en la carrera del conocimiento de la realidad en el que necesitamos descubrir un modelo distinto que sea compatible con los nuevos descubrimientos, un modelo que nos ofrezca una nueva visión del mundo y también, seguramente, de nosotros mismos. El físico teórico alemán y Premio Nobel de Física 1932 Werner

Heisenberg (1901–1976), conocido especialmente por su **Principio de Incertidumbre**, lo expresaba así:

*Cuando avanzamos de lo conocido a lo desconocido podemos esperar entender, pero al mismo tiempo tendremos que aprender un nuevo significado de la palabra “entender”.*

Tal parece que a medida que aumenta nuestro conocimiento disminuye nuestra comprensión. O quizá es que aquello que denominamos comprensión, o el sentido de las cosas, solo es una herramienta mental que se desarrolló por unas necesidades evolutivas distintas de las que ahora perseguimos y, como decía Heisenberg, nos es necesaria una nueva forma de entender.

## **ORDENAR EL CAOS**

Aunque no seamos conscientes de ello, estamos sumergidos permanentemente en un mar de

sensaciones caóticas: manchas de luz que se mueven a golpes en todas direcciones a causa de los movimientos sacádicos, ruidos de variadas frecuencias procedentes de múltiples orígenes que se interfieren unos a otros, olores, sabores, sensaciones térmicas, táctiles, la percepción del propio cuerpo... un diluvio de percepciones que se acumulan sin freno. Si no somos conscientes de este galimatías es porque nuestro cerebro trabaja sin descanso para filtrarlo y convertirlo en una secuencia coherente, creando una narración que imaginamos que corresponde a la historia real.

El encargado de redactar este relato es el hemisferio izquierdo, pero su tarea, más que la de guionista, es la de detective. Lo que hace es recoger y seleccionar pistas para tratar de encajarlas en los esquemas mentales personales hasta obtener una explicación que cuadre con ellos. La dependencia de los esquemas previos, especialmente si estos tienen asociado un fuerte componente emocional, hace que el criterio de la conformidad con ellos predomine por encima de la lógica real de los hechos (por este

motivo las ideas religiosas y políticas son difíciles de cambiar, por mucho que la realidad se muestre contraria a ellas).

Cuando conseguimos esta coherencia entre la cosa percibida y nuestro orden interno, decimos que hemos encontrado el sentido —o el significado— del objeto o el hecho observado. Esta es una necesidad que tenemos impresa emocionalmente, como se manifiesta por la satisfacción que sentimos cuando llegamos a entender algo que se nos resistía o cuando resolvemos un rompecabezas difícil. Similarmente, reaccionamos emocionalmente ante los objetos que tienen cierta estructura —simetría, orden, armonía, ritmo, equilibrio, proporción— concordante con nuestras representaciones ideales del mundo. Esta es la razón del placer que experimentamos ante el arte y la belleza, y también explica que tengan diferentes interpretaciones en las diversas culturas.

Por la misma razón la belleza, en tanto que emoción y motivación, se encuentra en campos tan aparentemente “fríos” como las matemáticas o la física teórica. Paul Dirac, Premio Nobel de Física el

año 1933, decía: *«Se puede plantear el cambio de cualquiera de las leyes fundamentales [de la física] si se consigue encontrar otra con mayor belleza matemática que pueda reemplazarla. De esta manera caminamos hacia una descripción de la naturaleza que evoluciona en el sentido de una belleza creciente de las leyes»*. Otro Premio Nobel de Física, este del año 1965, Richard Feynman, confiesa que es esta belleza la que le motiva a la investigación: *«La física es como el sexo: es cierto que puede producir algunos resultados prácticos, pero no es por ello por lo que lo hacemos.»*

La gran angustia del ser humano es que tiene la necesidad de buscar el significado de las cosas, pero está condenado a no encontrar nunca el suyo propio.

# La patronicidad

*Un matemático, como un pintor o un poeta,  
es un constructor de patrones. Que sus  
patrones sean más permanentes que los de  
ellos, es debido a que están hechos de ideas.*

G. H. Hardy, *A mathematician's apology*

Para los organismos que tenemos un modo de vida basado en el movimiento activo (los animales, en contraposición a las plantas) el mecanismo de reconocimiento de los objetos que hemos comentado no es tan solo una herramienta útil, sino que resulta esencial para la supervivencia. Ya sea para detectar la presencia de un depredador, evitar caer al vacío, o esquivar un vehículo que se acerca a gran velocidad, todos los animales necesitamos saber si lo que tenemos delante representa un peligro, y precisamos saberlo de manera casi instantánea. Parece evidente que el proceso evolutivo habrá seleccionado a lo largo de millones de años a aquellos individuos que tienen una mayor y más

rápida capacidad de detección de estas situaciones, ya que serán los que tengan más posibilidades de llegar a la edad de reproducción, y por tanto más posibilidades de transmitir sus genes a las siguientes generaciones. Al fin y al cabo, todos los que vivimos ahora somos descendientes de una cadena continua de supervivientes, y así es lógico que hayamos heredado una gran capacidad de detección.

Al explicar el mecanismo de reconocimiento de los objetos vimos que al cerebro no le es necesario disponer de una imagen completa ni tan solo exacta. Incluso a partir de pequeños fragmentos busca rápidamente entre los elementos que figuran en su modelo interno del mundo hasta encontrar alguno que sea compatible con el que ha percibido a través de los sentidos. Este proceso no se basa solo en la visión, sino que tiene en cuenta el movimiento, el sonido, el olor, las sensaciones táctiles y térmicas, o la secuencia de los hechos, que puede determinar relaciones de causa a efecto. El conjunto de todas estas percepciones forma una combinación determinada que es la que se

compara con los patrones almacenados interiormente para detectar en qué tipo de situación nos encontramos.

Es natural que un mecanismo tan complejo y que debe ser ejecutado con tanta rapidez pueda incurrir en muchos errores. Consideremos el caso más importante para el factor evolutivo, que es el de la detección de un eventual peligro para la supervivencia. Los errores que se pueden producir son de dos tipos:

- Falsos positivos (también llamados **errores tipo I**): suceden al creer que existe un peligro cuando en realidad no hay ninguno.
- Falsos negativos (**errores tipo II**): los que se producen al pensar que no hay ningún peligro cuando sí lo hay.

Entre unos y otros existe una diferencia muy importante, que es la repercusión que tienen para el individuo: un falso positivo solo comporta un pequeño gasto energético y emocional innecesario; en cambio un falso negativo puede representar una lesión



o quizá la muerte. Siempre será preferible sobreestimar fuertemente el riesgo de peligro, aunque sea a costa de incurrir en muchos falsos positivos, antes que caer en un falso negativo. Por ello este mecanismo ha evolucionado en el sentido de tender a detectar patrones significativos en la mayoría de situaciones (patrones que pasarán a formar parte del modelo mental), aunque a menudo no se trate más que de un conjunto de circunstancias aleatorias. Es el fenómeno que el psiquiatra alemán Klaus Conrad (1905–1961) denominó **apofenia** (en el marco de la psicosis, en la que puede alcanzar un grado patológico), y que más recientemente el escritor californiano de temas científicos Michael Shermer (1954–) ha rebautizado, en el caso del cerebro normal, como **patronicidad**.

Es lo que sucede, por ejemplo, cuando cierto día un deportista estrena unas zapatillas y casualmente tiene una actuación excepcional. La relación zapatillas≈éxito es detectada por el deportista como si fuese significativa y convertida en un patrón que a partir de aquel momento integrará en su modelo interno del

mundo. El deportista llevará siempre aquellas zapatillas —o tal vez otras del mismo tipo o marca o color, según cuál sea la relación que haya establecido— con la creencia de que ello aumentará sus posibilidades de éxito. El fenómeno es tan intenso que puede transmitirse socialmente convirtiéndose entonces en una superstición. Un caso típico es el de la aversión de muchos actores al color amarillo en el escenario, cuyo origen fue un suceso ocurrido hace más de tres siglos, la muerte del dramaturgo francés Moliere (1622–1673) cuando estaba interpretando su obra *El enfermo imaginario* vestido de amarillo.

# La acción predictiva

*Una mente es fundamentalmente una anticipadora, una generadora de expectativas. Explora el presente en busca de indicios que pule con la ayuda de los materiales que ha guardado del pasado, convirtiéndolos en anticipaciones del futuro.*

Daniel C. Dennett,  
*Kinds of minds* (Tipos de mentes)

La mayoría de las acciones que emprendemos durante nuestra actividad diaria las realizamos de manera automática, mientras nuestra atención está pendiente de otros asuntos. Dos ejemplos:

- [1] Vuelvo a casa. Camino hasta la puerta, me llevo la mano al bolsillo para coger la llave, la introduzco en la cerradura, le doy dos vueltas y cuarto y empujo la puerta. Entro, cierro de golpe, voy a la cocina, en la que dejo la bolsa que llevaba, y luego me dirijo al estudio. Lo he hecho todo mecánicamente, mientras

mi atención estaba centrada en la cita médica de esta tarde y en un correo que debo responder rápidamente.

- [2] Estoy conduciendo. Sigo la carretera, atravieso una rotonda, tomo la autopista, me detengo en el peaje, pongo la tarjeta en el dispositivo automático, y continúo mi viaje. Es el mismo trayecto que he hecho cientos de veces, es como si el coche anduviera solo. Mientras conduzco, escucho una grabación de un audiolibro.

En ocasiones, sin embargo, la rutina se rompe, y entonces parece como si se disparara una alerta que nos obliga a dejar aquello en lo que teníamos centrada nuestra atención, y la dedicamos por completo al imprevisto que se ha presentado. Así, puede suceder que:

- [1] En el momento de introducir la llave en la cerradura e intentar dar las pertinentes vueltas percibo que ya está hecho. Alguien ha entrado antes que yo. ¿Qué puede haber pasado? Evalúo las

diversas posibilidades. A esta hora mi esposa está aún en el trabajo. ¿Habrá entrado un ladrón?

- [2] Cuando estoy atravesando la rotonda, súbitamente aparece un coche a gran velocidad sin ceder el paso. Reacciono de golpe, freno para evitarlo, y durante un rato pienso en la cantidad de imprudencias que se cometen en la carretera y lo milagroso que es que no haya todavía más accidentes. Pero he perdido el hilo de la grabación que escuchaba.

Estos ejemplos y muchos más nos muestran algunas características del funcionamiento de nuestra mente. El cerebro no es como una máquina que hace una cosa tras otra, sino que siempre hay en él diversas partes que trabajan simultáneamente, cada una de ellas encargada de una tarea determinada (cuando conduzco, la vista sigue las circunstancias de la carretera, las manos controlan el volante y el cambio, cada pie realiza su función con los pedales). De entre estas partes hay una que tiene una misión singular: constituir el foco de atención, aquello en lo que centramos nuestro interés,

el núcleo de nuestra consciencia. Como el resto de módulos, en condiciones normales este goza de autonomía, y por ello podemos estar pensando en cualquier cosa mientras mantenemos nuestra actividad. Sin embargo, este proceso es distinto: tiene lugar de manera secuencial, mientras las restantes partes trabajan en paralelo, al margen del foco de atención consciente.

¿Cómo es posible que el cerebro pueda responder tan rápidamente a un imprevisto? Para comprenderlo, imaginemos que se nos pidiera diseñar una máquina que pudiese reproducir algunos de los comportamientos humanos —o de cualquier otro animal. Probablemente haríamos que siguiese un ciclo del tipo siguiente:

- 1.<sup>er</sup> paso: Observar cuál es la situación actual;
- 2.<sup>o</sup> paso: Determinar cuál es la acción más adecuada en respuesta a la situación observada;
- 3.<sup>er</sup> paso: Ejecutar esta acción;

- 4.º paso: Repetir el ciclo, volviendo a empezar por el primer paso, hasta haber alcanzado el objetivo que se perseguía.

Este procedimiento es correcto y muchos artilugios y programas informáticos lo utilizan, pero en el mundo de las mentes presenta dos problemas importantes:

- Resulta altamente ineficiente. En cada paso del ciclo hay que volver a recalcular todo en función de la nueva situación. Ello hace que el procedimiento sea muy lento (y en el competitivo mundo animal, con su perpetua lucha por la supervivencia, la lentitud se paga cara), y además requiere una gran cantidad de recursos cerebrales.
- Requiere el uso permanente de un recurso único: el foco de atención (el núcleo de la consciencia). Hay que estar pendiente constantemente del resultado de las propias acciones y de los cambios del entorno.

En cambio, los humanos, como otros animales, podemos ejecutar rápidamente tareas complejas que son difíciles o imposibles para cualquier robot

(pensemos, por ejemplo, en un tenista de élite que responde acertadamente a una bola que le llega a más de 200 km/h, o en un patinador sobre hielo que realiza complejos giros y saltos a gran velocidad). Ello resulta todavía más extraordinario si comparamos la velocidad de proceso del cerebro humano con la de los ordenadores: las señales electroquímicas en las fibras nerviosas humanas no superan los 120 metros por segundo (y ello únicamente en los circuitos que requieren una respuesta más rápida), y una neurona puede como mucho lanzar unos centenares de activaciones por segundo. En contraste, las señales en los cables de un ordenador circulan a velocidades próximas a las de la luz, y un ordenador casero ejecuta miles de millones de ciclos por segundo. Cabe pensar, pues, que si el cerebro consigue su rapidez de respuesta es porque utiliza un mecanismo diferente, y efectivamente así es.

Los módulos cerebrales encargados de las diversas tareas no se limitan a iniciar cada parte de la acción y esperar **a ver qué pasa**, sino que cuando calculan el



movimiento que se debe ejecutar, al mismo tiempo **prevén** los posibles resultados del mismo, así como las diferentes evoluciones probables del entorno (a partir de los datos acumulados en experiencias previas). Es lo que se conoce como el **cerebro predictivo**. En tanto que las nuevas situaciones percibidas vayan concordando con alguna de estas previsiones, continuará el proceso sin que se deba efectuar ningún replanteo que requiera la atención consciente. Ahora bien, si en algún momento se detecta una circunstancia no prevista, el correspondiente módulo enviará una señal al núcleo de la atención consciente para que este pueda decidir cómo atender la emergencia.

Por esta razón durante el proceso de aprendizaje de cualquier actividad (como ir en bicicleta, conducir, etc.) nuestra actuación es lenta e insegura, y debemos dedicar toda nuestra atención a cada detalle y a cada movimiento, porque entonces las partes del cerebro que están implicadas en él aún no han podido asimilar las relaciones entre nuestras acciones y los efectos que provocan, y no pueden calcular la evolución previsible.

En cambio, a medida que vamos practicando, la progresiva repetición en circunstancias diversas va registrando en los diversos módulos las secuencias posibles acción → resultado que permitirán el proceso predictivo, y con él la no necesidad de la atención consciente. Este es el mismo proceso que llevan a cabo los bebés cuando aprenden a mover su cuerpo, a reconocer los sonidos, a interpretar las imágenes, a entender el significado de los gestos de las demás personas, a relacionar las causas con los efectos, y los mil y un aprendizajes constantes de aquella fascinante etapa de la vida en la que se van tejiendo las redes neuronales que formarán la mente de la persona. Andy Clark (1957–), profesor de Lógica y Metafísica en la Universidad de Edimburgo, en su libro *Surfing uncertainty* (Navegando la incertidumbre) lo describe así:

*Para poder afrontar de modo rápido y fluido un mundo incierto y complejo, nuestros cerebros han devenido maestros de la predicción; navegan sobre las olas de*

*estimulación sensorial ruidosa y ambigua intentando, en efecto, adelantarse a ellas.*

## **La atención selectiva**

Un aspecto interesante de este mecanismo predictivo que potencia su eficacia es que no solamente es pasivo, sino que también influye activamente sobre los sistemas perceptivos (los sentidos) haciendo que se centren en aquello que es más importante para la tarea en curso, ignorando los elementos del entorno que no están relacionados con ella. Así por ejemplo, cuando estamos hablando con unos amigos en una reunión o un restaurante, solo captamos lo que ellos dicen, y el resto de conversaciones se convierten en un ruido de fondo sin importancia. Existe un vídeo demostrativo de este efecto de atención selectiva (utilizado a menudo en sesiones formativas, por lo que quizá ya lo hayas visto). Lo puedes encontrar en YouTube buscando *Selective Attention Test*. Si lo quieres ver, hazlo antes de continuar leyendo, para no influir en el resultado.

El vídeo muestra a unos jugadores (tres de ellos vestidos de blanco y otros tres de negro) pasándose una pelota de baloncesto en una sala. Se nos pide que contemos el número exacto de veces que los jugadores de blanco se pasan la pelota entre ellos. Tras 25 segundos, nos preguntan la respuesta y nos indican la solución. Cuando ya pensamos que la prueba no tiene ningún interés especial, aparece en la pantalla el texto: «¿Pero has visto el gorila?» Habitualmente la mitad de personas que ven el vídeo por primera vez no han visto en él ningún gorila, y sin embargo al volver a visionarlo observan sorprendidos cómo una persona cubierta con un aparatoso disfraz de gorila se pasea de manera patente entre los jugadores, atravesando la sala de extremo a extremo, e incluso se detiene en el centro golpeándose el pecho como los auténticos gorilas.

El fenómeno de la atención selectiva lo conocen muy bien los magos que basan en él muchos de sus trucos. El célebre ilusionista norteamericano David Copperfield (1956–) lo explica así:

*A los magos se nos ha llamado los científicos del mundo del espectáculo. El escenario es nuestro laboratorio, y mediante prueba y error hemos aprendido muchas cosas sobre los misteriosos mecanismos internos del cerebro. Hemos descubierto que, con cierta habilidad y provocando distracción, podemos hacer que la audiencia enfoque su atención en el lugar correcto y en el tiempo correcto de manera que podamos crear la ilusión de la magia. De hecho, estas ilusiones no se crean en el escenario sino en el cerebro.*

## **El modelo mentalista**

Tras haber visto algunos de los mecanismos del modelo mecanicista, empezamos ahora con los del mentalista. El primero de los que quiero comentar corresponde a una habilidad que la mayoría de personas llevan a cabo de modo de modo intuitivo, sin apreciar la complejidad que comporta: se trata de la capacidad de recordar e identificar las caras de las personas. Podría

parecer que el reconocimiento de las caras es tan solo un caso particular del reconocimiento de los objetos, del que habíamos hablado antes, pero un sencillo ejemplo nos permitirá ver que no es así.

A muchas personas les ha pasado alguna vez que, en el lugar más imprevisto, quizá en un viaje a un lugar lejano, ven a alguien cuya cara les suena y acto seguido le identifican como un antiguo conocido, tal vez un compañero de estudios a quien hacía muchos años que no veían. El casual encuentro genera los típicos saludos («¿Pero qué haces tú por aquí? ¡Qué pequeño es el mundo! ¿Cuánto tiempo hacía que no nos habíamos visto?»), la puesta al día de las respectivas historias personales, y los recuerdos melancólicos de un pasado que a veces nos parece mejor de lo que fue en realidad. Haber reconocido a aquella persona, que seguramente habrá cambiado con el paso del tiempo (sus facciones pueden haber acusado el paso de los años), en un ambiente muy diferente de aquel en que le conocimos, y en medio de una multitud de otras caras más o menos parecidas, cuando nada hacía esperar que pudiésemos

coincidir con alguien conocido, no es considerado un hecho fuera de lo común: nos parece “natural”. Nada más lejos de la realidad.

Pensémoslo un momento: todas las caras tienen una estructura similar, con unos elementos (ojos, nariz, boca, orejas...) dispuestos en posiciones parecidas. Si lo analizamos fríamente, la diferencia existente entre las caras de dos personas no es mayor que la que pueda haber entre dos rocas cualesquiera, o entre dos árboles de la misma especie. Y nadie encontraría “natural” que alguien, paseando por un campo lejano, reconociera una roca que había visto de joven en otro lugar (una roca que en este tiempo habría cambiado menos que lo que puede cambiar una persona).

En los animales sociales la capacidad de reconocer a los otros miembros del grupo es muy importante, porque el comportamiento que hay que adoptar ante ellos depende de las relaciones establecidas: de familia, de amistad, de rivalidad, de protección, de jerarquía, etc. Por ello en estas especies se ha desarrollado evolutivamente un mecanismo específico distinto del

utilizado para el reconocimiento de los objetos, y ligado con las emociones. Esta capacidad se forma en los primeros años de vida a partir de la observación de las personas de nuestro entorno social. Como que estas suelen pertenecer principalmente a nuestro propio grupo étnico, es habitual que a muchos occidentales les cueste más identificar a los orientales, y viceversa.

Algunas personas tenemos afectada esta facultad en un grado más o menos grande por causas genéticas o debido a una lesión cerebral. Este trastorno es conocido con el nombre de **prosopagnosia** (del griego *prosopon* = rostro o máscara, y *a-gnosia* = no-conocimiento), o ceguera para las caras. El grado de afectación puede variar entre una ligera dificultad para recordar a las personas con las que no se tiene un contacto frecuente, hasta la imposibilidad de reconocer a los familiares directos o a uno mismo en un espejo. Las personas con prosopagnosia generalmente no tenemos ninguna dificultad en reconocer los objetos, lo que demuestra que los mecanismos utilizados en uno y otro caso son



distintos. La prevalencia de la prosopagnosia es más elevada de lo que en principio puede parecer —algunos estudios la cifran en un 2%— porque muchos de los casos más leves no son conscientes de que su dificultad se debe a una alteración cognitiva.

Otro trastorno que tiene unas características relacionadas con la prosopagnosia pero en cierta manera opuestas es el síndrome —también llamado delirio— de **Capgras**. Quienes lo padecen pueden reconocer perfectamente a las demás personas, pero creen que algunas de ellas —generalmente aquellas con las que tienen una fuerte relación afectiva— no son las auténticas, sino alguien que se hace pasar por ellas. El neurólogo indio Vilayanur S. Ramachandran (1951–) describe el caso de una persona que, como consecuencia de un accidente automovilístico, permaneció dos semanas en coma, tras las cuales creía que su madre había sido suplantada por un doble. Decía: «Doctor, aquella mujer es idéntica a mi madre, pero no es ella, es una impostora». Se cree que el síndrome de Capgras es debido a un daño en el circuito

cerebral que enlaza la visión con la reacción emocional (este circuito funciona de manera independiente del que produce el reconocimiento consciente). De esta manera la persona identifica correctamente la imagen percibida, pero al no sentir la emoción correspondiente, cree que se trata de un engaño. En cambio, a alguien con prosopagnosia puede sucederle justamente lo contrario: aún sin identificar la cara que tiene delante, puede experimentar un tipo de respuesta emocional que le ayude a reconocer a la persona, si bien este mecanismo alternativo solo funciona cuando la relación establecida es suficientemente intensa y diferente de las que mantiene con otras personas, razón por la cual queda limitado a un ámbito muy reducido.

## **La Teoría de la Mente**

Pasamos ahora al mecanismo cognitivo básico del modelo mentalista, aquel que constituye su esencia: la Teoría de la Mente. Consiste en la habilidad de inferir los estados mentales de las otras personas (sus conocimientos, creencias, deseos, intenciones,

emociones, pensamientos, estados de ánimo, etc.) a partir de sus signos externos (miradas, gestos, tono de voz, acciones).

Anteriormente he atribuido la evolución del cerebro a dos impulsos fundamentales: la gestión del movimiento y las relaciones con los otros individuos del grupo. En el fondo podemos ir más allá y afirmar que una y otra causa son la expresión de una única necesidad común a todos los organismos con movilidad propia, como es prever la actuación de los elementos de nuestro entorno para adecuar la nuestra en consecuencia. La diferencia estriba en si lo aplicamos a objetos inanimados o a seres con mente. En el primer caso, para prever el estado de un objeto en el futuro próximo basta con la observación externa de su estado actual y la aplicación de nuestro conocimiento de las leyes físicas. Esta predicción es un proceso directo: de la **observación** se infiere una **previsión**. Pero para deducir el posible comportamiento futuro —más o menos probable—

de una persona hay que añadir un importante y complicado paso intermedio:

- 1.<sup>er</sup> paso: Observar las características externas de la persona, prestando especial atención a determinados aspectos que pueden ser más significativos.
- 2.<sup>o</sup> paso: A partir de la interpretación de estos signos externos, elaborar una teoría del probable estado mental de la persona (de aquí viene el nombre de Teoría de la Mente): ¿qué debe pensar?, ¿qué intención tiene?, ¿qué siente?...
- 3.<sup>er</sup> paso: Deducir cuál será su actuación en el caso de que su estado mental sea el que se ha supuesto (a menudo imaginando qué haría yo si mi estado mental fuese aquel).

El desarrollo de la Teoría de la Mente requiere el paso previo de darse cuenta de que los estados mentales de los demás pueden ser distintos de los propios. En las personas este proceso tiene lugar durante los primeros años de vida, a partir de unas estructuras cerebrales básicas que permiten diferenciar la experiencia mental

de la física, y que provocan interés por los estados mentales ajenos. Pero lo mismo que sucede en el lenguaje verbal, el aprendizaje de la teoría de la mente precisa modelar estas capacidades innatas mediante una extensa práctica que vaya formando los criterios heurísticos necesarios para poder interpretar —y utilizar— los signos no verbales en la interacción social.

Un elemento muy importante de este aprendizaje es el juego, y especialmente el juego simbólico en el que niños y niñas representan comportamientos y situaciones que han observado en los adultos. Según esto, se podría pensar que la Teoría de la Mente no constituye un mecanismo específico de las relaciones sociales, sino que es el mismo razonamiento lógico aplicado al entorno social. Mostraré que no es así, y que el razonamiento social utiliza un mecanismo distinto.

## **El razonamiento social**

El mantenimiento de cualquier sociedad —animal o humana— requiere que al menos una parte

importante de sus miembros cumplan un conjunto de normas acordadas por el grupo, pero la prosperidad del mismo se ve amenazada por la tendencia de los individuos a “hacer trampas” que les permitan obtener beneficios personales en perjuicio de los demás. En este contexto, los individuos que sean más hábiles en la detección de estos comportamientos antisociales tienen más posibilidades de evitar sus consecuencias, y ello favorece el desarrollo en la especie de mecanismos específicos que faciliten esta detección. Para ver si esto es lo que ha sucedido en los humanos deberemos determinar si nuestro modo de razonamiento es distinto según lo apliquemos a la resolución de problemas sociales o de otro tipo.

Leda Cosmides (1957–) es una psicóloga norteamericana, actualmente profesora en la Universidad de California de Santa Bárbara (UCSB), que ha sido pionera en el campo de la psicología evolucionista, el área que estudia los mecanismos cognitivos como resultado de la adaptación evolutiva para resolver problemas específicos del entorno de

nuestros antepasados. Cosmides adaptó una prueba de razonamiento lógico (la **tarea de selección Wason** diseñada en el año 1966 por el psicólogo cognitivo inglés Peter Cathcart Wason) para comprobar si los resultados dependían de que se refirieran a un contexto social o no. Concretamente, las dos pruebas que planteaba a los participantes eran estas:

- **Prueba A:** Sobre una mesa hay cuatro tarjetas, de cada una de las cuales solo vemos la cara que está boca arriba. Nos dicen que cada tarjeta tiene por una cara una letra y por la otra un número, cumpliéndose la condición de que si la letra es una D, el número es un 3. Las caras visibles de las tarjetas muestran: D, F, 3, 7. Nos preguntan: ¿A qué tarjetas debemos necesariamente dar la vuelta si queremos comprobar si la regla no se cumple?
- **Prueba B:** Las leyes de cierto país prohíben a los menores de 20 años beber cerveza. En un bar se encuentran cuatro personas y se han preparado 4 tarjetas, una para cada uno de ellos, en las que está escrito en una cara lo que está bebiendo y en la otra

su edad. Puestas las cartas sobre la mesa muestran: cerveza, coca cola, 25 años, 16 años. ¿Qué cartas debemos necesariamente voltear para comprobar si se está infringiendo la normativa?

Tras repetir el experimento en numerosas ocasiones con grupos variados de personas, Cosmides observó que el porcentaje de personas que respondían correctamente a la prueba A no solía llegar al 25%, y en cambio en la prueba B subía hasta el 75%. Sin embargo, podemos ver que desde el punto de vista del razonamiento lógico ambas pruebas son equivalentes, ya que expresadas de modo simbólico se reducen a lo siguiente:

- Regla cuyo cumplimiento deberemos verificar: si ocurre **P**, entonces debe ocurrir **Q** (es decir, en la prueba A si la letra es una D, el número debe ser un 3; y en la prueba B si esta persona bebe debe tener más de 20 años).
- Los cuatro datos observados: por este orden, **P**, **no-P**, y **Q**, **no-Q** (en la prueba A: letra D, letra distinta



de D, número 3, número distinto de 3; en la prueba B: bebe cerveza, no bebe cerveza, tiene más de 20 años, tiene menos de 20 años).

- Resolución: debemos girar las tarjetas **P** y **no-Q** (en ambas pruebas son la primera y la cuarta).

En la práctica, la mayoría de personas que resuelven estas pruebas siguen un razonamiento parecido al siguiente:

- Para la prueba A: **Primera carta:** como que muestra la letra D, para que se cumpla la regla la otra cara debe ser un 3, por tanto necesitamos girarla para comprobarlo. **Segunda carta:** como que no es una D, no importa qué haya en la otra cara, por tanto no es necesario girarla. **Tercera carta:** como que es un 3, la regla se cumplirá tanto si la otra cara es una D como si no lo es, por tanto no hace falta girarla. **Cuarta carta:** al ser un número distinto del 3, debemos comprobar que la otra cara no sea una D, ya que si lo fuera no se cumpliría la regla.

- Para la prueba B: para comprobar que no se está infringiendo la ley, basta comprobar que la persona que bebe cerveza sea mayor de 20 años, y que la que tiene 16 años no esté bebiendo cerveza.

Vemos, pues, que la prueba A requiere un **razonamiento lógico** que se nos muestra con cierto grado de dificultad. Sin embargo, la prueba B parece generalmente más fácil, y su solución puede resultar **intuitiva**: Ello nos muestra que, al margen de la capacidad de razonamiento lógico para usos generales, los humanos disponemos de un mecanismo especializado en el razonamiento social. Según Cosmides:

*El razonamiento humano depende del contenido: la materia sobre la que se nos pide razonar parece regular la propia forma de razonar.*

El déficit en la teoría de la mente es una de las características del trastorno (o condición) del espectro autista, y es la causa de sus dificultades de interacción

social. Hasta hace pocas décadas el concepto de autismo solía limitarse a los casos que van acompañados de un bajo coeficiente intelectual, pero en la actualidad se considera que el espectro autista abarca una gama más amplia que va desde el autismo clásico hasta el límite de la **neurotipicidad** (la mal llamada **normalidad**). Las personas dentro de este espectro deben suplir su falta de la teoría de la mente utilizando el razonamiento lógico también en las situaciones sociales, lo que comporta una mayor dificultad y una menor eficiencia en estas tareas.

## La empatía

La empatía es la identificación mental y afectiva de una persona con el estado de ánimo de otra. Podríamos decir que es una suerte de sintonía o contagio emocional, parecida a la resonancia que se establece entre dos diapasones próximos que tienen la misma frecuencia. Es lo que provoca el contagio de la risa y de los bostezos, del entusiasmo y del desánimo; lo que nos hace compartir la alegría y la tristeza, la pena y el dolor;

lo que nos hace llorar viendo algunas películas, aunque sepamos que las historias que en ellas se describen no son reales. En cierto modo, la empatía es la vivencia interna de las experiencias ajenas.

Antes hemos visto que problemas equivalentes eran tratados de distinta manera (por distintos mecanismos) según el contexto en que se plantearan (social o físico). Con la empatía sucede algo similar: la que hemos descrito en el párrafo anterior corresponde a la llamada **empatía emocional** (conocida también como empatía caliente) que es un mecanismo instintivo e involuntario, compartido parcialmente con otros animales, principalmente los primates, y también en otros mamíferos y en pájaros. Pero existe también la **empatía cognitiva** (o empatía racional) que nace de un acto de la razón, y es voluntaria y específica de los humanos. En la mayoría de personas predomina la empatía emocional, y por este motivo reaccionan más ante el llanto de una niña que tengan ante sí, que al leer una noticia sobre la situación desesperada de miles de

niños y niñas que mueren de hambre y enfermedades en otras regiones del mundo.

El grado de empatía emocional en una persona no está necesariamente ligado a su buena voluntad respecto a sus semejantes. En algunos casos una baja empatía emocional puede ser compensada por una elevada empatía cognitiva. Por otra parte, es posible disponer de un elevado conocimiento intuitivo de las emociones ajenas que no vaya unido a la vivencia de las mismas, como es el caso de algunos psicópatas que pueden aprovechar esta habilidad en provecho propio, o incluso experimentar placer con el dolor ajeno.

La empatía emocional no es algo específicamente humano, sino un fenómeno biológico que evolucionó en el sistema nervioso de mamíferos y pájaros, de manera que la visión de otros animales en determinados estados o actitudes reproduce internamente en el observador los mismos o parecidos estados, generando así las mismas descargas hormonales y produciendo los consiguientes efectos en el organismo. Se trata de un recurso evolutivo que

favorece la supervivencia de la especie, ya que impulsa a ayudar a los individuos que se encuentran en dificultades. Un ejemplo de ello es la tendencia innata a encontrar agradables los rasgos infantiles (cabeza y ojos proporcionalmente más grandes en relación al resto del cuerpo, suavidad de la piel...) porque gracias a ello los progenitores u otros miembros del grupo cuidan de sus crías.

Paradójicamente, en la vida normal y en la literatura suele ensalzarse la empatía emocional como algo que nos hace “más humanos”, cuando en realidad la empatía propiamente humana es la cognitiva. Para justificar aquella elección, a menudo se intenta revestir la empatía emocional con supuestas motivaciones morales. A este respecto, deberíamos tener en cuenta las palabras de Frans B. M. de Waal (1948–), biólogo y primatólogo holandés especializado en el comportamiento y la inteligencia social de los primates, en su libro *Good natured: the origins of right and wrong in humans and other animals* [La

*bondad: los orígenes del bien y el mal en los humanos y otros animales]:*

*La ayuda a los otros que la necesitan no sería nunca internalizada como un deber si no fuera por el sentimiento de solidaridad que lleva a la gente a interesarse el uno por el otro. Los **sentimientos** morales llegaron primero; los **principios** morales, después. A pesar de la opinión de Immanuel Kant de que la bondad como deber tiene un valor más grande que la bondad por temperamento, a la hora de la verdad, los sentimientos son los que ganan.*

...

Un tema del que se ha hablado mucho desde finales del siglo XX y que suele relacionarse con el fenómeno de la empatía es el de las **neuronas espejo**. Todo

comenzó en la Università degli Studi di Parma en Italia, donde un grupo de neurofisiólogos dirigidos por Giacomo Rizzolatti (1937–) realizaba experimentos con macacos cola de cerdo, una especie de primate catarrino del sudeste asiático frecuentemente usada en laboratorios debido a su docilidad. El objetivo era estudiar una zona cerebral denominada **F5** que se activa durante la ejecución de acciones dirigidas a un objetivo —por ejemplo, coger un objeto, manipularlo, llevarlo a la boca para comerlo. Para ello los investigadores introducían electrodos en el cerebro de los monos de manera que midiesen los cambios eléctricos de sus neuronas, mientras les sometían a diversas pruebas de manipulación de objetos. En el transcurso de los experimentos observaron que ciertas neuronas de la zona F5 se activaban no solo cuando el mono planificaba o ejecutaba una manipulación sino también cuando observaba a otro mono o a una persona ejecutando aquella misma acción. Cuando publicaron estos resultados dieron a estas neuronas el nombre de neuronas espejo, denominación que se



popularizó no solamente en publicaciones especializadas, sino también en los medios destinados al público en general.

Dado que el cerebro de los macacos, aun siendo cuatro veces más pequeño que el de los humanos, tiene una estructura anatómica muy similar a la nuestra, dio a pensar que también en el nuestro podía haber neuronas espejo. Como que por razones éticas el método de introducir electrodos en el cerebro no es practicable en los humanos excepto en casos especiales (como el de personas epilépticas que por motivos terapéuticos deben ser operadas, y previo su consentimiento), como alternativa se utilizan otros métodos de exploración externa, que presentan el inconveniente de ser mucho menos precisos. En cualquier caso parece que existe una zona del cerebro que se activa de modo parecido en dos distintas situaciones: al llevar a cabo una acción y al observar a alguien ejecutándola. Ello hace pensar que esta área puede estar relacionada con la empatía, ya que provoca un fenómeno de realimentación: una persona

experimenta un sentimiento o deseo que le hace adoptar ciertos gestos o acciones; otra persona los observa y su sistema espejo los reproduce internamente; y esta acción mental provoca en el observador el sentimiento o deseo original del primero.

## La agenticidad

Hemos visto que el cerebro, para poder trabajar, necesita interpretar, es decir, asignar un sentido al complejo caudal de señales que le llegan constantemente por diversas vías. Desde el punto de vista del modelo mecanicista del mundo, esta interpretación pasa por [1] el reconocimiento de los objetos que componen el entorno, y [2] la detección de los patrones por los que se guían, a partir de los cuales se puede prever la evolución del conjunto. En el modelo mentalista, estos mecanismos tienen sus equivalentes en: [1] el reconocimiento de las caras, y [2] la detección del estado mental de la persona (teoría de la mente), que nos permite elaborar suposiciones sobre su comportamiento futuro.

Si en el modelo mecanicista la necesidad de sentido impulsaba a buscar patrones en todos los casos, algunos de los cuales podían deberse a coincidencias casuales (el fenómeno de la patronicidad), en el mentalista el mismo impulso se traduce en la búsqueda de mentes, incluso a veces en objetos inanimados. Michael Shermer, el mismo que había propuesto el nombre de patronicidad, denomina **agenticidad** a esta hiperdetección de mentes cuando no existen, que genera en las personas la tendencia a creer en fantasmas, espíritus, dioses, y todo tipo de mentes que residirían en objetos o fenómenos naturales, o que existirían en un plano sobrenatural.

La tendencia a imaginar la presencia de agentes (personas, animales, o entes ficticios) está fuertemente arraigada en el cerebro humano desde nuestros orígenes, ya que de ello dependía nuestra supervivencia. Si uno de nuestros antepasados divisaba de repente una silueta confusa entre la maleza, debía decidir si escapar de inmediato (porque tal vez se trataba de un animal peligroso) u observar con más

detención para comprobar de qué se trataba. En el primer caso realizaba un esfuerzo que podía resultar innecesario, pero si esperaba y se demostraba la realidad del peligro probablemente sería demasiado tarde para evitarlo. Entre nuestros ancestros había quienes por naturaleza tendían a la primera opción y otros por la segunda. Estos últimos corrían un mayor riesgo por lo que muchos de ellos fallecían víctimas de ataques, mientras que los primeros tenían mayores probabilidades de transmitir sus genes a las nuevas generaciones (y, con ellos, su propensión a la prudencia por encima de la comprobación de la realidad).

Millones de años de selección natural han hecho que todos nosotros tengamos firmemente asentado en nuestro cerebro el mecanismo de la agenticidad que, aunque resulta a menudo útil, nos induce a menudo a imaginar lo que no hay (vemos figuras en las formas de las nubes, suponemos relación entre sucesos que coinciden accidentalmente, o vemos la acción de un ser vivo tras un fenómeno natural).

# La belleza de la realidad

*Se ha dicho que el hombre es un animal racional. Toda mi vida he estado buscando alguna evidencia que dé soporte a esta afirmación.*

Bertrand Russell

La creciente especialización, motivada por la dificultad de abarcar un nivel suficiente de conocimientos en ámbitos muy diversos, así como por la priorización del rendimiento económico, hace que en el proceso formativo de las personas cada vez empiece antes la ramificación de la enseñanza. Contrariamente a los eruditos universales del Renacimiento o la Ilustración, hoy día tenemos los especialistas, aquellos que, como se suele decir, lo saben casi todo de casi nada, y casi nada de casi todo.

En este contexto, la división entre la ciencia y las humanidades se convierte en una manera de ser: una persona **es** de ciencias o **es** de letras. Así no es extraño

que unos y otros ignoren y menosprecien a la rama alternativa. El poeta romántico inglés John Keats (1795–1821) escribió que “*la filosofía cortaría las alas de un ángel*” (se refería a la entonces denominada “filosofía natural”, es decir, la física), con lo que quería dar a entender que el conocimiento de la naturaleza de las cosas aportado por la ciencia les haría perder su misterio y, con él, la belleza con la que las percibimos y la emoción que sentimos al contemplarlas. Lisa y llanamente: que la ciencia mataría la poesía. La palabra ciencia viene del latín *scire* (saber, conocer), mientras que el término poesía procede del griego *poiein* (hacer, fabricar). Según esto, podríamos decir que el científico busca el conocimiento de las cosas que existen, y el poeta construye un mundo emocional a partir de las cosas existentes.

Resulta paradójico que los humanos consideremos que es la razón la que nos distingue del resto de animales — y nos vanagloriemos de esta cualidad autocalificándonos de animales *racionales*—, y en cambio las mismas personas que afirman esto

menosprecien la razón y antepongan a ella nuestra parte emocional, que es la que básicamente guía el comportamiento de todos los animales. A menudo parece que racionalizarlo todo, explicar la naturaleza, le hace perder su valor. ¿Acaso no es más maravilloso lo que descubrimos en el interior de las cosas, su prodigiosa estructura, su extraordinario funcionamiento? Es lo que afirma Darwin en su obra capital *On the origin of species by means of natural selection*:

*Hay grandeza en esta visión de la vida, con sus diversos poderes, que fue originalmente alentada en unas pocas formas o en una sola; y de que, mientras este planeta ha ido girando de acuerdo a la constante ley de la gravedad, a partir de un comienzo tan simple se han desarrollado y se están desarrollando un sinfín de formas las más bellas y más maravillosas.*

## **Dos sistemas cognitivos**

Ha transcurrido ya más de un siglo desde que el filósofo y psicólogo norteamericano William James (1842–1910) propuso que el razonamiento humano es de dos tipos: el **asociativo** y el **auténtico**. El primero es rápido, poco costoso en recursos cognitivos, intuitivo, y se basa en los patrones del pasado, mientras que el segundo es lento, costoso, requiere análisis metódico, y permite resolver problemas nuevos. Esta teoría, conocida como la del **proceso dual**, ha sido adoptada más tarde por muchos otros psicólogos para



explicar fenómenos diversos, como la atribución causal, la cognición social, la autopercepción, la memoria, la persuasión, o la toma de decisiones.

Dado que la denominación original de estos dos tipos de razonamiento no resultaba adecuada en algunos de estos campos, el psicólogo de origen israelita con nacionalidad norteamericana Daniel Kahneman (1934–), Premio Nobel de Economía el año 2002, los redefinió simplemente como **Sistema 1** (el que utiliza mecanismos heurísticos, empíricos, aproximados, intuitivos) y **Sistema 2** (el proceso analítico deliberado, lógico, algorítmico). El Sistema 1 (o S1) es el más antiguo y lo compartimos —en diversos niveles— con el resto de animales. En cambio el Sistema 2 (o S2) se formó en algún momento de la evolución de los humanos. Ambos sistemas trabajan simultáneamente, en unas ocasiones colaborando en la toma de decisiones, mientras que en otras interfiriéndose mutuamente, hasta el punto de que algún autor habla de **dos mentes en un cerebro**. Las diferencias entre

uno y otro sistema quedan reflejadas en la siguiente comparación:

S1: eficiente. S2: flexible.

S1: Universal, similar al del resto de animales, evolutivamente antiguo. S2: Casi exclusivamente humano, relativamente reciente.

S1: Heurístico, asociativo, intuitivo, instintivo, emocional, global, derivado de la experiencia, procede según el resultado obtenido en casos anteriores parecidos. S2: Sistemático, analítico, racional, basado en reglas, algorítmico, lógico, utiliza razonamiento abstracto e hipotético (simulación de posibilidades futuras).

S1: Automático, implícito, necesitando poca o nula atención, generalmente solo el resultado es consciente (no el proceso). S2: Reflexivo, explícito, requiere control y atención consciente y exclusiva.

S1: Puede trabajar con información ambigua e incompleta. S2: Requiere información explícita, exacta y completa.

S1: Obtiene siempre resultados, aunque a menudo sean solo aproximados e incluso erróneos. S2: Procede buscando el resultado correcto, por lo que en ocasiones no llega a ninguna solución.

S1: Multitarea, formado por diversos módulos que trabajan en paralelo de forma autónoma. S2: Monotarea, tiene lugar secuencialmente, paso a paso, accediendo a un área de trabajo global.

S1: Rápido. S2: Lento.

S1: Poco o nulo esfuerzo mental, independiente del nivel de inteligencia general, pocas diferencias individuales. S2: Cierta grado de esfuerzo mental, costoso en recursos cognitivos, limitado por la capacidad de la memoria de trabajo y el nivel de inteligencia del individuo.

S1: Para tareas ya aprendidas y rutinarias (la mayoría de actividades cotidianas). S2: Para tareas en proceso de aprendizaje, situaciones o problemas nuevos.

S1: Localizado principalmente en el córtex prefrontal ventromedial. S2: Localizado principalmente en el córtex prefrontal dorsolateral.

El grado de influencia de uno y otro sistema no es el mismo en todos los individuos. La mayoría de nosotros conocemos a personas muy intuitivas y emocionales, y otras frías y racionales; y entre unas y otras podemos encontrar una variación continua de caracteres. El psicólogo y neurocientífico norteamericano Joshua Greene, en su libro *Moral Tribes* [Tribus morales], compara los dos sistemas cognitivos con los dos modos de funcionamiento de una cámara fotográfica. El modo automático, que permite obtener imágenes fácil y rápidamente, correspondería al Sistema 1, mientras que el modo manual, que permite adaptarse a situaciones especiales, representa el Sistema 2. A causa de su distinto funcionamiento, ante una misma

situación cada sistema impulsa visiones y decisiones distintas que llevan a comportamientos característicos. Así, por ejemplo, las personas en las que predomina el Sistema 1 tienen una mayor tendencia a las creencias religiosas, mientras que el Sistema 2 favorece el interés científico. Sin embargo, en cada situación concreta las circunstancias pueden potenciar la actuación de uno u otro sistema.

Manipular estas circunstancias cuando una persona debe decidir una compra, un voto, una inversión, la pena que merece un acusado, o una postura ideológica, es la manera más efectiva de influir en su decisión. Y esto es algo que se produce a menudo por mecanismos más sutiles —y por esta razón más inevitables— de lo que imaginamos. En un interesante libro en el que sintetiza décadas de investigación en este campo (*Thinking, fast and slow, 2011* [Pensar rápido, pensar despacio]) Kahneman expone el resultado de diversos experimentos.

En uno de ellos, a un grupo de jueces alemanes altamente experimentados se les describió con detalle

un robo llevado a cabo en una tienda. Luego se pidió por separado a cada uno de ellos que lanzaran un par de dados y dijeran si la sentencia que merecía el ladrón era mayor o menor, en meses, que la suma de los dos dados. Finalmente debían indicar el número de meses de prisión que habían decidido. Lo que los jueces no sabían era que los dados habían sido alterados de manera que las únicas sumas posibles eran 3 o 9. El resultado del experimento fue que los jueces que habían obtenido una suma de 3 asignaron en promedio una sentencia de 5 meses, mientras que los que habían sacado un 9 asignaron una media de 8 meses. Es el llamado *sesgo de anclaje*, que consiste en que cuando alguien debe calcular una cantidad, si simultáneamente está pensando en un número, su respuesta tendrá tendencia a aproximarse al mismo.

Existen muchos otros sesgos cognitivos que influyen en nuestras decisiones sin que seamos conscientes de ello. El libro *Psychology of Intelligence Analysis*, de Richards J. Heuer, Jr., publicado por la CIA (Central Intelligence Agency), dedica varios capítulos al estudio

de estos sesgos aplicados a la evaluación de evidencias, a la percepción de causa y efecto, a la estimación de probabilidades, y a la evaluación de informes.

Si esto sucede a unas personas formadas y expertas en la administración de justicia, que se supone que toman decisiones en base a unos criterios y normas claramente establecidos, y aparentemente alejados de cualquier influencia emocional o de otro tipo, ¿qué no pasará en el día a día de cualquiera de nosotros? ¿Somos tan racionales como creemos? Kahneman lo expresa así en sus conclusiones:

*El atento Sistema 2 es quien pensamos que somos. El Sistema 2 forma juicios y hace elecciones, pero a menudo aprueba o racionaliza ideas y sensaciones que han sido generadas por el Sistema 1. Podemos no saber que somos optimistas en relación con un proyecto porque algún aspecto de quien lo lidera nos recuerda a nuestra querida hermana, o que una persona no nos gusta porque se parece vagamente a nuestro*

*dentista. Pero si se nos pide una explicación, buscaremos en nuestra memoria razones presentables, y ciertamente encontraremos alguna. Y además creeremos la historia que nos habremos inventado.*

## **EL PODER DE LA MIRADA**

Otro ejemplo también extraído del libro de Kahneman nos muestra cómo el Sistema 1 dirige nuestras decisiones de manera inconsciente. Se llevó a cabo en una universidad británica, en la que hacía años que había una máquina de café de la que todo el mundo podía servirse sin más que depositar el importe de la consumición en una cajita, según una lista de precios allí colocada.

A partir de cierto día encima de la lista se colocó una imagen que iba cambiando semanalmente: unas semanas eran unas flores y otras los ojos de una persona. Nadie hizo ningún comentario sobre las imágenes ni dio ninguna importancia a las mismas,



pero el resultado fue que durante las semanas en las que había la imagen de los ojos, el nivel de pagos efectuados fue el triple que cuando había flores.

---

# 3. Los pequeños robots

## Las partes del cerebro

*Sí, tenemos un alma, pero está hecha de multitud de minúsculos robots.*

Daniel C. Dennett

Tras comentar algunas de las funciones básicas que lleva a cabo nuestro cerebro para obtener una interpretación del mundo y de los seres que en él viven, daremos ahora un paso más hacia el interior de la mente para observar la “*multitud de minúsculos robots*” que la componen, una compleja maquinaria agrupada en un órgano de algo más de un kilogramo, protegido

por el cráneo. A grandes rasgos, podemos considerar el cerebro dividido en tres partes:

- **El tronco del encéfalo** es la parte que conecta directamente con la médula espinal (que circula por el interior del conducto vertebral) y es por donde el cerebro recibe la información de las diversas partes del cuerpo y envía las órdenes motrices. Controla las funciones básicas para la supervivencia, como el ritmo cardíaco, la respiración, la presión sanguínea, el nivel de glucosa en sangre, el nivel de consciencia y algunos reflejos. Contiene el **bulbo raquídeo**, el **punte troncoencefálico**, y el **mesencéfalo** (este último juega un papel en la motivación, la alerta y los estados de ánimo). Junto con el cerebelo constituye la parte más primitiva del cerebro humano, y sus funciones son similares a las del cerebro de los reptiles.
- **El cerebelo** está en la parte inferior trasera del cerebro. Formado por dos hemisferios, coordina los movimientos y el mantenimiento del equilibrio, e

interviene en el aprendizaje de las tareas motrices repetitivas.

- **El prosencéfalo** es la parte mayor del cerebro, y contiene: el **diencéfalo** (un núcleo de enrutamiento de la información sensorial, que controla también acciones involuntarias), los **núcleos basales** (que intervienen en los procesos motores y cognitivos), el **tálamo** (que modula el flujo de información hacia la corteza), el **hipotálamo** (que mantiene la temperatura corporal y la concentración de diversos elementos en los niveles adecuados, y regula los ritmos circadianos del día y la noche), y los **hemisferios cerebrales**.

Los dos hemisferios cerebrales están recubiertos por una fina capa de sustancia gris de unos 2 a 4 milímetros de espesor (la **corteza cerebral o córtex**) que está arrugada formando circunvoluciones y surcos a fin de poder incluir una gran superficie en un reducido volumen. La sustancia gris recibe este nombre porque tiene un color entre gris y marrón, y está formada

principalmente por los cuerpos de las neuronas. La otra materia abundante en el cerebro es la sustancia blanca, que tiene este color debido a la abundancia de mielina en las vainas de los axones mielínicos. Ambos hemisferios están interconectados mediante un haz de fibras nerviosas (unos 200 millones) denominado **cuerpo calloso**. Cada hemisferio se divide en cuatro **lóbulos** que reciben el nombre de los huesos que los cubren:

- **Los lóbulos occipitales** están en la parte posterior y se encargan del tratamiento de la visión y el reconocimiento de las formas y los colores.
- **Los lóbulos temporales** están a los lados e intervienen en el análisis de las percepciones y la integración sensorial. Cada uno de ellos contiene un **hipocampo** (que consolida la memoria de corto a largo plazo, y ayuda a la navegación espacial) y una **amígdala** (que genera estados emocionales como la ansiedad y el miedo).

- **Los lóbulos parietales** están en la parte superior y están relacionados con la percepción de los estímulos del tacto, la presión, y la temperatura. El de la izquierda procesa el lenguaje.
- **Los lóbulos frontales** están en la parte anterior y son los encargados de las funciones mentales de alto nivel: el pensamiento consciente, la solución de problemas, la planificación, y las tareas que usan la memoria a corto plazo. Es la parte que más interviene en la definición de la personalidad del individuo.

La distribución de funciones entre uno y otro hemisferio no es completamente simétrica. Aunque ambos trabajan conjuntamente, cada uno lleva a cabo un tipo de proceso específico sobre la misma información (más detallista y analítico el izquierdo; más integrador y global el derecho). Ello ha provocado que en la psicología popular se hable de personas en las que predomina el hemisferio izquierdo (la lógica, las matemáticas, el lenguaje, el razonamiento) y otras que

trabajan más con el derecho (la imagen, la creatividad, la intuición, el holismo).

Para disminuir el riesgo de lesiones, el cerebro está rodeado de fluido, protegido por el cráneo, y aislado de eventuales amenazas que pudieran haberse introducido en el circuito sanguíneo mediante una barrera que solo deja pasar los productos que necesita para su funcionamiento.

## **¿Cómo sabemos qué hace cada zona?**

A la hora de estudiar el funcionamiento del cerebro, cabe preguntarnos si las distintas partes del mismo se encargan de diferentes tareas, y si es así, de qué métodos disponemos para conocer la funcionalidad de cada una. Pues bien, podemos hacerlo de tres maneras:

- Cuando se produce una lesión en una parte del cerebro, podemos observar qué efectos ocasiona en el individuo, y deducir que estos son debidos al mal funcionamiento del área afectada.

- Mediante autopsias del cerebro de personas que en vida presentaban anomalías específicas.
- Mediante técnicas invasivas, por ejemplo conectando electrodos en determinados puntos del interior del cerebro. Por razones éticas, esta técnica solo puede utilizarse en animales y excepcionalmente en personas (en algunas intervenciones en el cerebro, previa autorización del paciente).
- Con técnicas no invasivas, como la **resonancia magnética funcional** (RMF, o fMRI en inglés), la **tomografía por emisión de positrones** (PET en inglés) o la **magnetoencefalografía** (MEG).

Por lo que respecta al primer punto, el estudio de las consecuencias de las lesiones cerebrales, un caso histórico citado a menudo es el de **Phineas P. Gage** (1823–1860), un trabajador de la construcción de ferrocarriles, que sufrió un accidente en el que un largo punzón de hierro le atravesó completamente la cabeza, lesionándole el lóbulo frontal izquierdo.



Increíblemente sobrevivió, pero a partir de aquel momento su carácter cambió completamente, hasta tal punto que aquellos que le conocían afirmaban que «Gage ya no es Gage». El caso está ampliamente descrito en muchas publicaciones, entre ellas el libro *Descartes' error: emotion, reason, and the human brain* (1994), del neurocientífico portugués Antonio Damasio (1944–). En el libro Damasio presenta a Gage antes del accidente como una persona inteligente, organizada y persistente, que tras la lesión (en palabras del Dr. John Harlow que le trató) se transformó en:

*[...] irregular, irreverente, cayendo a menudo en el lenguaje más grosero, cosa que no era su costumbre, sin respeto por sus compañeros, incapaz de controlar sus deseos  
[...] Un niño en cuanto respecta a su capacidad y manifestaciones, que tiene las pasiones animales de un hombre fuerte.*

Y es que los lóbulos frontales, que ocupan dos terceras partes de nuestro cerebro, son los responsables de

buena parte de nuestros procesos cognitivos, como la respuesta a las emociones, la inhibición de impulsos negativos, la planificación y resolución de problemas, la toma de decisiones, el mantenimiento de la atención, el comportamiento social, el control del movimiento, la memoria, y el lenguaje. Poco después del caso de Gage, en el año 1861, el médico y anatomista francés Pierre Paul Broca (1824–1880), mediante autopsias del cerebro de pacientes afectados de **afasia motriz** (dificultad para construir el lenguaje, a pesar de comprenderlo), observó que todos ellos tenían lesiones en una zona de la parte inferior del lóbulo frontal, que desde entonces recibe el nombre de **área de Broca**. En 1874 el neurólogo y psiquiatra alemán Carl Wernicke (1848–1905), usando el mismo procedimiento, descubrió la zona que ahora lleva su nombre, situada en el lóbulo temporal, que interviene en la comprensión del lenguaje. Habitualmente ambas áreas —la de Broca y la de Wernicke— están en el hemisferio izquierdo.

Hay algunas zonas del cerebro en las que las lesiones tienen una repercusión más radical porque en ellas se encuentran mecanismos críticos para la regulación de las funciones vitales, como es el caso del tronco del encéfalo. En él, según cuál sea el elemento afectado se pueden producir consecuencias completamente opuestas. Así, un accidente vascular en el tectum del mesencéfalo puede provocar un coma o un estado vegetativo, en el que el cerebro mantiene ciertas funcionalidades básicas, pero la persona pierde la consciencia. En cambio, el mismo incidente en el puente troncoencefálico puede causar el síndrome **locked-in** (literalmente: encerrado en sí mismo), en el que se produce una parálisis completa del cuerpo pero la persona conserva su consciencia.

## EL BOOM PSICOQUIRÚRGICO

El médico y neurólogo portugués Egas Moniz (1874–1955) ideó y desarrolló la *angiografía*, un método que permite visualizar radiológicamente los

vasos sanguíneos mediante la inyección de un contraste. Sin embargo, es más conocido por haber introducido en 1936 un procedimiento quirúrgico que él denominó *leucotomía prefrontal*, y que actualmente conocemos como *lobotomía*. La operación se aplicaba a pacientes que padecían graves problemas debidos a la esquizofrenia u otros trastornos mentales, y consistía en cortar algunas de las conexiones nerviosas que unen los lóbulos frontales a otras áreas del cerebro.

El objetivo perseguido era calmar al paciente, y la idea de este método “*psicoquirúrgico*” (según el término utilizado por el propio Moniz) procedía de un experimento realizado el año anterior por dos neurocientíficos norteamericanos que llevaron a cabo una operación similar en unos chimpancés y obtuvieron una disminución de su agresividad. Tras realizar diversas lobotomías, Moniz informó que los resultados habían sido favorables, y dado el prestigio del que gozaba entre sus colegas (por la invención de la angiografía) muy pronto en diversas partes del mundo otros neurocirujanos empezaron a aplicar la

nueva técnica, sin que hubiera demasiado seguimiento de la evolución posterior de los pacientes (uno de los operados por Moniz le disparó, dejándole parapléjico). La opinión generalizada consideraba la lobotomía como una cura milagrosa, hasta el punto que en 1949 se concedió a Moniz el Premio Nobel de Medicina por “*su descubrimiento del valor terapéutico de la lobotomía en ciertas psicosis*”, una decisión que habría de resultar posteriormente muy controvertida.

Se calcula que entre 1946 y 1956 se llevaron a cabo en todo el mundo entre 60.000 y 80.000 operaciones de este tipo, a pesar de las recomendaciones negativas de personalidades como el director del Instituto Psiquiátrico del Estado de Nueva York, que en 1949 declaró a la revista Newsweek que «*Me preocupa ver el número de zombis que resultan de estas operaciones. Aseguraría que las lobotomías que se llevan a cabo en todo el mundo han causado más inválidos mentales que los que han curado...*». A finales de la década de 1950 la práctica de la lobotomía fue disminuyendo, y hoy en

día su uso está limitado a casos muy específicos que no admiten solución por otras vías.

## Complejidad y emergencia

*Si queremos llegar a obtener una teoría final en biología, con toda seguridad tendremos que entender la combinación de autoorganización y selección. Tendremos que ver que estas son las expresiones naturales de un orden más profundo.*

Stuart A. Kauffman,  
*At home in the universe, 1996*

*Cuando observamos la naturaleza, debemos considerar tanto el detalle como el conjunto.*

Goethe

En el habla habitual los adjetivos complejo y complicado son prácticamente sinónimos, como lo

confirma el Diccionario de la lengua española que define complejo como lo que se compone de elementos diversos, o que es complicado, enmarañado o difícil, y define complicado como enmarañado, de difícil comprensión, o compuesto de gran número de piezas. Sin embargo, desde el punto de vista científico el término complejidad adquiere unos matices específicos y se aplica al comportamiento de sistemas muy diversos y con una importante trascendencia en el mundo y quienes lo habitamos.

Todo cuanto existe nos aparece como una estructura de múltiples niveles. Las partículas elementales se unen creando átomos, cuyas combinaciones forman las moléculas de las distintas sustancias, con específicas propiedades físicas y químicas, que acaban formando la miríada de objetos y de seres que constituyen el mundo que estudiamos mediante la biología, la astronomía, la neurociencia, la física, la química, la psicología, la sociología... Para cada caso construimos un modelo que nos resulta más o menos útil, pero aunque intuimos que cada nivel no es más que el

resultado de la acción conjunta de los elementos que componen el nivel inmediatamente inferior, nos resulta imposible integrar todos ellos en una única visión; es decir: somos incapaces de **comprender** el todo a partir de las partes.

Cuando los elementos de un conjunto no interaccionan entre ellos, las propiedades del todo son simplemente la suma de las propiedades de las partes. Por ejemplo, el comportamiento de un litro de agua es el mismo que el de cualquiera de las aproximadamente  $3 \times 10^{25}$  moléculas de  $H_2O$  que lo componen. Su agrupación no aporta cualitativamente nada nuevo. En cambio, cuando los elementos de un conjunto interactúan entre ellos y con el entorno, como sucede en los organismos vivos, en ellos emergen nuevas propiedades que no existían en los componentes originales y que tampoco pueden deducirse linealmente de ellos. Entonces el sistema adquiere una identidad propia y decimos que se trata de un sistema complejo.



La complejidad de tales sistemas nace de un gran número de componentes individuales muy simples con fuertes interrelaciones y realimentaciones, pero sin que ninguno de ellos actúe como coordinador. Una característica fundamental de los sistemas complejos es la de presentar diversos niveles de organización entre los que se establecen relaciones causales de doble sentido, que pueden ser estudiadas por separado. Así por ejemplo, un ecosistema puede ser contemplado en su conjunto mediante la ecología, o a otros niveles con la biología, la fisiología, la genética, la bioquímica, etc. Cada disciplina resulta más adecuada para determinado grado de abstracción (resultaría impracticable deducir el comportamiento animal a partir de su composición molecular) pero en ocasiones la investigación de ciertos fenómenos observables en un nivel requiere el estudio de otras capas.

## **Sistemas adaptativos complejos**

La máxima complejidad de un sistema y con ella la máxima capacidad de contener, procesar o transmitir

información, o de autoorganizarse para llevar a cabo un proceso, como la vida, se obtiene en una zona intermedia entre el orden total (mínima entropía) y el máximo desorden (máxima entropía), lo que es aplicable a sistemas muy distintos. Así, por ejemplo, si este libro solo contuviera la letra A repetida 2000 veces (mínima entropía), o si estuviera formado por letras del alfabeto distribuidas aleatoriamente (máxima entropía), ninguno de los dos aportaría ninguna información (su complejidad sería nula). En cambio, en este libro las letras combinan la variación con ciertas reglas (sintácticas, semánticas...), lo que le permite transportar información (al menos eso espero), es decir, su entropía es intermedia y su complejidad máxima.

Otro ejemplo: tal vez durante el otoño has tenido ocasión de observar la danza de una bandada de estorninos (en caso contrario, en internet encontrarás muchos vídeos buscando “starling murmuration” en Youtube). Estos pájaros vuelan en grupos de miles, o incluso millones, componiendo en el cielo grandes

nubes de manchas negras que cambian constantemente de forma, a veces dividiéndose en dos o más grupos que durante un rato adquieren vida propia conformando un ballet mágico. Parece imposible que esta espectacular coreografía no tenga un director que la guíe, pero el hecho es que ni en la bandada hay ningún líder, ni los estorninos tienen ninguna idea de las figuras que forman colectivamente, ni ninguno de ellos ve nada más que la media docena de aves que tiene en su inmediata proximidad. Sin embargo, el sistema complejo formado por el conjunto de las aves tiene una utilidad práctica: ponerles las cosas difíciles a sus depredadores.

Algunas especies de hormigas construyen nidos extremadamente complejos (en la sección Del individuo al grupo expondré el ejemplo de las hormigas cortadoras de hojas de América del Sur y Central) con cámaras especializadas para funciones diversas, como reserva y tratamiento de alimentos, ventilación y regulación térmica, cría de las larvas, o depósito de residuos. Además, cada hormiga lleva a

cabo una tarea concreta para el funcionamiento de la colonia, con una coordinación perfecta.

El grado de organización es tan grande que a menudo se considera que el hormiguero es en realidad un macroorganismo, y sin embargo, en este caso, como en el de las bandadas de estorninos, no hay nadie que dirija al conjunto, ni que dé instrucciones, ni que asigne la misión de cada cual, ni que marque el objetivo de la colonia. Aún más, cada hormiga individual es un ser extremadamente simple, con un comportamiento prácticamente mecánico, y sin ninguna información de lo que sucede en el resto del hormiguero.

Dejemos los pájaros y los insectos y adentrémonos en el interior de nuestro propio cuerpo. Como todos los animales, los humanos estamos sometidos a una constante invasión de microorganismos provenientes del entorno —principalmente vía la respiración y los alimentos, o a través de las mucosas y las heridas— muchos de los cuales son perjudiciales para nuestra salud. Para combatirlos disponemos del sistema inmunológico, que **no es más** que un inmenso

número de células (del orden de billones europeos) repartidas por el cuerpo, principalmente en la sangre, la médula ósea, y los nodos linfáticos. Como en el caso de las hormigas en el hormiguero, cada célula del sistema inmunitario tiene una única función, que ejecuta sin que ningún órgano central lo coordine. A pesar de ello, el conjunto es un sistema altamente eficaz, con una capacidad de adaptación y aprendizaje que le permite defenderse de patógenos desconocidos y prepararse para resistir futuros ataques del mismo tipo. Podemos comprobar la utilidad del trabajo que realiza observando lo que le sucede al organismo cuando a su muerte el sistema inmunitario deja de funcionar y el cuerpo se descompone.

Los casos que acabo de describir (bandadas de estorninos, hormigueros, y sistema inmunitario) son ejemplos de **sistemas complejos**, que podemos definir como aquellos que tienen estas cuatro propiedades:

- Está formado por un número muy grande de componentes fuertemente interrelacionados con los

de su entorno inmediato y a veces también con otros más lejanos.

- Cada componente tiene un comportamiento relativamente simple.
- No hay ningún elemento interno ni externo que dirija o controle el sistema. Este se autoorganiza por la interacción de sus componentes. Algunos sistemas complejos, como los seres vivos, muestran también capacidades adaptativas y autopoieticas. La autopoiesis es la capacidad que tiene un sistema de autoreplicarse y automantenerse, con actividades autoconservadoras, en respuesta a las condiciones externas
- El sistema en su conjunto muestra propiedades que emergen de las interacciones entre sus componentes (**propiedades emergentes**), pero que son distintas de las que estos tienen y no pueden ser deducidas a partir de los comportamientos individuales. El término emergente fue utilizado en este sentido por primera vez por el filósofo inglés

George Henry Lewes (1817–1878) en el segundo volumen de *Problems of life and mind* [Problemas de la vida y la mente] (1875). Este es el fragmento en que acuñó el término: “Aunque cada efecto es el resultado de sus componentes, el producto de sus factores, no siempre es posible seguir los pasos del proceso, de manera que se pueda ver en el producto el modo de operación de cada factor. En este último caso, propongo denominar el efecto un emergente.” Lewes distinguía así las propiedades emergentes de las propiedades resultantes, aquellas que pueden ser deducidas de las de sus componentes.

La última propiedad es la más importante, porque permite a los sistemas complejos conseguir resultados que son inalcanzables para sus componentes por separado. Aquí, pues, la interacción es la que marca la diferencia entre un sistema complejo y la simple reunión o confluencia de sus elementos. La forma de esta interacción (el número de conexiones próximas y lejanas, su intensidad y la tipología de la red generada) determina el grado de ordenación de la estructura

resultante; y para que un sistema complejo funcione como tal (es decir, presente propiedades emergentes), es necesario que este grado de ordenación no sea ni demasiado pequeño ni excesivamente grande, sino que se halle en el interior de una franja intermedia en la que la complejidad del sistema es máxima.

## **Diseño versus evolución**

Cada especie animal o vegetal constituye una solución específica al problema de la supervivencia. Sin embargo, el mecanismo que les ha llevado a obtener tales soluciones es completamente distinto al que los humanos utilizamos para investigar y resolver las cuestiones que se nos plantean. No solamente es distinto, sino completamente opuesto. Cuando diseñamos una máquina, empezamos definiendo su propósito, luego imaginamos su configuración general, que iremos descomponiendo en partes progresivamente más pequeñas, para finalmente diseñar y construir cada una de estas partes, montar el conjunto, y comprobar que cumple la función que



perseguíamos. Procedemos siempre de arriba (el objetivo final) hacia abajo (los elementos necesarios para lograrlo), en un proceso esencialmente analítico y reduccionista.

Por el contrario, la naturaleza no tiene objetivos (el concepto “tener un objetivo” es un constructo mental creado para justificar la actuación de un agente, por lo que no es aplicable cuando tal agente no existe). El proceso evolutivo es sintético y holístico, y genera soluciones basadas en sistemas complejos: **de abajo** (un número generalmente grande de elementos relativamente simples, a menudo de unos pocos tipos distintos) **hacia arriba** (un sistema complejo con propiedades emergentes). En los últimos años estamos empezando a tomar conciencia de las grandes posibilidades que nos ofrece el uso de la complejidad en nuestros proyectos, sobre todo informáticos. Lo veremos con el siguiente ejemplo.

El diseño de una aplicación informática sigue un patrón general similar al descrito anteriormente: fijar objetivos, descomponer en módulos, construir cada

módulo, ensamblar y depurar. Este método es adecuado en la mayoría de ocasiones, pero para poder llevarlo a cabo debemos conocer cómo obtener la solución del problema. Normalmente es así, pero no siempre.

Hace algo más de dos décadas, algunos investigadores empezaron a estudiar la manera de traspasar al mundo de la informática y la robótica los métodos observados en los enjambres de abejas y hormigas. La *inteligencia de enjambre* (el término con el que se conoce esta metodología) consiste básicamente en la utilización de una gran cantidad de simples agentes (pequeños módulos de programa, equivalentes a las hormigas) que interactúan unos con otros y con su entorno sin ningún control central. Pronto mostró su utilidad en algunos campos concretos, como la logística o las comunicaciones. La inteligencia de enjambre aporta soluciones que a veces resultan contraintuitivas pero que una vez llevadas a la práctica se muestran mucho más efectivas y eficaces que las tradicionales. Pero hay más, la inteligencia de enjambre tiene dos cualidades

que la hacen especialmente interesante en el extremadamente dinámico mundo actual:

**Robustez** (tolerancia a fallos). Los diseños tradicionales suelen fallar cuando lo hace cualquiera de sus componentes. Por contra, la inteligencia de enjambre es resistente al fallo de parte de los agentes elementales que lo forman (del mismo modo que el funcionamiento de un hormiguero no se resiente de la pérdida de una parte no excesiva de los individuos que lo forman).

**Flexibilidad** (adaptación a los cambios externos). En la informática tradicional, cuando los requerimientos externos cambian, hay que modificar la aplicación, lo que requiere una intervención humana, que significa tiempo y coste. En la inteligencia de enjambre no se utilizan procedimientos fijos, sino autoregulables mediante la interacción entre agentes, por lo que cuando las circunstancias del entorno varían el sistema se adapta por sí mismo a la nueva situación.

La compañía Southwest Airlines, que presta servicios de transporte aéreo entre muchos aeropuertos, tenía el problema de que en algunos viajes los aviones iban casi vacíos, mientras que en otros no cabía toda la carga. En principio, la estrategia utilizada parecía razonable: los empleados de cada aeropuerto intentaban colocar cada paquete en el primer avión que saliera en dirección al destino del mismo. Cuando la compañía decidió aplicar la inteligencia de enjambre a su sistema informático, algunos de los procedimientos del nuevo sistema parecían poco lógicos, como el que recomendaba en algunos casos dejar los paquetes en el avión aunque este no fuera directamente al destino de la carga. Sin embargo, en poco tiempo Southwest Airlines obtuvo mejoras de hasta el 80% y un ahorro de más de 10 millones de dólares anuales (*Swarm intelligence: a whole new way to think about business* [Inteligencia de enjambre: una manera completamente nueva de pensar los negocios], Harvard Business Review, mayo 2001).

## La internet del cerebro

La sigla WWW que figura en muchas de las direcciones de internet corresponde a las palabras inglesas World Wide Web, es decir: red de alcance mundial. En el momento de escribir estas líneas (marzo de 2022) se calcula que están conectados a ella unos 5.000 millones de usuarios activos (alrededor del 63 % de la población mundial) y alrededor de 45.000 millones de dispositivos autónomos (que componen la llamada internet de las cosas). Todos estos dispositivos, cuyo número aumenta constantemente, intercambian información en forma de mensajes, textos, imágenes, vídeos, páginas web, y todo tipo de datos diversos.

Hasta la llegada de internet la arquitectura de las redes informáticas era jerárquica (los terminales se conectaban a un ordenador central y no tenían conexión directa entre ellos ni con otras redes). Además, los distintos sistemas eran incompatibles entre sí. A partir de 1960 se desarrollaron diversos proyectos destinados a posibilitar la comunicación de

todos contra todos, que culminaron hacia 1990 en lo que hoy día es internet. Cualesquiera ordenadores (u otros dispositivos) pueden conectarse a otros muchos por múltiples caminos (si uno de estos está cortado temporalmente la información se desvía automáticamente a otra ruta). Este factor es el que ha hecho posible que internet alcanzara el grado de difusión que tiene actualmente.

En cierta manera, el cerebro tiene una arquitectura semejante a la de internet. En esta comparación el cuerpo celular (el soma) de cada neurona puede ser comparado a un dispositivo conectado, mientras que los axones, sinapsis y dendritas constituyen el equivalente de la red de comunicación. Incluso cuantitativamente hay cierta semejanza: el número de neuronas en el cerebro humano es de unos 100.000 millones, y la suma de usuarios de internet y dispositivos conectados puede alcanzar una cifra semejante en los próximos años. Sin embargo, entre ambas redes hay una importante diferencia cualitativa. Cada dispositivo conectado a internet tiene un

comportamiento complejo porque detrás de él hay una persona que decide qué información necesita y qué respuesta devolverá (una parte importante de estos dispositivos funcionan automáticamente, sin intervención personal directa, pero en este caso su comportamiento ha sido preprogramado por una mente humana que lo ha diseñado con un propósito determinado). En cambio la neurona, a pesar de su complejidad, tiene un comportamiento mecanicista relativamente simple que determina qué salida se generará en función de las entradas recibidas (se han definido modelos matemáticos como el de Hodgkin-Huxley que permiten simular el comportamiento neuronal en función de diversos parámetros que representan los distintos tipos de neuronas).

## El segundo cerebro

Es interesante destacar aquí que los animales vertebrados disponemos de lo que a veces se denomina un **segundo cerebro** y que formalmente es conocido como el sistema nervioso entérico (una parte

del sistema nervioso autónomo). Controla el funcionamiento del sistema gastrointestinal, detectando la composición de los nutrientes, generando las enzimas correspondientes, y activando el movimiento peristáltico. Funciona de forma autónoma, aunque está conectado con el sistema nervioso central. Lo componen un centenar de millones de neuronas distribuidas en ganglios alrededor de la mucosa gastrointestinal.

La transmisión de información entre este “cerebro” y el central tiene lugar no solamente a través de las conexiones neuronales, sino también mediante neurotransmisores tales como la **serotonina**, relacionados con la ansiedad y la depresión. Es por esta razón que situaciones de estrés o ciertos medicamentos antidepresivos pueden provocar desórdenes intestinales. Incluso se ha observado en algunos experimentos realizados con ratones que el tipo de alimentación influye en el comportamiento del animal. Véase por ejemplo el artículo *Ingestion of Lactobacillus strain regulates emotional behavior and*



*central GABA receptor expression in a mouse via the vagus nerve*, de Javier A. Bravo et al. ([www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1102999108](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1102999108)).

## Las emociones como herramienta

El sistema límbico contiene los mecanismos primitivos básicos para la supervivencia del individuo y de la especie. La mayoría de ellos se activan a partir de estímulos simples, como puede ser un súbito cambio en el campo visual, y en muchos casos responden lanzando señales que inundan el sistema nervioso, provocando respuestas automáticas. Por ejemplo, la inesperada aparición de un gran objeto —que podría ser un depredador u otro peligro— provoca un rápido movimiento corporal para huir de él. Se trata, como ya hemos comentado, de respuestas automáticas que han sido impresas evolutivamente en el organismo, y que en algunos casos pueden ser modificadas parcialmente a lo largo de la vida en función de las experiencias vividas. Así, nuestro gusto por los alimentos dulces que tantos problemas de obesidad ocasiona es una herencia

de la época en que los humanos aún no habíamos desarrollado la agricultura y nuestra alimentación era deficitaria energéticamente por lo que necesitábamos complementar nuestra dieta con alimentos ricos en azúcar.

Estas inundaciones de señales (generalmente en forma de sustancias químicas como el cortisol, la dopamina, la norepinefrina, la oxitocina, la serotonina y la vasopresina, que alteran el funcionamiento de diversas zonas cerebrales) son las que percibimos como emociones: la alegría, el miedo, el disgusto, la tristeza, la sorpresa, la cólera, etc. Las alteraciones que provocan en nuestro comportamiento tienen siempre su origen evolutivo en motivaciones de supervivencia, de adaptación al entorno, o de relación con el grupo. Una de las emociones más ligadas con la supervivencia, y por ello más fuertemente enraizadas es el miedo, y la estructura cerebral que está más relacionada con él es la amígdala. Como hemos visto en el ejemplo anterior (el del tronco / serpiente), la información que le llega pasa por dos caminos: uno directo a través del tálamo, y

otro desde la corteza cerebral que previamente debe procesar las percepciones recibidas.

Justin Feinstein, estudiante de postgrado en psicología clínica en la Universidad de Iowa, describe el caso de S.M., una mujer que en el momento en que se publicó el artículo tenía 44 años, a quien la enfermedad genética de Urbach-Wiethe había destruido ambos lados de la amígdala (*The human amygdala and the induction and experience of fear* publicado en la revista *Current biology* en diciembre de 2010). A consecuencia de ello S.M. no siente miedo en ninguna circunstancia, ni tan solo cierta noche en que estaba paseando por un parque solitario y fue amenazada por un hombre que le puso un cuchillo en el cuello. Con una tranquilidad total, S.M., que en aquel momento oyó en la lejanía el canto de los coros de una iglesia, se dirigió al atacante diciéndole: «*Si me quieres matar, primero deberás traspasar a mi ángel de la guarda*». El hombre quedó tan sorprendido que la dejó tranquila, y ella continuó su paseo como si nada hubiera pasado. S.M. se ha encontrado a lo largo de su vida en diversas

situaciones de peligro porque su falta de miedo hace que no intente evitarlas. Por lo demás S.M. es una persona corriente, madre de tres hijos, con inteligencia y memoria normales, y que experimenta otras emociones.

La amígdala asigna un significado emocional a los estímulos recibidos. Algunas de estas asignaciones son innatas, forman parte de la herencia de la especie, y corresponden a reacciones comunes a muchas personas, como el miedo a las serpientes o a las alturas. Pero la mayor parte se van adquiriendo en el transcurso de la vida del individuo, con sus experiencias. Por ello la amígdala está también relacionada con el proceso de creación de las memorias, porque cuando un suceso comporta un resultado emocional importante, conviene que las circunstancias que lo rodean queden registradas para futuras ocasiones. Es por esta razón que muchos de nosotros recordamos las circunstancias en las que vivimos el 11 de setiembre de 2001 (o cualquier otra fecha que haya tenido una significación especial para nosotros), y en

cambio no recordamos nada de lo que sucedió el día antes. También por ello nos resulta más fácil aprender de memoria materias que nos gusten que otras por las que no tengamos ningún interés.

Este proceso de aprendizaje emocional va creando dentro de cada uno de nosotros un archivo en el que se encuentran emparejadas situaciones del pasado (definidas a veces por detalles parciales sin relación con la esencia de la situación y que quizá nos han pasado desapercibidas) junto con las emociones que en su día ocasionaron. Si más tarde nos encontramos en una situación que contiene algunos elementos de una de las situaciones archivadas, puede suceder que, aun sin ser conscientes de la coincidencia, experimentemos la misma emoción que en la situación original. Por ello en ocasiones sentimos una emoción que aparentemente no responde a ninguna causa.

Además, no son solamente las circunstancias externas las que pueden provocar emociones, sino también determinadas acciones o gestos de nuestro propio cuerpo. Así, si hacemos leer el mismo texto a dos

grupos de personas, pero a uno de ellos se le pide que lo haga sosteniendo un lápiz entre los dientes, y luego se pregunta a cada participante su opinión sobre el texto, en promedio quienes sostenían el lápiz encuentran el texto más divertido que los del otro grupo. La razón es que el hecho de mantener el lápiz entre los dientes hace que la boca adopte una postura parecida a la sonrisa, y el cerebro emocional asocia esta actitud a situaciones de diversión o felicidad. En general, adoptar gestos positivos, como simular una sonrisa o andar derecho y decidido, puede mejorar el estado de ánimo debido a esta realimentación entre la actitud y las emociones.

La **terapia cognitivoconductual** aprovecha la capacidad de aprendizaje emocional para ayudar a la superación de fobias como el miedo a volar o el exagerado temor a las alturas. La técnica consiste en exponer repetidamente a la persona a la situación que le angustia, pero de una manera gradual, pausada y progresiva, en un contexto que le permita controlar el nivel de exposición, y previo un proceso de relajación.

Las progresivas sesiones hacen que los mecanismos emocionales del cerebro aprendan a asociar aquella situación con el estado de calma y control.

En los humanos la zona emocional del sistema límbico está fuertemente conectada con la corteza prefrontal (la parte delantera de los lóbulos frontales, en la que tienen lugar los procesos de planificación, toma de decisiones, control ejecutivo del comportamiento y adaptación social), de manera que una y otra se influyen mutuamente. Esta relación puede resultar conflictiva, porque las emociones son una fuerza primaria que la evolución ha grabado en nuestro organismo para asegurar sus funciones básicas, y a menudo pasa por encima de cualquier razonamiento lógico. Muchas personas que se desplazan habitualmente en coche con toda tranquilidad tienen (tenemos) pánico a los aviones aun conociendo que el riesgo de sufrir un accidente en un avión es muy inferior al que existe en el coche.

Cuando la emoción es intensa toma el control absoluto de la situación, y entonces decimos que la

persona está “cegada por la ira”, o “dominada por una pasión”. Sin llegar tan lejos, muchas personas saben que deberían dejar de fumar o evitar ciertos alimentos que les perjudican, pero no pueden vencer su deseo. Pero no siempre las emociones nos conducen a decisiones equivocadas, más bien al contrario. La mayoría de decisiones que tomamos a lo largo del día no son consecuencia de un acto racional de análisis de las diversas opciones con sus respectivos pros y contras, sino que surgen de manera automática. Ello es posible porque el proceso de aprendizaje emocional ha ido acumulando una memoria de tipos de situaciones y de sus consecuencias, lo que hace que ante unas circunstancias que siguen un patrón similar a alguno de los archivados, se dispara cierta emoción que nos empuja a actuar en el sentido aprendido. Este proceso se ejecuta sin que seamos conscientes de la razón por la que estamos actuando de aquella manera. Si tuviéramos que explicarlo, diríamos que se ha debido al instinto o a una intuición, o quizá incluso busquemos



una justificación racional para aquello que hemos hecho sin pensar.

La intervención de las emociones en la toma de decisiones no solamente resulta beneficiosa desde el punto de vista práctico por la agilidad y descarga racional que comporta, sino que en general representa un complemento indispensable para la razón. Así lo afirma Antonio Damasio en *Descartes' error*:

*Parece que la naturaleza ha construido el aparato de la racionalidad no solo sobre el aparato de la regulación biológica, sino también desde él y con él. [...] el neocórtex participa con el núcleo del antiguo cerebro, y su actividad conjunta produce la racionalidad.*

Algunos empresarios y ejecutivos de éxito se guían más por su intuición, por las sensaciones que tienen ante las oportunidades que se les presentan, que por los fríos análisis racionales. La participación del cerebro emocional en la toma de decisiones será, en definitiva,

tan buena o tan mala como lo haya sido el proceso de aprendizaje emocional.

## La multitud de pequeños robots

*El jardín de la neurología brinda al investigador espectáculos cautivadores y emociones artísticas incomparables. En él hallaron, al fin, mis instintos estéticos plena satisfacción. ¡Como el entomólogo a la caza de mariposas de vistosos matices, mi atención perseguía, en el vergel de la substancia gris, células de formas delicadas y elegantes, las misteriosas mariposas del alma, cuyo batir de alas quién sabe si esclarecerá algún día el secreto de la vida mental!...*

Santiago Ramón y Cajal (1852–1934),  
*Recuerdos de mi vida*  
fundador de la moderna neurobiología

Examinemos ahora la **multitud de pequeños robots** a la que se refería Dennett en la cita que he incluido al inicio del presente capítulo, y veamos cómo, de su trabajo colectivo, emergen las propiedades de la mente.

Al hablar del origen y evolución del cerebro ya he comentado que sus piezas básicas son las neuronas, células especializadas en la transmisión de señales que reciben por las dendritas para transmitir las, luego de cierto tratamiento, a través del axón y sus terminales hacia las dendritas de otras neuronas. Entre terminal y dendrita no hay un contacto directo, sino un minúsculo espacio conocido como **sinapsis**, a través del cual circulan unas moléculas denominadas neurotransmisores. Se calcula que en el cerebro humano hay unos 125.000 millones de neuronas (25.000 millones en la corteza y 100.000 millones en el cerebelo) con unos 200 billones de sinapsis. Las cifras son aproximadas y varían según los autores. Las que he indicado aquí corresponden —redondeadas— a dos estudios: *Neocortical glial cell numbers in human*

*brains*, de Pelvig et al., en *Neurobiol. Aging* (2008); y *A quantitative study of the human cerebellum with unbiased stereological techniques*, de Andersen et al., en *J. Comp. Neurol.* (1992).

Aun siendo las células más populares del cerebro, las neuronas no son las más numerosas, ya que se ven superadas de largo por las **células gliales**, que en su conjunto forman la neuroglia. Originalmente se creía que su única función consistía en servir de soporte o unión, y de aquí viene su nombre, ya que **glía** (γλία) en griego significa cola. En realidad las células gliales participan activamente en el funcionamiento cerebral, hasta el punto de que sin ellas las neuronas no podrían sobrevivir.

Las hay de diversos tipos: los **oligodendrocitos** forman la mielina —un aislante que rodea a los axones y aumenta la velocidad de transmisión de las señales a través de los mismos—, las **células de microglia** eliminan las células muertas y actúan como un sistema inmunitario que protege al cerebro, los **astrocitos**

sintetizan componentes neuronales y regulan la composición iónica del medio fluido, y por último las **glías radiales** constituyen la estructura sobre la que se desplazan las neuronas durante el desarrollo del cerebro. La intensa actividad del conjunto de las células cerebrales hace que este órgano consuma la quinta parte de toda la energía disponible en el cuerpo humano (en forma de nutrientes y de oxígeno).

## EL ORIGEN DE LOS NEUROTRANSMISORES

La denominación neurotransmisor parece dar a entender que tales moléculas deben su origen a la necesidad de transmitir información a través del cerebro y el resto del cuerpo. Seguramente así sería si el diseño del sistema nervioso fuera la obra de un humano, pues estamos acostumbrados a realizar nuestros proyectos de arriba abajo, es decir, partimos del objetivo final que deseamos alcanzar y lo descomponemos sucesivamente en partes cada vez

más pequeñas. Siguiendo este método, en algún momento de la creación del sistema nervioso nos enfrentaríamos a la necesidad de diseñar unas moléculas que pudieran actuar como transmisoras de información: los neurotransmisores.

Sin embargo, el proceso evolutivo se desarrolla de un modo completamente distinto. Aunque a menudo nos referimos a la evolución de manera figurada, como si fuera un ente que persiguiera un objetivo guiado por una mente, en realidad se trata tan solo de la sucesión continua de dos mecanismos espontáneos: [1] la constante combinación aleatoria de los elementos existentes en cada momento, y [2] la selección natural de los que presentan mayores posibilidades de persistencia. Como expresa el biólogo francés **François Jacob** (1920–2013), premio Nobel de Medicina el año 1965, la evolución *«trabaja como un manitas, un manitas que no sabe exactamente qué es lo que acabará obteniendo pero que utiliza todo aquello que encuentra a su alrededor [...] Ninguno de los materiales al alcance del*

*manitas tiene una función precisa y definida. Cada uno puede ser usado de muchas diferentes maneras.».*

Esto es, ni más ni menos, lo que sucede con los neurotransmisores. Aunque les denominamos así porque los descubrimos con esta función al estudiar el sistema nervioso, muchos de ellos (como la acetilcolina, la dopamina, la noradrenalina, la adrenalina, la serotonina, o la histamina) se encuentran no solo en los animales, sino también en plantas y microorganismos que no disponen de sistema nervioso. Todo parece indicar que estas sustancias fueron utilizadas inicialmente por organismos unicelulares primitivos con fines metabólicos y, en algún momento empezaron a ser utilizados como medio de transmisión dentro de la célula.

Hubo una época, sobre todo cuando el auge inicial de la inteligencia artificial presagiaba rápidos progresos en algunas áreas que luego quedarían encalladas, en la que se comparaban los componentes elementales del

cerebro a los de un ordenador (según aquella idea las neuronas cumplirían una función similar a la de las puertas lógicas de los circuitos electrónicos, y las sinapsis almacenarían dígitos binarios como las unidades de memoria). Si ello fuese así, muchos ordenadores actuales deberían superar la capacidad de cualquier cerebro, pues el procesador de un simple ordenador doméstico como el que ahora estoy utilizando para escribir este texto contiene alrededor de 1000 millones de transistores y un disco con una memoria de 20 billones de dígitos binarios, y existen ordenadores comerciales con potencias miles de veces superiores.

Sin embargo, ninguno de estos ordenadores puede, ni podrá en un futuro próximo, hacer algunas cosas que para cualquiera de nosotros resultan muy sencillas. Por ejemplo, los niños aprenden por si mismos un idioma (y en muchos casos dos, e incluso tres simultáneamente) simplemente escuchando a las personas de su entorno, debiendo inferir los significados de las palabras y las reglas y construcciones



gramaticales (y en el caso de más de un idioma, distinguiendo que unas personas hablan un idioma y otras otro). Por el momento, ningún ordenador es capaz de ello, si bien los avances como en inteligencia artificial cada vez parecen acercarse más a este objetivo.

## **La pieza básica: la neurona**

Habíamos visto que las neuronas son células especializadas en el proceso y transmisión de información por métodos eléctricos y químicos, que tienen en común con las restantes células del organismo un cuerpo —denominado soma— y que se diferencian de ellas por poseer dos partes específicas: las dendritas y los axones. Dentro y fuera de la célula se encuentran iones de diversos elementos químicos, principalmente potasio, sodio, cloro y calcio. Cuando la neurona está en reposo, la concentración de iones de potasio es más elevada en el interior, mientras que la de sodio lo es en el exterior. Esto genera una especie de minúscula batería que hace que el interior se mantenga a unos 70 mV negativos respecto al exterior (un

milivoltio es la milésima parte de un voltio). Una pila corriente suele suministrar 1,5 volts (unas 20 veces más que la diferencia de potencial entre las dos caras de la membrana neuronal). Cuando esto sucede decimos que la membrana está polarizada.

En toda la superficie de la membrana existen una gran cantidad de perforaciones —canales—, algunos de los cuales se abren o se cierran según cuál sea la diferencia de potencial existente, controlando así el paso de iones en uno y otro sentido. Cuando la neurona recibe un estímulo externo que reduce el voltaje más allá de cierto nivel, por ejemplo  $-55$  mV, los canales de paso de sodio se abren y esta entrada masiva de iones de sodio provoca la rápida subida del potencial de la membrana hasta  $+40$  mV (un salto de  $110$  mV desde el estado de reposo). Este voltaje provoca el cierre de nuevo de estos canales y la abertura breve de los canales de potasio hasta restablecer el potencial de reposo de  $-70$  mV. El resultado es un rápido impulso eléctrico (de  $-70$  a  $+40$  y regreso a  $-70$ ) denominado **potencial de acción**. El descubrimiento de este

mecanismo neuronal valió el Premio Nobel en Fisiología y Medicina del año 1963 a los investigadores británicos Alan L. Hodgkin (1914–1998) y Andrew Huxley (1917–2012).

## EL IMPULSO NERVIOSO EN LA NEURONA

Los fluidos existentes en el interior y exterior de las células nerviosas contienen iones de potasio y de sodio cargados positivamente. En estado de reposo, la membrana celular mantiene cierta cantidad de iones de potasio en el interior y un número mayor de iones de sodio en el exterior, lo que provoca una diferencia de potencial (el denominado **potencial de reposo**) entre ambos lados de la membrana.

En la membrana existen una gran cantidad de perforaciones (canales) que se abren o se cierran según la diferencia de potencial existente. Cuando la neurona recibe un estímulo externo que supera cierto umbral, los canales de paso de sodio se abren y

se produce una entrada masiva de iones de sodio. La rápida subida de potencial así generada provoca el cierre de nuevo de estos canales y la apertura de los canales de potasio hasta restablecer el potencial de reposo. El resultado de este proceso es un rápido impulso eléctrico denominado **potencial de acción**, que se propaga como una onda a lo largo de la célula.

Como que los canales controlados por voltaje están distribuidos también a lo largo del axón, el proceso iniciado en el soma se propaga rápidamente por toda su longitud hasta llegar a los terminales. Desde los extremos de estos la información pasa a otras neuronas vía las sinapsis. Según cuál sea el método usado para la transmisión, distinguimos dos tipos de sinapsis: las eléctricas y las químicas. En las eléctricas el terminal y la dendrita están conectados físicamente mediante unas estructuras proteicas conocidas como uniones de tipo gap que permiten que las dos neuronas se comporten como una sola. En las químicas, la llegada del potencial de acción al extremo del terminal provoca

que este libere unos neurotransmisores, que se dispersan por la sinapsis y llegan a los canales de iones de la dendrita, provocando su apertura y generando un potencial en la neurona postsináptica.

El efecto conjunto de las señales recibidas por las diversas dendritas es el que contribuye a modificar el potencial de reposo de la neurona. Estas modificaciones son las que pueden provocar la generación del impulso o potencial de acción antes descrito. A menudo se dice que lo que determina el potencial de acción es el hecho de que la suma de las señales de entrada supere cierto umbral. Esta es una simplificación válida para algunos tipos de neuronas, pero no se puede generalizar. El funcionamiento neuronal depende de su estructura celular y de las características de sus componentes, por ello resulta más adecuado estudiar su comportamiento desde la dinámica de sistemas. Cada tipo de neuronas presenta unos determinados atractores (estados a los que tiende ante la presencia de ciertos estímulos externos), que

hacen que responda de manera específica, así por ejemplo:

- Ante una entrada constante, algunas neuronas generan una sucesión de impulsos periódicos, otros producen una o múltiples ráfagas (grupos de impulsos alternados con períodos de reposo), y aun las hay que responden con un único potencial de acción en el momento inicial.
- De entre las neuronas que generan impulsos periódicos, algunas lo hacen con una frecuencia que depende de la intensidad de la entrada (normalmente entre 2 y 200 Hz), mientras que otras responden con una frecuencia fija. Un hercio (Hz), llamado así en honor al físico alemán Heinrich Rudolf Hertz (1857–1894), es la unidad de frecuencia correspondiente a un ciclo (o repetición) por segundo.
- Frente a una señal de entrada puntual, ciertas neuronas responden de modo inmediato, otras con un retardo que depende de la intensidad de la

entrada, y aun otras que tras la primera respuesta experimentan oscilaciones de poca intensidad.

- Si la entrada es una sucesión de impulsos, algunas neuronas solo generan un potencial de acción cuando los impulsos tienen una frecuencia determinada (neuronas resonadoras) mientras que otras tienen más probabilidad de generarlo cuanto más alta es la frecuencia (neuronas integradoras).
- Algunas neuronas muestran un comportamiento biestable: una señal de entrada hace que empiecen a generar impulsos de manera continua con cierta frecuencia, hasta que una nueva entrada la devuelve al estado de reposo.

En todos los casos comentados una señal de entrada genera siempre algún tipo de señal de salida. Si fuese siempre así, el cerebro alcanzaría pronto un estado de bloqueo debido a la excitación permanente de todas las neuronas. Ello no sucede porque hay un tipo especial de neuronas que provoca el efecto contrario: en lugar de activar a las siguientes neuronas las inhibe (y por ello

son conocidas como **neuronas inhibitoras**). Generalmente este efecto se consigue utilizando un neurotransmisor distinto. La mayoría de neuronas excitadoras del cerebro usan el glutamato, mientras que las inhibitoras suelen utilizar el GABA (ácido  $\gamma$ -aminobutírico), pero el efecto final depende también de la neurona receptora. La actividad de las neuronas inhibitoras aporta una mayor capacidad de control y de computación, elimina el ruido que acompaña a la señal, mantiene separado el funcionamiento de los grupos de neuronas, evita la simultaneidad de los músculos antagonistas, y genera los ritmos cerebrales.

## TRANSISTORES Y NEURONAS

De modo sensacionalista, y con ánimo publicitario, una importante empresa de fabricación de circuitos integrados ha anunciado que pronto existirán chips con más transistores que neuronas hay en el cerebro humano (unos 100.000 millones, es decir, 10<sup>11</sup>). Se pretende dar la sensación de que tales chips igualarán



la potencia del cerebro humano, cosa que es completamente falsa.

Ni una neurona es equivalente a un transistor, ni el conexionado de un chip es tan complejo como el del cerebro humano (con 200 billones de conexiones sinápticas,  $2 \times 10^{14}$ ), ni el modo de funcionamiento de este último tiene nada que ver con el de los procesadores incluidos en los chips.

---

## 4. La memoria

### Errando se aprende a herrar

Con lo que llevamos visto sobre las neuronas podemos intentar interpretar el comportamiento de los animales más simples siguiendo la cadena que empieza en la recepción del estímulo por parte de las neuronas sensoriales, continúa con su transmisión a través de las interneuronas, y llega a las neuronas motrices que provocan el movimiento de los músculos. Si la arquitectura de esta red neuronal es estable entonces la respuesta a un estímulo determinado debería ser siempre la misma, suponiendo que el resto de condiciones ambientales se mantienen invariables entre las diversas pruebas. Dejo de lado ahora el proceso de desarrollo del organismo hasta alcanzar la edad adulta, y también el fenómeno de la

neuroplasticidad a lo largo de toda la vida. Sin embargo esto no es lo que observamos, ni en los animales simples ni mucho menos en los complejos. Cuando exponemos repetidamente un animal a ciertos estímulos, su respuesta va cambiando progresivamente: va **aprendiendo**. Este aprendizaje implícito puede adoptar tres formas:

- **Habitación:** si exponemos al animal a algo que le sorprende, tal como un ruido súbito o la aparición rápida de un objeto, la primera vez se sobresaltará, pero si luego observa que aquel ruido o movimiento no va acompañado de ningún peligro, progresivamente se habituará a él y dejará de generar ninguna respuesta al mismo.
- **Sensibilización:** es el caso contrario al anterior. Si el animal es sometido repetidamente a un estímulo doloroso, como un fuerte golpe, llegará a reaccionar incluso a un leve contacto.
- **Condicionamiento clásico:** si presentamos simultáneamente a un animal un estímulo neutro,

por ejemplo un tono sonoro, y otro doloroso, tras suficientes repeticiones el animal reaccionará incluso cuando solo se produzca el estímulo neutro.

Estas formas de aprendizaje se explican por el modo de funcionamiento de las neuronas, y pueden observarse directamente en ellas. El neurocientífico norteamericano, nacido en Viena, Eric Kandel (1929–), Premio Nobel de Fisiología y Medicina el año 2000, y el neurocientífico francés, nacido en Checoslovaquia, Ladislav Tauc (1926–1999), lo experimentaron en las **aplisias**, unos moluscos con un sistema nervioso relativamente simple, formado por unas 20.000 neuronas distribuidas en 9 ganglios, cosa que facilita su estudio.

Kandel y Tauc aplicaban repetidamente un estímulo débil en un camino neuronal y lo seguían, poco después, de otro más fuerte en otro circuito. Este emparejamiento aumentaba en gran medida la respuesta al estímulo débil (condicionamiento clásico). En palabras de Kandel, en su libro *In search of memory: the emergence of a new science of mind* [*En*

*busca de la memoria: la emergencia de una nueva ciencia de la mente]*:

*Estos experimentos confirmaban aquello que había sospechado: es decir, que un patrón de estimulación diseñado para imitar los patrones utilizados para inducir el aprendizaje en los estudios de comportamiento puede cambiar la eficacia de la comunicación de la neurona con otras células nerviosas. Los experimentos mostraron claramente que la fuerza sináptica no está fijada; puede ser alterada de diversas maneras mediante diferentes patrones de actividad.*

Así pues el aprendizaje **implícito** de los animales, más o menos sofisticado, según la complejidad de su sistema nervioso, tiene su origen en la variación de intensidad de las conexiones sinápticas como consecuencia del tipo, frecuencia, interrelación, e intensidad de los estímulos a que están sometidas. Esta

variación de intensidad se produce por dos mecanismos con efectos diferentes:

- A corto plazo (unos minutos): la activación de la sinapsis provoca una mayor producción de neurotransmisores que se acumulan en ella y refuerzan la conexión. El cambio es solo funcional y temporal.
- A largo plazo (días, semanas): la repetida activación de la sinapsis hace que el núcleo de la célula sintetice proteínas que provocan el crecimiento de nuevas conexiones sinápticas. En este caso se produce un cambio anatómico y duradero.

Estos mecanismos básicos del aprendizaje implícito son los únicos de que disponen los animales más simples, de comportamiento predecible. En sistemas nerviosos más complejos, con cerebros diferenciados, los mismos mecanismos se potencian aprovechando las redes neuronales y módulos con funcionalidades específicas (por ejemplo, el hipocampo), lo que da lugar a otros tipos de memoria, como veremos más adelante.

Pero tanto en los casos más simples como en los más complejos, el mecanismo elemental de potenciación por repetición hace bueno el dicho popular que afirma que **errando se aprende a herrar**. O también: *la práctica hace al maestro*. Como la mayoría de frases que reflejan aspectos de la sabiduría popular aplicables a todas las culturas, esta tiene su versión en muchos idiomas. Por ejemplo, en catalán: *fent i desfent practica l'aprenent*; en inglés: *practice makes perfect*; en francés: *c'est en forgeant qu'on devient forgeron*; en alemán: *Übung macht den Meister*, etc.

## Interconexiones

La simplicidad del comportamiento neuronal es fácilmente observable en animales muy simples, en los que solo se producen actos reflejos (antes lo habíamos visto en las aplisias), pero ¿cómo se pueden generar las habilidades observadas en animales más complejos, como aves, mamíferos, primates y humanos? La respuesta estriba en el inmenso número de interconexiones entre las neuronas, con

realimentaciones a distintos niveles, lo que genera un fenómeno similar al comentado en la sección sobre la complejidad.

Allí vimos que una hormiga es un organismo extremadamente simple, con un comportamiento casi mecánico. Sin embargo cientos de miles de hormigas pueden crear un sofisticado hormiguero con ventilación y cámaras para reserva de alimentos, cría de larvas y depósito de residuos. El mismo fenómeno se produce en el cerebro humano, en el que hay, no cientos de miles, sino cientos de billones de conexiones sinápticas.

Una característica determinante del funcionamiento del cerebro es el gran número de interconexiones y realimentaciones entre las neuronas (cada neurona puede conectarse con otras miles). En el circuito básico, como el que antes habíamos visto, solo hay tres pasos: la neurona sensorial, que detecta el estímulo del exterior, una interneurona —o varias en secuencia— que transmite y modula la señal, y la motoneurona que activa al órgano generador del movimiento, por



ejemplo, un músculo. Para hacernos una idea de la magnitud de la información sensorial que debe tratar el cerebro humano pensemos que, tan solo por lo que respecta a la vista, desde la retina de cada ojo recibe constantemente las señales de unos 6 millones de conos (los fotorreceptores especializados en la recepción de los colores) y unos 120 millones de bastoncillos (los sensibles a la luz).

Como resulta evidente, en estos casos ningún estímulo tiene sentido por sí mismo. La percepción de un objeto no puede venir dada por la señal recibida desde un solo fotorreceptor de la retina, sino por un gran número de ellos. La definición de la situación en curso (la proximidad de un peligro, la presencia de otro individuo del grupo, la disponibilidad de alimento, la llegada de la noche, etc.) vendrá dada por la combinación de un conjunto muy grande de estímulos individuales procedentes de diversos sentidos.

Además, un mismo objeto o una misma situación puede venir representada por grupos de estímulos muy diversos. Los objetos pueden ser vistos desde diversas

posiciones y distancias, y producirán en la retina imágenes muy diferentes. Lo mismo sucede también a la hora de detectar el tipo de situación en la que nos encontramos, que puede ser similar a otros casos anteriores aunque los detalles no se correspondan. Hay que encontrar pues un sistema de representación interna que esté más relacionado con la esencia —el sentido— de las cosas que no con sus detalles.

## Solución natural

Nos encontramos nuevamente aquí ante un tipo de problema que nos resultaría muy difícil de resolver técnicamente, pero para el cual la naturaleza ha encontrado una solución original, práctica y eficiente (características habituales de las soluciones **naturales**, que a menudo los humanos nos afanamos por imitar). La manera clásica de guardar información en la memoria de un ordenador es dejar su contenido en una posición determinada del dispositivo. Cuando más tarde queramos recuperar esta información nos será

necesario ir a buscarla en el lugar que la dejamos, y por tanto necesitamos conocer esta dirección.

Si hemos guardado informaciones de diversos objetos que compartan ciertas características o que pertenezcan a una misma categoría, encontrar uno de ellos no nos facilita la búsqueda de los otros. Me estoy refiriendo aquí al tipo de memoria más común en los ordenadores. Algunos sistemas que requieren búsquedas muy rápidas incorporan memorias direccionables por contenido que, combinadas con un software adecuado, permiten una funcionalidad algo más aproximada a la del cerebro.) En cambio lo que el cerebro requiere, para el correcto funcionamiento del individuo, incluye:

- Poder guardar informaciones complejas de objetos, sucesos, sensaciones, pensamientos, identidades de otras personas, etc., representadas por conjuntos de percepciones de diversos tipos, cada una de ellas con muy distintos grados de significación para el sentido global de la información a guardar.

- A la hora de guardar cualquier nueva información, hay que relacionarla con otras ya existentes que puedan presentar aspectos similares desde variados puntos de vista.
- A partir de estas similitudes, asignarles categorías y proceder a su clasificación (un objeto puede pertenecer simultáneamente a las categorías: silla, objeto de madera, de color azul, comprada por mi padre, etc.). y creación de representaciones simbólicas (conceptos).
- Ante una percepción determinada, poder identificarla con el concepto correspondiente, aunque la percepción sea parcial o esté alterada por elementos ajenos —por ejemplo, puedo “ver” que cierto objeto es una silla, aunque solo perciba una parte de ella por estar parcialmente oculta por la mesa.
- Además, el sistema debe poder tolerar pequeños fallos locales (muerte de algunas neuronas o

alteración accidental de sus conexiones) sin que ello ocasione pérdidas importantes de información.

## Ensamblajes de células

La solución obtenida evolutivamente por la naturaleza nace directamente de la utilización del mismo mecanismo de refuerzo sináptico ya utilizado en organismos con sistemas nerviosos muy simples, pero aplicado ahora sobre la compleja red neuronal que constituye el cerebro. Si en el caso más elemental que antes veíamos un determinado estímulo externo comportaba el refuerzo de una única sinapsis, en el caso del cerebro la recepción simultánea de una multitud de estímulos sensoriales generará la activación de un conjunto amplio de neuronas, que de este modo verán reforzadas sus interconexiones sinápticas. El neuropsicólogo canadiense Donald O. Hebb (1904–1985), en su libro de 1949 *The organization of behavior: a neuropsychological theory* [La organización del comportamiento: una teoría neuropsicológica] dio el nombre de **ensamblaje de**

**células** a estas redes de neuronas que se activan simultáneamente durante un proceso mental.

Los ensamblajes de células están solapados de modo que cada neurona puede pertenecer simultáneamente a diversos de ellos, cosa que les aporta una ventaja decisiva. Cuando el cerebro recibe un nuevo conjunto de percepciones que corresponden a un objeto o un hecho que tiene alguna similitud con alguno o algunos de los ya detectados en ocasiones anteriores, el patrón neuronal generado tendrá algunos puntos de coincidencia con los ensamblajes de células que representan las entidades observadas en aquellos casos.

Dado el mayor refuerzo sináptico de las neuronas de estos ensamblajes, la activación de cierto número de estos puntos de coincidencia provocará la activación del conjunto (y si hay varios de ellos, el más activo será el que domine, anulando a los otros por la acción de las neuronas inhibitoras). De esta manera la percepción será interpretada de acuerdo a la entidad representada por el ensamblaje de células dominante (esto es lo que sucedía cuando observábamos las figuras de la sección

*El reconocimiento de los objetos* y las veíamos como unos objetos que en realidad no estaban allí; o en el caso de la imagen ambigua de la copa, el número de coincidencias entre el patrón del dibujo y cada uno de los ensamblajes de células correspondientes a una y otra interpretación son aproximadamente iguales, de modo que ninguno de los dos tiene suficiente ventaja para eliminar al otro).

## Dinámica de sistemas

El interés por este tipo de memoria ha aumentado en las últimas décadas, tanto para conocer el funcionamiento del cerebro humano, como por las posibilidades que ofrecen para la construcción de nuevos sistemas informáticos con capacidades cualitativamente distintas a las de los actuales. El modelo matemático actualmente más aceptado para investigar este mecanismo es el que propuso en la década de 1980 el científico norteamericano John J. Hopfield (1933–) y se basa en la **dinámica de sistemas**, como lo expresa él mismo en el resumen de

un artículo de 1982 (*Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities*, publicado en Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America ).

*Las propiedades computacionales útiles para los organismos biológicos o para la construcción de ordenadores pueden emerger como propiedades colectivas de sistemas que tienen un gran número de sencillos componentes equivalentes (o neuronas). [...] Las propiedades colectivas de este modelo producen una memoria direccionable por contenido que proporciona correctamente una memoria entera a partir de una subparte de tamaño suficiente. [...] Las propiedades colectivas emergentes adicionales incluyen alguna capacidad de generalización, reconocimiento de similitudes, categorización, corrección de errores, y retención de la secuencia temporal.*



*Las propiedades colectivas son poco sensibles  
a los detalles del modelo o al fallo de  
dispositivos individuales.*

La descripción matemática de este tipo de memoria va más allá del propósito de este libro, pero propondré un símil que seguramente resultará mucho más visual. Imaginemos que los miles de millones de neuronas del cerebro humano son minúsculos puntos, y que los miles de interconexiones que parten de cada una de ellas son como los hilos de una tela de araña, finísimos y casi invisibles, pero resistentes y fácilmente extensibles. Supongamos también que los hilos pueden pasar unos a través de los otros sin romperse. En esta comparación, el refuerzo de la unión sináptica vendría representado por un aumento del grosor y rigidez del hilo correspondiente.

Observando este “cerebro”, la densísima red se nos aparece como una niebla gris casi uniforme, en la que tan solo destacan algunos circuitos con formas irregulares, formados por las cadenas de hilos gruesos

correspondientes a los ensamblajes de células, que componen la memoria de todo aquello que el cerebro recuerda. Ahora podemos imaginar la llegada de nuevas percepciones, como un conjunto de pequeños ganchos que se adhieren a las neuronas correspondientes a los componentes individuales de las señales recibidas. Cuando tiramos de ellos hacia arriba, cada una de estas neuronas arrastrará con más fuerza los hilos más gruesos y rígidos, y con ellos los ensamblajes de células de los que forman parte, de modo que **el ensamblaje predominante será el que mejor se ajuste a lo percibido.**

Retomaré más tarde el tema de la memoria porque este mecanismo básico se amplía con otros y con la participación de ciertas partes del cerebro —como el hipocampo— que aportan funcionalidades esenciales para la persona. Pero con lo visto hasta ahora ya podemos comprender el origen de dos tipos de actividades habituales de la mente:

- **La memoria asociativa:** cualquier concepto mental es un patrón de actividad de un conjunto de

neuronas, es decir, un ensamblaje de células, muchas de las cuales participan también en otros ensamblajes. Si el número de las que comparten otro ensamblaje es suficientemente grande, este se activará (en la imagen anterior, si tiramos de una telaraña, esta arrastrará a otras que estén parcialmente pegadas a ella). Por este motivo, la mayoría de ideas que llegan a nuestra mente despiertan recuerdos de otras imágenes, hechos o conceptos que están asociados con ellas de una u otra manera (ya sea por una similitud general, o a menudo únicamente por alguna característica concreta). Así por ejemplo, la visión de una persona con un vestido rojo puede recordarme un coche del mismo color que he visto esta mañana, que era del mismo modelo que el que se compró un compañero de trabajo, que lo estrenó para un viaje a Viena, la ciudad donde estuve el año pasado... y de este modo sucesivamente un recuerdo lleva a otro.

- **La asociación secuencial:** en el caso anterior, los hechos que habían generado los diversos recuerdos

se habían producido en momentos distintos, sin ninguna relación temporal entre ellos. Esto hace que las asociaciones creadas no tengan ningún orden específico (el vestido me recuerda el coche, y el coche puede recordarme el vestido) y que no sean unívocas (el vestido me recuerda el coche, pero también podría recordarme otro objeto de color rojo). Sin embargo, cuando un conjunto de sucesos se producen siempre en determinada secuencia, tal sucesión temporal queda incluida también en la memoria. En este caso el recuerdo de un hecho provoca únicamente el recuerdo del hecho siguiente. Es lo que ocurre, por ejemplo, cuando aprendemos un texto **de memoria**, en el que cada frase nos ayuda a recordar la siguiente (pero no, generalmente, en orden inverso). En las poesías el recuerdo secuencial se ve potenciado por el recuerdo asociativo debido a la rima (precisamente esta se originó como un medio para facilitar la memorización de textos en un tiempo en que la escritura no existía o estaba aún poco difundida).

Seguramente uno de los ejemplos de asociación secuencial más frecuente en nuestra actividad diaria lo encontramos cuando seguimos un largo recorrido por un camino conocido. Probablemente nos resultaría difícil dibujar un mapa del trayecto que incluyese todos los detalles del mismo; pero cuando lo estamos recorriendo, en cada momento sabemos perfectamente qué nos encontraremos a continuación. Esta es la memoria secuencial.

## Tipos de memoria

*Pensar es olvidar diferencias, es generalizar, abstraer.*

Jorge Luis Borges, *Funes el Memorioso*

Antes de continuar describiendo los tipos de memoria y su funcionamiento, conviene que nos planteemos una pregunta: ¿por qué tenemos memoria? Y más concretamente: ¿por qué algunos animales tenemos memoria y otros no? El antropólogo francés Pascal

Boyer en su artículo *What are memories for?* (¿Para qué son las memorias? En el libro *Memory in mind and culture*, publicado por Cambridge University Press en 2009) explica que: «*Si todo lo que un paramecio necesita es información sobre el gradiente de salinidad de su entorno, para ello requiere percepción pero no memoria, ya que la salinidad puede sentirla y su entorno cambia constantemente. Nosotros y muchos otros animales somos organismos complejos que dependemos de información más rica sobre nuestros entornos, y la relativa estabilidad de estos entornos significa que el pasado aporta información potencial sobre el presente.*»

Tenemos distintos tipos de memoria, cada una de las cuales tiene distintas aplicaciones y utiliza diferentes partes del cerebro. Las más inmediatas son la **memoria a corto plazo**, que nos permite guardar pequeñas cantidades de información durante un espacio reducido de tiempo (como para recordar un número de teléfono mientras buscamos lápiz y papel para anotarlo), y la **memoria de trabajo**, con la que

podemos mantener la información que necesitamos para la tarea mental en curso (estas memorias dependen de la corteza prefrontal). Por otro lado tenemos las **memorias a largo plazo**, que almacenan grandes cantidades de información durante largos períodos, a veces para toda la vida. Las hay de tres tipos:

- **Episódica:** está relacionada con un contexto particular, e incluye los sucesos y experiencias del pasado personal, acompañados de las emociones y sensaciones vividas (memoria **autobiográfica**). Su importancia para la identidad de la persona resulta evidente en los casos en que se ve disminuida en parte o en todo a causa de una enfermedad como el Alzheimer.
- **Semántica:** incluye los conocimientos e informaciones genéricas, no referidos a uno mismo (por ejemplo: el significado de las palabras, los hechos ocurridos en el mundo, los tipos de frutas, etc.).

- **Procedimental:** mientras que los dos tipos anteriores son considerados **declarativos** (su contenido puede ser descrito en palabras) y **explícitos** (accedemos a ellos de forma consciente) existe un tercer tipo de memoria a largo plazo que es procedimental e implícito. Se trata de nuestro repertorio de habilidades motrices o mentales que nos permiten llevar a cabo tareas diversas de manera más o menos inconsciente (ir en bicicleta, atarse los cordones de los zapatos, subir una escalera, escribir a mano, etc.). Está almacenada en el cerebelo, el estriado y la amígdala.

Ambas memorias declarativas (la episódica y la semántica) se originan en la corteza prefrontal como una memoria de trabajo. Allí permanecen poco rato — solo mientras son necesarias para la tarea en curso— y luego pasan al hipocampo donde se convierten en memoria a largo plazo y son almacenadas en diversas partes de la corteza relacionadas con los sentidos implicados. Esta es la razón por la que si alguien recibe un golpe en la cabeza que le hace perder la consciencia



puede no recordar nada de lo que estaba haciendo en los momentos previos al accidente, ya que la memoria de trabajo aún no había sido procesada por el hipocampo en el momento de la lesión.

Un caso sobre el que se ha escrito mucho durante el último medio siglo es el del norteamericano Henry G. Molaison (1926–2008), que en vida era conocido solamente por sus iniciales H.M. con el fin de proteger su intimidad. A la edad de 9 años, yendo en bicicleta, sufrió un accidente que le provocó una lesión en la cabeza. A consecuencia de este hecho empezó a sufrir ataques epilépticos que aumentaron progresivamente en intensidad y frecuencia hasta dejarlo gravemente incapacitado. En 1953 (cuando H.M. tenía 27 años) el neurocirujano William B. Scoville (1906–1984), como último recurso para disminuir estos ataques, le extirpó el hipocampo y una parte del lóbulo temporal.

La intervención solucionó el problema epiléptico, pero dejó a H.M. sin la capacidad de convertir en permanente la memoria de trabajo. Su memoria a corto plazo era normal —podía recordar durante unos

minutos un número de teléfono o las frases recientes de una conversación— pero pasados unos pocos minutos todo desaparecía de su recuerdo. La neurocientífica canadiense Brenda Milner (1918–), pionera en el campo de la neuropsicología y del estudio moderno de la memoria, le visitó durante 30 años, pero para H.M. en cada ocasión era como si la viese por primera vez. En cambio, conservaba íntegramente la memoria de su vida anterior, la que ya estaba archivada antes de la intervención. Era como si el tiempo se hubiese detenido en aquel momento y continuamente volviese a empezar desde entonces.

Cuando consideramos la repercusión que tiene para el individuo el recuerdo de su pasado, es importante entender el mecanismo mediante el cual se produce y las consecuencias que esto puede tener. A menudo imaginamos que el proceso de recordar algo es similar al de acceder a un dato archivado en el disco de un ordenador, en el que el contenido buscado se halla en un lugar concreto, al que podemos acceder siempre que lo deseemos, y en el que cada vez encontraremos la

misma información. Nada más lejos de la realidad. El funcionamiento de nuestra memoria es completamente distinto, tanto por lo que respecta a la manera de guardarla como para recuperarla.

La película norteamericana *Memento*, del año 2000, es un thriller psicológico en el que el protagonista, un investigador de nombre Leonard, a consecuencia de un golpe recibido en la cabeza, no puede crear nuevas memorias. Para representar esta situación de manera que el espectador la perciba tal y como la vive Leonard, el filme está narrado en dos secuencias paralelas: la de la investigación, que es narrada en orden cronológico inverso (de esta manera en cada momento nosotros tampoco sabemos qué ha sucedido anteriormente), y la del pasado hasta el momento de la lesión, descrita en orden cronológico.

## Proceso de almacenado

La vida es un torrente continuo de hechos de los que somos a la vez espectadores y partícipes, pero no todas estas escenas pasarán a formar parte de nuestra autobiografía interior, e incluso las pocas que lo hagan no tendrán todas la misma intensidad ni el mismo detalle. Estas características vendrán determinadas por la significación que el suceso tenga para nosotros, el estado emocional con el que lo hayamos vivido, emoción esta que reviviremos cada vez que lo recordemos. Es esta la primera diferencia existente entre el proceso de almacenado de nuestra memoria y el de un ordenador —en el que cada unidad de archivo tiene la misma importancia—, pero aún hay otra diferencia más importante: la manera como estructuramos el contenido de la información guardada.

Pongamos por ejemplo que acabamos de presenciar un accidente: un coche ha pasado con el semáforo en roja y ha chocado con otro vehículo en un lugar que cuenta

con vigilancia electrónica. El sistema informático conservará la filmación de las cámaras, imagen por imagen, con todos los detalles. En cambio, si preguntamos a las personas que lo hayan presenciado, las diversas versiones contendrán detalles parciales, en ocasiones con diferencias entre ellos, diferencias que en algunos casos pueden ser importantes. Ello es debido a que:

- Cuando observamos cualquier hecho, centramos nuestra atención solo en ciertos aspectos que creemos esenciales o que resultan importantes para nosotros. Recordemos el experimento del gorila en el juego de baloncesto, en la sección *La acción predictiva*.
- En lugar de guardar la imagen de lo que vemos, lo que hace el cerebro es interpretar los diversos elementos que la forman —tipo de vehículos, ruidos del frenazo y el golpe, color del semáforo, sexo y edad aproximada de los conductores, daños ocasionados, espectadores, etc.— y guardar estos conceptos. En la sección *La internet del cerebro* ya

comenté que la memoria utiliza *un sistema de representación interna más relacionado con la esencia —el sentido— de las cosas que no con los detalles.*

- Esta interpretación de los elementos se lleva a cabo según nuestros esquemas mentales actuales.

## El almacén de la memoria

La mayoría de nosotros, con el paso del tiempo, vamos acumulando en la vivienda objetos de todos tipos: utensilios de cocina, herramientas, objetos de decoración, libros y revistas, etc. Inevitablemente, llega un momento en que el espacio disponible está abarrotado y nos vemos obligados a desprendernos de todo aquello que ya no nos es de utilidad. No siempre resulta fácil seleccionar qué objetos abandonar. De algunos pensamos que aunque ahora no nos sirvan para nada quizá algún día podrían volver a sernos de utilidad. Otros, aunque no nos resulten ya útiles, nos evocan recuerdos que no queremos olvidar. Frecuentemente terminamos el proceso de

reorganización con los mismos objetos que teníamos al principio.

Algunas personas sienten especial dificultad en desprenderse de cualquier objeto, y continúan acumulándolos en cualquier parte de la casa, ocupando sillas, mesas, armarios, pasillos, y cualquier otro lugar disponible, haciendo la vida altamente incómoda para sí mismo y para las personas que conviven con él (suele ser más frecuente en los hombres). Se trata del llamado Trastorno por Acumulación, que cuando va acompañado de un deterioro personal importante, e incluye acumulación de suciedad, alimentos y desperdicios, constituye el Síndrome de Diógenes.

Nos parece que desprendernos de algo es perder una parte de nuestras posesiones, o de nuestros recuerdos, cuando a menudo sucede todo lo contrario: es la acumulación la que nos dificulta el acceso y el disfrute de aquello que en el momento actual necesitamos con más frecuencia. Una táctica adecuada para decidir qué objetos conservar y cómo organizarlos en función del espacio que tengamos disponible consiste en empezar a

distribuir aquello que es de uso cotidiano en los lugares más cercanos y fácilmente accesibles, y colocar el resto en ubicaciones más alejadas por orden decreciente de utilidad hasta ocupar de forma ordenada el espacio disponible. Llegado este punto, el material sobrante debe ser desechado.

Algo así sucede con la memoria. El cerebro tiene una capacidad de almacenaje de datos inmensa, como puede observarse en algunos casos de personas con hipertimesia (capaces de recordar con detalle los acontecimientos de cualquier día de su vida), u otras capaces de recordar el contenido de miles de libros, o decenas de miles de cifras del número  $\pi$ .

Como Kim Peek, quien sirvió de inspiración para el personaje del autista savant en la película Rain Man, que podía recordar el contenido de unos 8.000 libros y una cantidad ingente de datos sobre los temas más diversos (desde que tenía un año y medio recordaba todos los libros que le habían leído sus padres, y más



adelante era capaz de leer y memorizar cada página en unos 10 segundos). El japonés Akira Haraguchi memorizó y recitó las primeras 100.000 cifras decimales de  $\pi$  en Tokio el año 2006, aunque oficialmente el record mundial se atribuye al chino Chao Lu, con 67.890 cifras.

Sin embargo, si ello es así, ¿por qué la mayoría de nosotros somos incapaces de estas proezas? Para responder a esta pregunta debemos tener presente que el cerebro humano, como el de otros animales, evolucionó a su estado actual porque de este modo favorece la supervivencia del individuo, y con él la de la especie. El mero almacenaje de una cantidad de datos, por sí solo no aporta nada a este objetivo si esta información no es estructurada y puesta en relación de modo que ayude a encontrar la respuesta más adecuada a los distintos tipos de situaciones en que el individuo pueda encontrarse.

Por esta razón el cerebro procede a un proceso de las informaciones que le llegan constantemente, seleccionando únicamente las que considera importantes, localizando todas aquellas que puedan tener algún tipo de relación con las recién incorporadas, y estableciendo conexiones entre unas y otras que no solo faciliten su búsqueda en el futuro, sino que tal arquitectura aporte un significado coherente y significativo para futuras ocasiones. Se trata pues, como antes en el caso de la ordenación de los objetos domésticos, no de conservar muchos de ellos, sino de tener a mano y fácilmente accesibles los que nos pueden ser de utilidad.

Así, la introducción de cada nuevo ítem provoca una reorganización de los ya existentes, un trabajo que tiene lugar principalmente durante el sueño, cuando el cerebro está libre de la actividad diurna. Entonces, cada suceso es dividido en sus componentes elementales que son reinterpretados a la luz de las nuevas experiencias. Este proceso tiene lugar en su mayor parte de manera inconsciente, aunque fragmentos del mismo alcanzan

la consciencia y son percibidos como los sueños. En algunas personas la facultad de eliminación de los recuerdos innecesarios está alterada, de manera innata o a causa de un trastorno o una lesión, y entonces se dan los casos de memoria excepcional antes citados.

La ejercitación de cierto tipo de memoria puede provocar cambios físicos en la estructura del cerebro (además del refuerzo de las uniones sinápticas). Por ejemplo, los taxistas de Londres, que para obtener su licencia deben aprender la disposición de las 25.000 calles de la ciudad, en un proceso de estudio que puede durar de 2 a 4 años, muestran un aumento del volumen de materia gris en los hipocampos posteriores. Del artículo *London taxi drivers and bus drivers: A structural MRI and neuropsychological analysis*, de Eleanor A. Maguire, publicado en la revista *Hippocampus*, en diciembre de 2006.

## Proceso de recuperación

Cada vez es más frecuente en espacios públicos y locales comerciales el uso de cámaras de vigilancia

conectadas a sistemas que permiten conservar las filmaciones para su posterior recuperación en caso necesario. Este archivo constituye una especie de memoria visual: podemos acceder a las imágenes de un momento preciso cuantas veces queramos, y estas se nos mostrarán siempre con la misma exactitud con que se registraron entonces.

En nuestra memoria el funcionamiento es distinto. Cuando accedemos a un recuerdo, lo hacemos de manera asociativa: tal vez un pensamiento, una sensación, una experiencia, o incluso algo de lo que no somos conscientes genera señales que **resuenan** en algunos ensamblajes de neuronas. Si la activación de los mismos supera cierto nivel, los conceptos que estos representan pueden combinarse y alcanzar el nivel consciente, haciendo que súbitamente recordemos algo que quizás no sepamos cómo ha llegado a nuestra mente. Además, si los ensamblajes correspondientes a un recuerdo están inactivos mucho tiempo, la intensidad de sus conexiones sinápticas se verá progresivamente disminuida, con lo que el recuerdo

puede degradarse y acabar perdiéndose por completo. Por contra, si es accedido a menudo, el recuerdo aumenta su intensidad. El norteamericano Guy P. Harrison (1963-) lo describe imaginando que en el cerebro hubiera un hombrecillo encargado de esta tarea:

*Tus recuerdos son historias sobre tu pasado. Sin informarte, el hombrecillo decide dejar de lado las partes que considera no importantes. A veces se confunde y escoge accidentalmente fragmentos de una película de horror que viste el año pasado. Le pasa a menudo. Puede mezclar el pasado que intentas recordar con otro pasado o incluso con un suceso imaginado. [...] Esta es la realidad: tus recuerdos dependen de los caprichos de un narrador inconsistente e inestable.*

Cada vez que intentamos recordar un suceso del pasado, reconstruimos el recuerdo a partir de aquellos

fragmentos y los ponemos en contexto con nuestros conocimientos actuales. De este modo el hecho recordado va distanciándose, poco o mucho, del hecho real, llegándose a formar lo que se conoce como falsas memorias (recuerdos de hechos que no han sucedido, o que no lo han hecho de la manera como se recuerdan). Las falsas memorias se producen de manera natural, pero también pueden ser provocadas por distintos medios. La psicóloga norteamericana Elizabeth F. Loftus (1944–) ha llevado a cabo una extensa investigación sobre este tema, mostrando que es posible —e incluso fácil para un experto— hacer que una persona “recuerde” hechos de su pasado que en realidad no han ocurrido. (*The formation of false memories*, de E. Loftus y J. Pickrell, en *Psychiatric Annals* de diciembre de 1995).

Una manera de comprobar que las memorias no contienen directamente el contenido de lo que pretendemos recordar, es intentar dibujar de

memoria la imagen de un billete de 5 € y luego compararla con un billete real. Probablemente habrá muchas diferencias entre el dibujo y la realidad. Sin embargo, si alguien nos entrega un billete en el que se haya modificado una parte del mismo, enseguida nos daremos cuenta del fragmento cambiado. Ello indica que la imagen real está codificada en nuestra memoria de un modo que nos permite identificarla, pero no reproducirla completamente.

## Optimización de la memoria

Durante el sueño el cerebro reorganiza los fragmentos de nuevas memorias generadas en el día, y establece enlaces con anteriores sucesos relacionados. De ello se desprende que un buen método para memorizar un conjunto de datos consiste en dividir el tiempo destinado al estudio en diversas fases separadas entre ellas por una noche, como mínimo, para que se produzca la organización y consolidación durante el sueño, empezando cada una de ellas con un intento

por recordar lo aprendido en las anteriores. Cada recuperación refuerza las conexiones sinápticas. Esta técnica no solamente mejora el recuerdo de los datos, sino que también permite obtener una mejor comprensión de los conceptos estudiados, incluso por encima de la conseguida elaborando esquemas conceptuales, como lo muestra un trabajo publicado en la revista *Science* (*Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping*, febrero 2011) o un experimento realizado en la Universidad Mount St. Vincent, de Canadá (*Intentional forgetting: Note-taking as a naturalistic example*, setiembre 2013).

Disponer de un medio externo para almacenar información nos permite aumentar la cantidad de datos a los que podemos tener acceso, pero disminuye nuestra necesidad de retenerlos en la memoria, y el contexto emocional es básico para la creación de las uniones sinápticas. Sin embargo, recordar menos datos no implica ser menos inteligente, y el propio Einstein recomendaba «no memorizar nada que se pueda



*buscar*». En ocasiones se afirma que las actuales tecnologías de la información (internet, Google, asistentes personales digitales) disminuirán nuestra capacidad intelectual. Sin embargo, ello es equivalente a decir que también lo hizo la invención de la escritura, un tema que ya trató Platón en su diálogo *Fedro* en el siglo IV a. e. c., en el que pone en boca de Sócrates una leyenda egipcia según la cual el dios Teut se enorgullecía de haber proporcionado a los egipcios la escritura, a lo que replicaba el rey Tamus que:

*Ella [la escritura] no producirá sino el olvido en las almas de los que la conozcan, haciéndoles despreciar la memoria; fiados en este auxilio extraño abandonarán a caracteres materiales el cuidado de conservar los recuerdos, cuyo rastro habrá perdido su espíritu. Tú no has encontrado un medio de cultivar la memoria, sino de despertar reminiscencias; y das a tus discípulos la sombra de la ciencia y no la ciencia misma. Porque, cuando vean que*

*pueden aprender muchas cosas sin maestros, se tendrán ya por sabios, y no serán más que ignorantes, en su mayor parte, y falsos sabios insoportables en el comercio de la vida.*

## Percepción del tiempo

Gracias a la memoria podemos mantener una imagen del tiempo pasado (más o menos ajustada a la realidad). Lo que es más sorprendente es que, según estudios recientes, para imaginar el futuro utilizamos la misma maquinaria neural que nos sirve para recordar el pasado (en *Remembering the past to imagine the future: the prospective brain*, Recordar el pasado para imaginar el futuro: el cerebro prospectivo, de Daniel L. Schacter, Donna Rose Addis y Randy L. Buckner, en *Nature reviews Neuroscience* de Octubre 2007). Ello provoca que las personas con problemas de memoria tengan también dificultades para imaginar el futuro.

En general los humanos vemos el pasado, tanto el personal como el de la humanidad en su conjunto, como un tiempo con profundos cambios; por contra,

cuando imaginamos el futuro, pensamos que por lo que respecta a los aspectos básicos permaneceremos en un estado bastante similar al actual. En un reciente estudio se preguntó a 19.000 personas con edades entre 18 y 68 años sobre su percepción de cuánto habían cambiado en el pasado y cuánto creían que iban a cambiar en el futuro. En todos los tramos de edades la creencia generalizada fue que habían llegado por fin a ser la persona que continuarían siendo durante el resto de su vida. El estudio denomina este efecto como “la ilusión del fin de la historia”, ya que

*[...] la gente espera cambiar poco en el futuro, a pesar de saber que han cambiado mucho en el pasado, [... para ellos] la historia, según parece, siempre acaba hoy.*

Esta falta de capacidad para imaginar cómo podemos ser en el futuro o en qué diferentes circunstancias podemos encontrarnos hace que en algunos momentos de nuestra vida tomemos decisiones de las que más adelante nos arrepentimos.

---

## 5. E pluribus unum

*[...] el problema con el cerebro, según parece, es que cuando lo observas descubres que no hay nadie dentro. Ninguna parte del cerebro es el pensador que piensa o el que experimenta las sensaciones, y no parece que el conjunto del cerebro pueda ser un mejor candidato para este papel.*

Daniel C. Dennett,  
*Consciousness explained*

**Epluribus unum** es una expresión latina que significa **de muchos, uno**. Fue el lema nacional de los Estados Unidos hasta el año 1956, cuando, en plena guerra fría contra el **ateísmo** comunista, se cambió por el actual **in God we trust** (en Dios confiamos),

pero aún figura en el sello oficial y en todas las monedas. Los **padres fundadores** lo eligieron para simbolizar que del conjunto de las trece colonias surgía un único país. (Seguramente es intencional que la expresión contenga 13 letras, número que coincide con el de las colonias. No en vano en el Gran Sello de los Estados Unidos figuran también 13 flechas, una rama de olivo con 13 hojas y 13 olivas, y 13 estrellas). Se dice que se inspiraron en la revista *The gentleman's magazine*, que utilizaba aquel mismo lema en su portada para indicar que agrupaba textos de diversos orígenes en una única publicación (el significado original de la palabra **magazine** es depósito, almacén, un lugar en el que se guardan cosas diversas; proviene del árabe **makhazin**, plural de **makhzan**, del cual derivan también nuestro **almacén**, en este caso incluyendo el artículo árabe **al**, el catalán **magatzem**, el francés **magasin**, o el italiano **magazzino**).

Hemos visto cómo son y cómo trabajan los pequeños robots que componen nuestra mente. Los miles de millones de neuronas mantienen una actividad

continua, incluso cuando dormimos o cuando no pensamos en nada, formando ensamblajes que se activan y se desactivan, resonando unos con otros, como diapasones a la misma frecuencia, en una inmensa orquesta en la que no hay ningún director. ¿Cómo puede este embrollo de señales simultáneas devenir la experiencia mental única que cada uno de nosotros percibimos? ¿Cómo puede la multitud de pequeños robots crear nuestro yo, nuestra identidad? ¿Cómo puede surgir **e pluribus unum**?

## Eso que denominamos "Yo"

*El "yo" ha sido siempre el misterio magnífico; yo creo, yo digo, yo, yo. Pero debemos entender que no es ninguna cosa tangible. Es tan solo un estado mental peculiar, una entidad abstracta generada a la que nos referimos como "yo" o como "uno mismo".*

Rodolfo R. Llinás: *I of the vortex*

La palabra **yo**, ya sea de forma explícita o implícita, es una de las que más frecuentemente utilizamos. La mayoría de nuestros pensamientos giran alrededor de este **yo**: lo que siento en cada momento, lo que quiero hacer, lo que me preocupa... A pesar de que todos damos por hecho que sabemos qué queremos decir con esta palabra, si alguien nos pide que definamos este **yo** al que tan a menudo nos referimos, a buen seguro nos resultará difícil responderle. En ocasiones, esta indefinición se deja entrever en alguna frase, como cuando alguien pretende excusar algún comportamiento diciendo: «Debes perdonarme lo que te dije ayer. Tenía un mal día, **no era yo mismo**». Si así decimos, ¿quién es ese **yo mismo** que no soy **yo**?

No es, pues, extraño que este tema haya interesado a los filósofos de todos los tiempos, por lo que antes de proponer una respuesta a esta pregunta conviene que hagamos un sucinto repaso de algunas de las ideas principales que han propuesto. En la Grecia clásica Sócrates y Platón identificaban el **yo** con una supuesta alma inmortal, que según Platón estaría formada por

tres partes: la racionalidad, el deseo físico y la pasión. En el siglo xvii René Descartes, que continuaba creyendo en la dualidad de un cuerpo físico mortal y un alma inmaterial inmortal, afirmaba que el hecho de pensar sobre sí mismo es la mejor prueba de la existencia del yo (con su célebre frase: **cogito, ergo sum** , es decir, pienso, luego existo). Para John Locke, en la segunda mitad del mismo siglo, la autoconsciencia resulta esencial para la propia identidad, e indica que esta y el alma son entidades diferentes. Según él, el yo es:

*Aquella cosa pensante consciente (cualquier sustancia, ya sea espiritual o material, simple o compuesta, esto no importa) que es sensitiva, o consciente del placer y del dolor, capaz de felicidad o de miseria, y así está concernida por ella misma, hasta donde se extiende aquella consciencia.*

En el siglo xviii, Immanuel Kant consideraba que existen dos yoes: uno que genera inteligencia a partir de



las propias experiencias, y un **ego** empírico que contiene las características que nos hacen diferentes de los demás. Finalmente, el progreso de la neurociencia desde principios del siglo xx ha hecho prosperar la idea de que el yo y sus cualidades son propiedades emergentes del funcionamiento cerebral.

Vale decir que cualquier concepción filosófica parte de una visión del mundo y de nosotros mismos inevitablemente ligada al entorno cultural en el que se desarrolla —enlace generalmente inconsciente, y por esta razón todavía más fuerte. Las interpretaciones que hemos comentado han sido hechas desde la perspectiva del modo de pensar occidental, que ve a la persona como un ente racional e independiente.

El budismo, en cambio, ve al yo como una ilusión generada por un proceso —una continuidad dinámica mantenida por el **karma**— de la misma manera que la llama pasa de una vela a otra (así, más que del yo, el budismo habla del **anatta** o no-yo). Además, el Buda creía que lo importante es el objetivo que debe perseguir el yo —la iluminación y la eliminación del

sufrimiento— y no la cuestión de la esencia de este yo, cuestión que consideraba que no tenía respuesta. Un filósofo occidental que en el siglo xviii planteó una visión próxima a la del budismo fue el escocés David Hume, que niega la existencia del yo, ya que:

*Cuando penetro en lo más íntimo de aquello que denomino yo mismo, siempre voy a parar a una u otra determinada percepción, de frío o calor, luz o sombra, amor u odio, dolor o placer. No me descubro en ningún momento a mí mismo sin una percepción, y nunca puedo observar ninguna otra cosa sino la percepción. Cuando mis percepciones desaparecen por algún tiempo, como sucede en el sueño profundo, no siento mi yo, y se puede ciertamente afirmar que no existo.*

## **¿ES REALMENTE NECESARIO EL YO?**

Al margen de consideraciones sobre cuál es la naturaleza del yo, lo cierto es que su existencia es

algo que creemos necesario. Pero, ¿realmente es así? ¿Podrían existir unos seres iguales a nosotros que funcionaran sin un yo? Y aun cabe plantearnos otra pregunta: ¿es el yo una cualidad que se da en todo o en nada, o por el contrario puede darse en diferentes grados?

Desde el punto de vista funcional un sistema, ya sea biológico o mecánico, no requiere necesariamente implementar el mecanismo del yo. Un ordenador, una planta o una hormiga pueden ser perfectamente operativos sin esta facultad. Un animal simple puede vivir sin ser consciente que existe como una entidad distinta del entorno en que se desenvuelve. Es más, el funcionamiento de cada parte del animal (de cada parte de nosotros) es indiferente al hecho de que la misma pudiera tener un yo distinto de las otras partes o pertenezca a un yo más amplio.

Uno de los métodos utilizados para averiguar el grado de consciencia de sí mismo en las distintas especies es la

**prueba del espejo**, así llamada porque consiste en colocar al animal ante un espejo y observar sus reacciones. En alguno de los experimentos, mientras el animal está dormido o anestesiado, se le pinta una mancha de color en alguna zona de la cara o del cuerpo que no pueda ver directamente, como la frente; y al despertar se le coloca frente a un espejo. La mayoría de animales creen que la imagen reflejada corresponde a otro individuo de su especie, e intentan atacarlo, o lo ignoran y se apartan de él. Unos pocos, en cambio, se dan cuenta de que la imagen corresponde a ellos mismos, e intentan quitarse la mancha. La prueba del espejo es superada por los humanos a partir de los 18 meses, y por los chimpancés (y algunos otros grandes simios), los elefantes, los delfines y las urracas (y quizá otros córvidos).

Los córvidos (cuervos, urracas, cornejas, grajillas) son considerados los pájaros más inteligentes, con una relación entre la medida del cerebro y la del cuerpo similar a la de los grandes simios (algunos

investigadores les llaman “*simios con plumas*”), y no muy por debajo de la de los humanos. Pueden improvisar métodos para proveerse de comida en función de las circunstancias, e incluso algunos fabrican sencillas herramientas con troncos y hojas. Algunos tienen vidas sociales complejas, cosa que puede haber impulsado su desarrollo cognitivo.

Para tratar de comprender el concepto del yo, debemos reflexionar sobre las facultades que nos aporta y que constituyen su esencia. Son básicamente cuatro:

- **Unidad:** es la cualidad que hace que un conjunto estructurado funcione como un todo (**un** coche, **un** árbol, **un** animal).
- **Identidad:** es el conjunto de características que diferencian una unidad de otras del mismo tipo (**el** coche de mi padre, **el** cedro del jardín, **el** gato de los vecinos).

- **Consciencia:** es el hecho de percibir la propia existencia, y experimentar las propias sensaciones.
- **Libre albedrío:** es la sensación de ser capaz de decidir libremente una determinada actuación entre las diversas opciones disponibles.

En este capítulo analizaremos las dos primeras y dejaremos las otras dos para el siguiente.

## **Unidad**

Todo cuanto observamos en cualquier ser vivo, ya sea un atributo físico o un determinado comportamiento, es consecuencia directa o indirecta de un largo proceso evolutivo de selección natural. Conocer las causas que han impulsado este proceso nos puede ayudar a entender mejor el fenómeno observado. Aunque a primera vista puede parecer que el concepto de la unidad del yo sea una cuestión al margen de la evolución, en realidad se trata de una función mental más, y como tal resulta del funcionamiento del cerebro, un órgano surgido como consecuencia de la

lucha por la supervivencia. Cabe, pues, plantearse la pregunta: ¿qué ventaja selectiva aporta el yo a los animales que lo poseemos?

Con el incremento progresivo de la complejidad del cerebro, fue aumentando el número de procesos distintos que se ejecutan simultáneamente en su interior (muchos de ellos especializados en tareas concretas). El funcionamiento autónomo de estos módulos podría generar órdenes contradictorias que resultasen en actos inconexos, con graves consecuencias para la operatividad y supervivencia del individuo. Basta observar el conflicto que se presenta cuando nuestras emociones —el sistema límbico— interfieren negativamente con nuestra razón —el neocórtex, especialmente la corteza prefrontal—, como cuando nos cuesta decidimos entre lo que nos conviene y lo que nos gusta, o cuando cometemos actos impulsivos de los que más tarde nos arrepentimos.

La coordinación interna del cerebro, su actuación como un todo unitario, constituye, pues, una ventaja

selectiva que motiva su aparición evolutiva, pero ¿cómo se consigue esta unidad? Habíamos visto que la estructura del cerebro es la de una inmensa red en la que cada neurona está conectada con muchas otras, generalmente miles. Estas conexiones, sin embargo, no son completamente aleatorias sino que la mayoría de ellas enlazan con neuronas cercanas, mientras que el resto recorre mayores distancias, aunque cuanto mayor es la distancia, menor suele ser el número de conexiones. Una forma de explicar la estructura resultante es decir que se trata de una red de redes de redes... aunque esto solo es parcialmente cierto, ya que no hay una arquitectura jerárquica con fronteras delimitadas, sino un complejo interconexionado.

A los efectos coordinadores que proporciona esta estructura se les suma otro fenómeno, el de las **ondas cerebrales**. Estas son oscilaciones periódicas debidas a la activación simultánea de gran número de neuronas, con frecuencias habitualmente entre 0,5 y 100 Hz (ciclos por segundo). La combinación de la arquitectura de conexionado y el ritmo sincrónico



generan una unidad de actuación conjunta sin necesidad de depender de ningún punto central, como escribe el profesor italiano Pier Luigi Luisi (1938–) en su libro *The emergence of life*:

*Diversos científicos en el área [de las ciencias cognitivas] estarían hoy de acuerdo en que esta noción del “yo” es una propiedad emergente que surge de la yuxtaposición simultánea de sentimientos, memoria, pensamientos, recuerdos... de manera que el “yo” no está localizado en ningún lugar, sino que es más bien un patrón organizado sin un centro.*

Un ejemplo que muestra con claridad el hecho de que la unidad del yo surge de la acción conjunta de la red neuronal y no de la intervención de ningún órgano central —ni de ningún alma inmaterial— es lo que se conoce como el **cerebro dividido**. A partir de los años 1940, para tratar algunos casos severos de epilepsia, empezó a utilizarse como último recurso una

técnica consistente en cortar el cuerpo calloso (el haz de fibras nerviosas que une ambos hemisferios) dejándolos parcialmente desconectados (una práctica tan invasiva y peligrosa que fue abandonada y sustituida por medicamentos de nueva aparición). El neuropsicólogo norteamericano Roger W. Sperry (1913–1994) se dedicó a estudiar los efectos que esta división del cerebro provocaba en los pacientes, y junto con el entonces estudiante Michael S. Gazzaniga (1939–) llevaron a cabo un conjunto de experimentos que valieron a Sperry el Premio Nobel de Medicina del año 1981, y de los que se desprenden dos tipos de conclusiones.

La primera es que cada actividad cerebral se desarrolla predominantemente en uno de los dos hemisferios. Así, en la mayoría de personas las tareas relacionadas con el lenguaje, las habilidades lógicas, el cálculo y las matemáticas tienen lugar en el hemisferio izquierdo, mientras que el derecho se ocupa de las habilidades espaciales, el reconocimiento de las caras y la música. Además, cada hemisferio controla la mitad del cuerpo

del lado opuesto (por ejemplo, el hemisferio derecho recibe la visión del ojo izquierdo, y gobierna el brazo y la pierna izquierdos).

Pero la que nos interesa ahora es la segunda de las conclusiones a las que llegaron Sperry y Gazzaniga a partir de experimentos como el siguiente (del artículo *The split brain revisited*, de Michael S. Gazzaniga, publicado el año 2002 en la revista *Scientific American*). Se sienta a la persona ante una mesa con una pantalla, dividida en dos y dispuesta de tal forma que cada ojo solo ve su mitad correspondiente. De este modo a cada hemisferio cerebral llega una imagen distinta (al hemisferio izquierdo lo que ve el ojo derecho, y al hemisferio derecho lo que ve el ojo izquierdo). En esta situación se presenta en cada mitad de la pantalla una imagen grande, y sobre la mesa, frente a cada brazo, cuatro imágenes más pequeñas, y se pide a la persona que señale con el dedo cuál de las imágenes pequeñas está relacionada con la grande:

- A la izquierda, la imagen grande es un paisaje nevado, y una de las imágenes pequeñas corresponde a una pala adecuada para quitar la nieve.
- A la derecha, la imagen grande representa la pata de un ave, y entre las imágenes pequeñas se encuentra una gallina.

De manera correcta, cada mano seleccionó la opción correspondiente: la mano izquierda (gobernada por el hemisferio derecho que ve la misma mitad izquierda) apuntó a la pala, y la mano derecha (gobernada por el hemisferio izquierdo que ve la misma mitad derecha) escogió la gallina. Sin embargo, cuando se preguntó al paciente por qué la mano izquierda había señalado la pala, este respondió que la había elegido para limpiar el gallinero.

La respuesta puede parecer sorprendente, pero no lo es si analizamos lo que sucede en este caso. Cuando la persona debe responder verbalmente, el que lo hace es el hemisferio izquierdo, ya que es el que tiene —habitualmente— la habilidad del habla. Pero la imagen

grande que ve el hemisferio izquierdo es la pata del ave, y, al estar cortada la conexión entre ambos hemisferios, no puede saber por qué el derecho ha tomado esta decisión. Entonces, el mecanismo interpretador de que dispone el hemisferio izquierdo construye una explicación que sea coherente con lo que él conoce (que la pata debe estar relacionada de algún modo con la pata del ave).

Las personas que han sufrido esta intervención experimentan a menudo en su vida diaria conflictos ocasionados por las decisiones independientes de cada hemisferio. Uno de los que en ocasiones se producen es el que se conoce como el síndrome de la mano ajena (que puede ser causado también por ciertas lesiones del lóbulo frontal o parietal, o del mismo cuerpo calloso). Recibe este nombre porque en las personas que lo padecen una de las dos manos —o piernas— actúa de manera independiente de la otra. Algunos de los afectados aprenden intuitivamente tácticas como dar órdenes a la mano en voz alta para que el hemisferio que controla la mano la detenga. De todo ello se

desprende una conclusión que Sperry resume diciendo que cada hemisferio...

*[...] es en efecto un sistema consciente por sí mismo, que percibe, piensa, recuerda, razona, desea y siente, todo ello a un nivel característicamente humano, y que tanto el hemisferio izquierdo como el derecho pueden ser conscientes simultáneamente con experiencias mentales diferentes, y a veces mutuamente conflictivas, que se desarrollan en paralelo.*

...

El desarrollo del cerebro empieza unas tres semanas después de la concepción (entonces el embrión mide tan solo dos o tres milímetros) cuando dos arrugas de la **placa neural** se repliegan sobre sí mismas y se cierran formando el **tubo neural** que más adelante se

convertirá en la médula espinal. Una semana más tarde, en su extremo superior ya puede observarse un cerebro primitivo, formado por tres protuberancias: el **romboencéfalo**, el **mesencéfalo**, y el **prosencefalo**. Empieza así un intenso y complicado proceso que continuará durante años hasta que el cerebro alcance una cierta madurez y estabilidad en sus funciones.

La funcionalidad de la propia unidad del yo es una más de las que se va formando y consolidando con la experimentación de las propias sensaciones y de las reacciones del entorno, así como con la progresiva mejora en la coordinación de las actividades que relacionan unas con otras. Puede verse alterada por la combinación de una predisposición personal y circunstancias traumáticas, especialmente si estas se producen durante la etapa crítica de formación. Es por ello que muchos trastornos de identidad disociativos (antes denominados trastornos de personalidad múltiple) son consecuencia de traumas sufridos en la infancia. Las personas que los padecen muestran dos o

más personalidades diferentes, cada una de las cuales toma el control rutinariamente en momentos diversos sin recordar las acciones de la otra.

## Identidad personal

*Puedo contaros mis aventuras... a partir de esta mañana —dijo Alicia con cierta timidez. Pero no serviría de nada retroceder hasta ayer, porque ayer yo era otra persona...*

Lewis Carroll,  
*Alicia en el País de las Maravillas*

*Estamos hechos para persistir. Así es cómo descubrimos quiénes somos.*

Tobias Wolff,  
*Autor norteamericano conocido especialmente por sus cuentos y por el libro de memorias This boy's life, del que se hizo una película (La vida de este chico).*



## EL AUTOR DE NUESTROS SUEÑOS

La vida es un ciclo constante de vigilia y sueño. Durante el día nos movemos en un escenario que consideramos una realidad externa que se comporta según unas reglas ajenas a nuestra voluntad, y que solo conocemos en parte. Por ello el futuro es una incógnita, y es frecuente que nos sorprenda. En cambio, el mundo de los sueños es una fabricación de nuestra mente, una ficción (?) que creamos nosotros mismos. Si es así ¿cómo puede ser que en ocasiones en esta ficción surja un evento inesperado que nos sobresalte hasta el punto de hacernos despertar de golpe? ¿Quién es, pues, el autor real de nuestros sueños? O, como lo expresa el poeta C. K. Williams:

*¿Por qué los personajes de mi propio sueño  
comparten con el mundo de la vigilia esta espantosa  
impenetrabilidad?*

El término identidad se define de manera diversa según cuál sea el contexto en el que es utilizado —filosofía,

derecho civil, matemáticas, lingüística, psicología, etc. —, pero cualquiera de estas variantes puede asimilarse a una de estas dos ideas generales:

- Decimos que dos cosas son idénticas cuando todas o gran parte de sus características son iguales o muy parecidas (el término **identidad** proviene del latín **identitas**, derivado de **idem entitas**, una misma entidad). Así, por ejemplo, cuando decimos que alguien es idéntico a su padre generalmente nos referimos a que los rasgos físicos o/y el carácter de uno y otro son similares.
- En cambio, cuando hablamos de la identidad de una persona, una nación, una cultura, etc., hacemos referencia al conjunto de características que la **diferencian** de las otras. En este caso se interpreta que la identidad de una persona es aquello que la hace ser ella misma (para buscar una similitud con la primera definición, podríamos decir que es aquello que hace a la persona idéntica a sí misma).

El propósito aquí es precisamente definir cuáles son las características que constituyen la identidad de una persona, las que hacen que sea ella misma y no otra. Pero debemos considerar una complicación importante: los seres vivos son sistemas dinámicos en modificación constante. En la cita con la que empieza esta sección, Alicia dice que «*ayer yo era otra persona*». ¿Es así, o existe una identidad única para toda la vida? Vemos que las personas cambian a lo largo del tiempo en sus características físicas, su comportamiento, sus habilidades, sus conocimientos, sus recuerdos, sus esquemas mentales, sus valores y objetivos, sus relaciones con los otros, u otros aspectos. Si identificamos a la persona con un conjunto de características que posee en este momento, ¿significa que cuando estas características hayan cambiado ya no será la misma persona?

El problema de la determinación de la identidad no es exclusivo de los humanos ni tan solo de los seres vivos, sino que es inherente, en mayor o menor grado, a todos los sistemas que evolucionan en el tiempo.

Pongamos por ejemplo una nación: podríamos considerar que su identidad viene dada por el territorio que ocupa, por su historia, por la idiosincrasia de sus gentes, por su lengua, por su cultura, por su industria, etc. Pero todas estas características sufren transformaciones: se producen guerras y revoluciones, cambios de territorio y población, de lengua, de hábitos, modos de vida... La identidad, sea de una nación o de una persona, es la suma de dos componentes: [1] una formada por las características que se dan en un momento dado, y [2] la otra por la historia acumulada hasta entonces. Ambas son variables en el tiempo, y en la persona corresponden a:

- El perfil cognitivo, es decir, la manera de pensar, de actuar, de desear, de sentir, etc., en base a esquemas mentales y objetivos específicos.
- La memoria, formada por los recuerdos personales y los conocimientos acumulados.

Empecemos por esta última.

# Identidad temporal

La vida es un cambio constante; sin cambio no hay vida. El filósofo griego Heráclito de Éfeso decía que *«un hombre no puede bañarse dos veces en el mismo río»* porque el agua que fluye no es nunca la misma; y aun podríamos añadir que también la persona es diferente en cada momento. Ello es así porque la vida consiste en la interacción con el entorno (el mundo y el resto de seres). Desde los simples virus y bacterias hasta los más sofisticados organismos (incluidos, por tanto, los humanos), toda su actuación no es sino este continuo toma y daca, cuyo resultado es el cambio constante del individuo: en su contenido, su estructura y su funcionamiento.

En los humanos, el intercambio de materiales generado por la alimentación, la respiración, y el metabolismo ocasiona que en un año se renueve el 98% de todos los átomos del cuerpo, en tan solo seis semanas toda la piel, y en una semana el recubrimiento interior del estómago. De hecho, la mayoría de células vivas de

nuestro organismo (excepto las del hígado y las del cerebro) tienen menos de un mes de vida. Y no solo esto, sino que la propia estructura que adoptan estos materiales cambia constantemente, un cambio que afecta también a la parte más íntima de la identidad personal, el cerebro, y lo que este hace, la mente. De manera continua acumulamos experiencias y conocimientos que forjan nuestra manera de ser y de pensar. Habitualmente no solemos ser conscientes de esta evolución hasta que por algún motivo giramos la vista atrás y entonces percibimos los cambios ocurridos.

Sucede como en la anécdota de aquel hombre de campo de avanzada edad que afirmaba haber usado toda su vida la misma navaja (en el tiempo en que era común llevar siempre encima una que se usaba para diversas tareas). Sin embargo, reconocía que en diversas ocasiones había tenido que cambiarle la hoja y en otras el mango. Por tanto, nada quedaba ya de la navaja original y, sin embargo, él seguía considerando que se trataba del mismo utensilio. ¿Qué era lo que le hacía

verlo así? Simplemente, el hecho de que nunca había substituido **toda la navaja al mismo tiempo**. Cada vez que cambiaba la hoja o el mango, una parte de la navaja se conservaba, aunque esta parte no fuera la original.

Pues bien, esta misma razón es la que nos impulsa a creer en la continuidad de nuestra identidad personal. Yo me siento el mismo que era ayer, porque entre ayer y hoy solo he cambiado una parte muy pequeña —tal vez imperceptible— de mi personalidad. Y por la misma razón, ayer me sentía el mismo que anteayer, y así sucesivamente. Por la vía de este razonamiento recursivo, acepto considerarme la misma persona que el niño que fui hace mucho tiempo y con el que no comparto ya casi nada. Pero solo es así porque en ningún momento he cambiado **toda la navaja al mismo tiempo**.

## EL BARCO DE TESEO

El ejemplo de la navaja es similar al de la denominada paradoja de Teseo, descrita por el historiador griego Plutarco en el siglo primero de nuestra era en una de sus *Vidas de los nobles griegos y romanos*. Teseo era un rey mitológico de Atenas, un gran héroe que unificó el Ática (la región alrededor de Atenas) y mató al Minotauro (un monstruo con cabeza de buey y cuerpo de hombre) que vivía en un laberinto en Creta. En agradecimiento y homenaje, los atenienses conservaron como una reliquia el barco en el que Teseo había regresado victorioso de aquella proeza.

Para conservarlo en buen estado, a medida que la madera se pudría, los habitantes de Atenas substituían los tablones deteriorados por otros nuevos, de manera que al cabo de los años terminó por no quedar nada del navío original. Entonces surgió entre los filósofos la cuestión: ¿era aún aquel el barco de Teseo? Y si alguien hubiese ido recuperando los tablones originales, y con ellos



hubiese reconstruido la nave, ¿cuál sería el auténtico barco de Teseo, este o el otro?

Llegamos así a la conclusión de que aquella identidad persistente que buscábamos no es más que el conjunto de las identidades presentes de cada momento de nuestra vida, unidas entre ellas por la percepción de continuidad que se da entre cada instante y el inmediatamente anterior y posterior. Es como una larga cadena que debe su unidad a que cada eslabón está unido a los dos contiguos. Del mismo modo que la cadena es el conjunto de los eslabones, no deberíamos considerar completa la identidad de una persona hasta que su muerte permite contemplarla en toda su dimensión temporal. Es como una obra musical que debemos escuchar en su totalidad para poder entenderla y apreciarla. O, como lo expresa Kevin Brockmeier:

*Cuando mueres, la energía que te había  
mantenido vivo se filtra en la gente que*

*amabas. ¿Lo sabías? Es como un fuego que has mantenido toda tu vida, cuyas chispas se esparcen en el viento... Por esto es que sobrevivimos, porque la gente que nos amó nos mantiene vivos.*

---

## 6. Sintiencia y libre albedrío

### La sintiencia

Si las emociones solo consistieran en el sustrato físico en el que cada especie ha acumulado el conocimiento adaptativo adquirido evolutivamente, en los humanos tal recurso cognitivo sería fácilmente dominado por el razonamiento lógico. Pero el progresivo incremento de complejidad en algunas especies vino acompañado de la aparición en sus individuos de una nueva característica: la sintiencia, es decir, la experiencia de las propias sensaciones, la que nos hace **sentir** el dolor, el bienestar, el miedo, la sorpresa, el deseo, el placer, etc. Sintiencia, consciencia, y autoconsciencia son términos relacionados entre sí, que a veces se confunden.

Podemos definirlos de manera escueta y simplificada así:

- La **sintiencia**, según lo dicho, es la experiencia de las propias sensaciones.
- La **consciencia** es la capacidad de tener conocimiento del mundo y de relacionarnos con él.
- La **autoconsciencia** es la capacidad de tener conocimiento del propio estado mental (ser consciente de sí mismo, ser consciente de que se es consciente).

Estas tres cualidades se dan en grados variables en las distintas especies y dentro de ellas en los distintos individuos, y aún en un mismo individuo en distintas situaciones. Así, por ejemplo, parece lógico pensar que un perro o un orangután poseen mayor **sintiencia** que una hormiga o una mosca, y comprobamos que somos menos **conscientes** cuando dormimos o cuando estamos bajo el efecto de la anestesia durante una intervención quirúrgica.

Es imposible conocer el grado de sintiencia de un ser vivo; esto es algo que apenas podemos suponer observando sus reacciones o estudiando su complejidad nerviosa. En realidad, ni tan solo es posible expresar la sintiencia mediante un único valor, pues un mismo individuo puede experimentar con intensidades distintas los diversos tipos de sensaciones. En algunos casos esta variación puede llegar a ser extrema, como en las personas que sufren analgesia congénita, una condición hereditaria que les impide sentir dolor físico. Otro ejemplo es el de una mujer conocida como S.M., casada y madre de tres hijos que, a causa de una destrucción de la amígdala, no experimenta miedo. Ambas situaciones son peligrosas. La persona que no siente dolor puede sufrir severas quemaduras u otras lesiones sin darse cuenta, y la que no experimenta miedo puede exponerse a riesgos excesivos.

En un capítulo anterior proponía que el objetivo de una moral racional debería ser la maximización del bienestar (y minimización del sufrimiento) de todas las

**personas** compatible con los condicionantes externos (disponibilidad de recursos, interferencias mutuas). Esta definición parece dar por sentado que las personas tenemos alguna cualidad (o cualidades) que nos hace merecedoras de que se vele por nuestro bienestar. Y ¿cuál es esta cualidad? Sin duda debe tratarse de la sintiencia, pues no se puede alterar el bienestar de un ser que no siente. Imaginemos un robot dotado de una inteligencia superior a la nuestra, pero incapaz de experimentar ninguna sensación, ni ser consciente de su propia existencia; sería sin duda un artefacto más sofisticado que otros, pero solo una máquina al fin y al cabo; y no necesitaríamos preocuparnos por su eventual bienestar o malestar (en filosofía se usa el término *zombies* para referirse a criaturas imaginarias iguales a nosotros desde el punto de vista físico o de comportamiento pero sin experiencias conscientes).

Tradicionalmente los humanos hemos considerado que solo tenemos deberes morales hacia nuestros congéneres (e incluso en algunas ocasiones hemos excluido a algunos de ellos, como en el caso de la

esclavitud, la conquista de América, y otros). Sin embargo, si el grado de sintiencia es el baremo que nos debe servir para determinar cuanta responsabilidad moral tenemos respecto a otro ser vivo, entonces la diferencia entre un humano y, por ejemplo, un chimpancé es únicamente cuantitativa, no cualitativa (y resulta muy difícil, por no decir imposible, valorarla con precisión). Este es un hecho que apenas ahora empieza a ser reconocido a nivel científico, y diversos países empiezan a establecer límites, y en algunos casos prohibir, la experimentación con ciertas especies, especialmente las del grupo de los homínidos (orangutanes, gorilas, chimpancés y bonobos). Como afirmaba el filósofo inglés Jeremy Bentham (1748–1832), en *An introduction to the principles of morals and legislation* (Introducción a los principios de la moral y la legislación), a la hora de plantearnos los derechos de los animales «*la cuestión no es si pueden razonar, ni si pueden hablar, sino si pueden sufrir*».

# La consciencia

*La consciencia es un estorbo existencial.*

*Thomas Ligotti (1953–)*

*The conspiracy against the human race*

Los términos conciencia y consciencia proceden del adjetivo latín **consciūs**, (formado a partir del prefijo **con** y el verbo **sciēre**, saber) que se aplicaba a alguien que compartía con otra persona el conocimiento de alguna cosa (algo así como un confidente, o un cómplice). Así, pues, originalmente la conciencia era el conocimiento compartido, un significado que posteriormente cambió a dos acepciones: el conocimiento de la relación de los propios actos con el bien y el mal (la llamada “voz de la conciencia”) y el conocimiento de uno mismo (la percepción de las propias sensaciones).

En algunos idiomas estas acepciones han generado términos distintos, como en inglés: **conscience** y



**consciousness**, o en alemán: **Gewissen** y **Bewusstsein**. En español también existen dos términos (**conciencia** y **consciencia**) pero en la práctica son casi sinónimos, aunque cuando interesa destacar específicamente a cuál de las acepciones nos referimos, se suele utilizar **conciencia** para el sentido moral, y **consciencia** para la autopercepción.

En esta sección me referiré al segundo de los dos significados, es decir, la consciencia como la facultad que nos hace percibir subjetivamente nuestra actividad cerebral y corporal, y nuestra relación con el mundo exterior. Esta consciencia solo puede ser vivida en primera persona. Mientras que muchas de las características que definen la identidad personal pueden ser observadas desde el exterior, nadie puede experimentar lo que otro siente cuando escucha una obra musical, cuando le duele la cabeza, o cuando percibe el olor del pan recién hecho. Uno solo puede imaginar lo que sentiría él mismo si se encontrase en una de estas situaciones, pero nunca llegará a saber lo

que el otro siente. Ni tan solo es posible transmitir o comunicar estas sensaciones.

El filósofo norteamericano Thomas Nagel (1937-) exponía la imposibilidad de comprender la experiencia consciente ajena en un artículo de 1974 titulado *What is it like to be a bat?* [¿Cómo es ser un murciélago?]:

*De nada sirve intentar imaginar que tengo una membrana en los brazos que me permite volar [...]; que percibo el mundo que me rodea mediante un sistema de señales sonoras reflejadas de alta frecuencia; y que paso el día colgado de los pies, cabeza abajo, en una buhardilla. Hasta donde puedo imaginar (que no es mucho), esto solo me dice cómo sería para mí actuar como actúa un murciélago. Sin embargo, esta no es la cuestión. Yo quiero saber cómo es para un murciélago ser un murciélago. Pero si intento imaginar esto, estoy limitado a los recursos de mi propia mente, y estos recursos no son adecuados para esta tarea.*

Cuando hace un momento he definido la consciencia como «la facultad que nos hace percibir subjetivamente nuestra actividad cerebral y corporal» no he sido del todo exacto. En realidad habría debido decir que la consciencia es la facultad que nos hace percibir subjetivamente **una parte** de nuestra actividad cerebral y corporal. En efecto, en cuanto respecta a la actividad corporal, buena parte de la misma corresponde a actos involuntarios de los que habitualmente no somos conscientes, como la regulación del ritmo cardíaco, el parpadeo automático, la respiración, la digestión, e incluso a menudo los sentidos, cuando no prestamos atención a ellos (por ejemplo, cuando estamos en un local con aire acondicionado, y no somos conscientes del ruido que genera hasta que deja de funcionar). Y por lo que hace a la actividad cerebral, la mayoría de procesos mentales se llevan a cabo sin alcanzar a nuestra consciencia. Aun más, transcurrimos la tercera parte —más o menos— de nuestra vida (durante el sueño) completamente inconscientes, mientras el cerebro prosigue su

actividad interna libre de la mayoría de estímulos externos, pudiendo dedicarse a la elaboración y organización de los sucesos de la jornada.

## LA MUERTE DIARIA

El teólogo y filósofo Agustín de Hipona (354–430, conocido habitualmente como san Agustín) decía que el sueño es «*una muerte diaria*» que nos separa temporalmente del momento presente. Si el sueño no tuviera una importancia fundamental para la vida no tendría sentido evolutivo una función que deja a los animales altamente desprotegidos durante horas cada día. El filósofo alemán Arthur Schopenhauer (1788–1860) escribió:

*«El sueño es el interés que debemos pagar por el capital que nos es reclamado en el momento de la muerte, y cuanto más alta es la tasa de interés y con mayor regularidad es pagado, más se pospone la fecha de redención.»*

Podemos comparar el cerebro a una fábrica. La vigilia corresponde a la cadena de montaje, mientras que el sueño equivaldría al área de proyectos, donde se llevan a cabo los diseños, ensayos de materiales, estudio de resultados económicos y planificación de procesos, tareas todas ellas muy distintas de la producción. Por ello, los pocos retazos de sueños que recordamos al despertar pueden parecernos extraños e incongruentes.

En ocasiones se debate sobre el grado de consciencia de los animales (las creencias judeocristianas predominantes en occidente no suelen aceptar que los animales tengan consciencia, mientras que las orientales, como el hinduismo, el budismo, el sijismo, o el jainismo la atribuyen a todas las criaturas), pero la consciencia, como la inteligencia o la mente en su conjunto, es una facultad cuantitativa. Es mayor en los mamíferos (especialmente en los primates) y varía en el resto hasta llegar a ser **casi** nula en los organismos más simples. Solemos considerar que la conciencia es algo

que solo pueden poseer los seres vivos, pero cabe plantear la posibilidad de que exista también en otros elementos de la naturaleza, e incluso que algún día pudiéramos llegar a construir una máquina consciente. El biólogo y neurocientífico norteamericano Gerald M. Edelman (1929–2014), Premio Nobel de Medicina 1972, en su libro *Second nature: brain science and human knowledge*, escribió:

*¿Es posible construir un artefacto consciente?  
[...] Si nos guiamos por la experiencia  
previa, podemos responder la pregunta  
afirmativamente.*

Al margen de estas conjeturas, lo que podemos comprobar hoy día es que la consciencia puede ser alterada actuando sobre su substrato neural, es decir, sobre las áreas del cerebro que la forman. Son conocidos los efectos de la anestesia y de ciertas drogas, pero hay también otras circunstancias menos frecuentes que provocan efectos muy específicos. En algunas operaciones de neurocirugía en las que debe

extraerse una parte del cerebro se mantiene al paciente consciente, solo con anestesia local, para poder controlar exactamente el alcance de la intervención. En estas condiciones el neurocirujano estimula eléctricamente puntos de la corteza cerebral y consulta al paciente lo que experimenta en cada caso, con el fin de asegurarse de que no elimina ninguna zona importante. Lo que sucede entonces es que cada impulso eléctrico aplicado hace que la persona experimente diversas situaciones y sensaciones como si realmente las estuviese viviendo. Así, la estimulación de cierto punto le puede provocar la **visión** de un lugar en el que había estado de pequeño, o puede hacer que **oiga** una canción, o **sienta** calor o frío, o **huela** el aroma de una flor.

Ciertas facultades y procesos mentales nos aparecen como algo tan obvio y natural que se hace difícil abstraernos de la propia intuición para captar plenamente su esencia. En estos casos es útil analizar qué sucede cuando la función sufre alguna alteración a consecuencia de una lesión, enfermedad o trastorno. A

comprender la consciencia nos puede ayudar la consideración de dos fenómenos que la afectan: la **ceguera cortical** (también llamada visión ciega) y el **síndrome de heminegligencia** (o de negligencia unilateral).

La ceguera cortical consiste en la falta total de visión en ambos ojos, aunque estos se hallan en perfecto estado, producida por una lesión en la zona del cerebro (los lóbulos occipitales) en la que se interpretan las señales recibidas a través de los nervios ópticos. Puede ser consecuencia de un accidente cerebrovascular, un traumatismo, una hemorragia cerebral o una infección.

El psicólogo británico Lawrence Weiskrantz (1926–) observó que en realidad los afectados de ceguera cortical conservan cierta capacidad de visión, pero esta no llega a su consciencia. Así, por ejemplo, en unos experimentos efectuados se mostraba en diversas ocasiones al paciente una imagen con líneas, a veces horizontales y a veces verticales, y se le preguntaba en cada caso cuál era la orientación de las mismas. La persona manifestaba que lo desconocía, ya que no



podía verlas. Aun así, el experimentador insistía y le pedía que intentase adivinarlo, aunque fuera al azar. Cuando por fin la persona accedía a hacerlo, acertaba sistemáticamente. En otro experimento, una persona con ceguera clínica total fue capaz de caminar a lo largo de un pasillo en el que se habían colocado diversos obstáculos, sin chocar con ninguno de ellos. Ello nos muestra que el proceso de la visión, en sí mismo, puede ser llevado a cabo y producir efectos en el organismo sin necesidad de pasar a la consciencia, y por tanto esta última debe constituir un mecanismo independiente.

El síndrome de heminegligencia es la falta de consciencia de un lado del cuerpo (generalmente el izquierdo), que disminuye o anula la capacidad del paciente para recibir estímulos que procedan de aquel lado. Está provocado por una lesión cerebral en el hemisferio opuesto.

Las personas con este síndrome no ven, no oyen, no sienten, y no recuerdan nada que se genere en el lado afectado: es como si este lado no existiera para ellos (no son conscientes de él). Sin embargo, cuando el paciente

es examinado mediante resonancia magnética funcional (RMf), y se le muestran objetos en ambos lados, se observa que los circuitos corticales implicados en el proceso normal de los estímulos visuales se activan igualmente, independientemente del lado en que se halle el objeto mostrado. Se cree que, más allá de estos circuitos, una red que interconecta diversas áreas cerebrales es la encargada de la atención (o consciencia) visuoespacial. Esta red parece repartida entre ambos hemisferios de manera desigual, ocupándose el izquierdo exclusivamente del lado derecho, mientras que el hemisferio derecho se utiliza para ambos lados. Así, cuando este sufre una lesión, la atención queda limitada al lado derecho.

## **Teoría del espacio de trabajo global**

Hemos visto que la consciencia es un mecanismo cerebral como otros encargados de distintas funciones, que puede ser alterado por los ritmos circadianos, mediante fármacos (anestesia, drogas), o a causa de lesiones cerebrales; por tanto, la consciencia es algo que

el cerebro hace, pero ¿cómo lo hace? De entre las diversas teorías elaboradas, he seleccionado tres: la teoría del espacio de trabajo global, la hipótesis del núcleo dinámico, y la teoría del esquema de la atención.

La teoría del espacio de trabajo global fue propuesta en el año 1988 por el psicólogo y neurobiólogo holandés Bernard Baars (1946–). Según este modelo, existiría en el cerebro un espacio de trabajo común al que podrían tener acceso los diversos procesos cognitivos y en el que reside la atención consciente. Estos procesos normalmente trabajan en paralelo de manera autónoma realizando tareas diversas, pero cuando surge algo fuera de lo común acceden al espacio global, en el que estos imprevistos pueden ser tratados de manera secuencial.

Esta estructura permite compatibilizar la automatización y rapidez en las tareas rutinarias, con la flexibilidad ante las situaciones inesperadas. Permite así el aprendizaje de nuevas tareas de manera consciente (procesándolas en el foco de atención) generando

progresivos patrones de respuesta que una vez automatizados podrán ser ejecutados por los sistemas autónomos. Por ello, cuando aprendemos una actividad, tal que conducir o ir en bicicleta, debemos concentrarnos en ello, pero cuando ya hemos adquirido práctica suficiente podemos hacerlo sin prestar atención.

El modelo del espacio de trabajo global ha servido de base para que Stan Franklin y otros colegas de la Universidad de Memphis hayan desarrollado el LIDA (Learning Intelligent Distribution Agent), un proyecto de inteligencia artificial que se vale de esta estructura para resolver problemas complejos (The LIDA architecture: adding new modes of learning to an intelligent, autonomous, software agent, de Stan Franklin y F. G. Patterson, Jr., año 2006).

## **Hipótesis del núcleo dinámico**

Este modelo fue propuesto en 1998 por el neurocientífico y psiquiatra italiano Giulio Tononi y el biólogo y Premio Nobel de Medicina 1972 Gerald M.

Edelman. Propone que los mecanismos neurales de la consciencia están en el sistema que une el tálamo con la corteza cerebral, una zona con intensas interacciones en ambos sentidos, que producen simultáneamente una **integración** (cada experiencia consciente es vista como un todo unitario) y una **diferenciación** (cada experiencia es única y constituye el contenido subjetivo de la consciencia). Se trata de un modelo esencialmente informacional, y según el mismo, la consciencia puede medirse por el grado de complejidad neural generado por la simultánea integración y diferenciación (un valor que Tononi representa con la letra griega  $\Phi$ ) (The LIDA architecture: adding new modes of learning to an intelligent, autonomous, software agent, de Stan Franklin y F. G. Patterson, Jr., año 2006).

## Teoría del esquema de la atención

La más reciente, fue propuesta en 2013 por Michael Graziano, neurocientífico y profesor de psicología en la Universidad de Princeton, en su libro *Consciousness*

*and the social Brain [La consciencia y el cerebro social]*. Está basada en la constatación de dos actividades del cerebro: [1] dado que este tiene unos recursos limitados que le impiden procesar todo al mismo tiempo, pone el foco en cada momento en un proceso determinado, lo que constituye el mecanismo de la atención; y [2] el cerebro utiliza los datos de que dispone para construir modelos simplificados del mundo exterior, que le sirven para hacer predicciones, formular estrategias y planificar acciones.

Para desenvolverse en el grupo social, el cerebro debe crear modelos del resto de miembros del grupo, considerando que cada uno de ellos tiene en cada momento sus experiencias centradas en un foco de atención. Del mismo modo, para controlar la propia atención, el cerebro necesita crear un modelo de la misma al cual, por similitud con el caso anterior, le asigna la característica de la propia experiencia, es decir, lo que llamamos consciencia. Por ello Graziano dice que *«conocemos nuestros estados mentales usando los mismos métodos e inferencias que usamos para*

*reconstruir los estados mentales de otras personas [...] la consciencia es una narración que el cerebro construye para explicarse a sí mismo».*

Así pues, la teoría del esquema de la atención tiene dos características que la distinguen de otras que pretenden explicar la consciencia: [1] atribuye una utilidad evolutiva a la consciencia; y [2] está ligada a la vida en sociedad.

## El inconsciente

*La mente es como un iceberg, solo una séptima parte de su volumen flota sobre el agua.*

Sigmund Freud (1856–1939)

En esta metáfora la parte completamente sumergida sería el *id*, el término que Freud usaba para referirse a los deseos instintivos generados por el deseo de placer, mientras que el *superego* estaría completamente sobre la superficie y operaría según las reglas

sociales, y entre los dos estaría el *ego* , en parte consciente y en parte no consciente.

*No somos conscientes de la mayoría de cosas que pasan por nuestra cabeza, ni del hecho que gran parte de nuestra vida está controlada por pequeños zombis, aunque creamos firmemente estar a cargo de ello.*

Christof Koch (1956–)

*Dentro de cada uno de nosotros hay alguien que no conocemos.*

Carl Jung (1875–1961)

## Libre albedrío

*La culpa, querido Bruto, no está en nuestras estrellas, sino en nosotros mismos.*

Shakespeare, *Julio César*



*En un remoto rincón del universo, en un pequeño planeta azul [...] unos organismos rezumaron del lodo primitivo en una lucha épica por la supervivencia que duró eones. Contra toda evidencia, estas criaturas bípedas se consideraban extraordinariamente privilegiadas, como si ocuparan un lugar único en un cosmos de un billón de billones de estrellas. Eran tan vanidosas que incluso creían que ellas, y solo ellas, podían escapar de la férrea ley de causa y efecto que lo gobierna todo. Podían hacerlo en virtud de algo que llamaban libre albedrío, que les permitía hacer cosas sin ningún motivo material.*

Christof Koch, *Consciousness, Confessions of a romantic reductionist*

*If the moon, in the act of completing its eternal way around the earth, were gifted with self-consciousness, it would feel thoroughly convinced that it was traveling its way of its own accord.... So would a being, endowed with higher insight and more perfect intelligence, watching man and his doings, smile about man's illusion that he was acting according to his own free will.*

Albert Einstein

Ahora mismo tengo diversas opciones a mi alcance. Puedo continuar escribiendo este párrafo, o puedo dejarlo para ir a caminar un rato, o relajarme escuchando música, o aprovechar para hacer aquella llamada que tengo pendiente, o muchas otras cosas. En cualquier caso, elija la que elija, estaré convencido de ser yo quien lo haya decidido; creeré que ha sido mi voluntad. Esta sensación que tenemos todos de que decidimos libremente entre las opciones que están a nuestra disposición es lo que se conoce como libre

albedrío (En inglés: free will; en francés: libre arbitre; en alemán: Freier Wille; en catalán lliure albir).

La cuestión que se han planteado filósofos de todas las épocas —y ahora también los neurocientíficos— es la de si el libre albedrío es tan solo una ilusión fabricada por nuestra mente, o si corresponde a la realidad. De la respuesta que puedan encontrar unos u otros dependerán importantes implicaciones, no solo en el terreno del conocimiento, sino también, y sobre todo, en el personal y social. Aquí comentaré la posible realidad del libre albedrío, y dejaré para la tercera parte del libro la consideración de las consecuencias relativas a la responsabilidad moral y legal del individuo.

## **¿Es el libre albedrío tan solo una ilusión?**

La realidad del libre albedrío es una convicción fuertemente arraigada en todos nosotros (hasta tal punto que incluso personas convencidas racionalmente de lo contrario actúan habitualmente

como si fuese real). Parece obvio pensar que si ahora levanto la mano izquierda, esta ha sido una decisión que he tomado libremente, y que podía haber tomado otra distinta (entre las diversas para las cuales no existe un condicionante externo que me lo impida). Pero si analizamos la cadena de acontecimientos que generan el movimiento, la cosa se complica.

El conjunto de acciones que una persona lleva a cabo (todo cuanto hace) está ocasionado por el movimiento de órganos del cuerpo que responden a señales nerviosas procedentes del cerebro. A su vez, estas señales están generadas por los diversos sistemas cerebrales, que no son otra cosa que conjuntos de neuronas interconectadas. Cada neurona individual, aun siendo extremadamente compleja, tiene un comportamiento que puede ser representado y simulado mediante fórmulas matemáticas. Es decir, dado el estado actual de una neurona, y conocidas las señales que le llegan a través de las dendritas, queda determinada la salida que generará. De este modo, si dispusiéramos de suficiente información y recursos

computacionales, podríamos calcular el comportamiento de todas las neuronas del cerebro. ¿Qué significa esto? Hay tres posibilidades:

- Dado el estado inicial de la red neuronal, su estado posterior es completamente **determinado y previsible**.
- Si la dinámica de la red neuronal la hace altamente sensible a las condiciones iniciales (efecto mariposa), el estado final continúa estando **determinado pero resulta imprevisible**.
- Cabría la posibilidad de que microtúbulos del interior de las neuronas se vieran influenciados por procesos cuánticos, que son **indeterminados y probabilistas**. Es la idea propuesta por el profesor de la Universidad de Arizona Stuart Hameroff (1947–) y el físico matemático inglés Roger Penrose (1931–), revisada recientemente en su artículo conjunto *Consciousness in the universe: a review of the ‘Orch OR’ theory*, de agosto de 2013, en el que

además concluyen que «la conciencia juega un papel intrínseco en el universo».

Resumiendo, en base a los conocimientos actuales, el funcionamiento del cerebro solo puede ser determinista (regido por las leyes físicas) o aleatorio (al azar). En uno u otro caso, el libre albedrío queda mal parado. ¿De dónde surge, pues, esta profunda convicción de ser dueños de nuestros actos? Hemos visto anteriormente que el cerebro dispone de un mecanismo interpretador ubicado en el hemisferio izquierdo, que se encarga de recoger las diversas percepciones recibidas y construir a partir de ellas una narración coherente. ¿Será este mecanismo el que, **después** de que hayamos llevado a cabo una acción, genera la sensación de que ha sido una decisión libre?

Ello es lo que se propuso determinar el neurofisiólogo norteamericano Benjamin Libet (1916–2007) hacia 1980, con un experimento (que más tarde ha sido repetido con diversas variantes por otros investigadores) en el que se pedía a los participantes que, en el momento que desearan, flexionaran

rápidamente los dedos o el puño de la mano derecha, y que, cuando tomaran la decisión de hacerlo, se fijasen en la posición de un reloj que tenían delante (con un punto luminoso que completaba la circunferencia en 2,56 segundos). Durante todo el proceso, los participantes permanecían conectados a un electromiógrafo (que medía la actividad eléctrica en los músculos de la mano) y un electroencefalógrafo (que detectaba la actividad cerebral, en concreto el potencial de preparación motriz —**readiness potential**— que señala el inicio de la orden para ejecutar el movimiento). Tras 6 sesiones distintas, con 5 personas cada una, que repetían el experimento 40 veces, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- De media, el tiempo transcurrido entre el momento en el que el participante decía haber tomado la decisión (la posición del punto luminoso del reloj) y la activación de los músculos de la mano fue de 2 décimas de segundo.
- En cambio, el inicio del potencial de preparación motriz se producía de media entre 5,5 décimas y un

segundo antes de la activación del músculo, es decir, entre 3,5 y 8 décimas **antes de que la persona fuese consciente de que tomaba una decisión.**

La importancia de las implicaciones que pueden derivarse de tales experimentos ha provocado que sean objeto de múltiples interpretaciones, muchas de las cuales buscan la manera de hacerlos compatibles con el libre albedrío, pero no evitan que nos planteemos si este no es otra cosa que una ilusión creada por nuestro cerebro. Quizá la primera reacción instintiva que nos produce esta consideración es incredulidad y rechazo. Incredulidad porque esta idea va en contra de una sensación fuertemente arraigada. Rechazo porque parece rebajar nuestro papel en la vida, que de protagonista principal pasa a ser el de mero espectador.

Pero debemos superar esta reacción inicial y reflexionar fríamente sobre la cuestión, y para ello lo mejor es imaginar un ejemplo concreto. Supongamos que cuando voy caminando por la calle encuentro una cartera con dinero y documentos. Básicamente, tengo



dos opciones: quedarme con el dinero, eventualmente haciendo que los documentos lleguen a su propietario, o entregar a este la cartera con todo su contenido. Como que estoy convencido de mi libre albedrío, sea cual sea la decisión que adopte, creeré que la he elegido libremente. Pero ello no significa elegir al azar, sino seleccionar, de entre las opciones disponibles, la que mejor se ajusta a: [1] mis valores personales (en este caso, las consideraciones éticas por encima del beneficio personal), [2] mi estado emocional actual (quizá acabo de ser víctima de un robo y pienso que quedarme el dinero es una manera de compensarme de ello), [3] las circunstancias (ahora tengo un problema económico que podría solucionar con este dinero), [4] otras consideraciones (como el temor a ser descubierto, o darme cuenta que el propietario de la cartera es un millonario al que seguramente no le preocupará mucho, etc.). Todo ello **determina lo que decido hacer**. Dicho de otra manera: “mi” decisión es el resultado del proceso por la red neuronal de los

factores detallados y otros que pueden subyacer de modo inconsciente.

En otras palabras, mi decisión es tan libre como lo es la de un ordenador al que se le plantea un problema y, de acuerdo al programa que contiene, los datos externos que recibe, los que tiene acumulados en el disco duro, y otras circunstancias, obtiene una solución. La única razón por la que este caso lo vemos distinto del anterior es porque la complejidad (y, consecuentemente, la imprevisibilidad) del ordenador es menor que la del cerebro humano, y por ello nos damos cuenta de la directa relación causa-efecto que motiva la respuesta del ordenador, pero no así la de la persona. En el siguiente inciso describo un curioso fenómeno que apunta a este punto de vista.

## **LA TOXOPLASMOSIS**

Las diversas especies existentes en la Tierra han evolucionado durante más de 3000 millones de años

en constante interrelación, de manera que cada una de ellas ha ido encontrando su encaje en el ecosistema mediante la adopción de soluciones específicas. Un caso interesante es el del *Toxoplasma gondii*, un protozoo parásito que puede vivir en cualquier animal de sangre caliente (a menudo en las ratas) pero que para reproducirse necesita hacerlo en un gato (doméstico o salvaje). Las ratas, por naturaleza y como consecuencia de su aprendizaje evolutivo, experimentan miedo al percibir el olor de la orina de los gatos, cosa que les hace alejarse de ellos. Sin embargo, cuando el toxoplasma infecta a una de ellas, penetra en las zonas de su cerebro relacionadas con la sensación de miedo, haciendo que la rata altere su comportamiento y no rehuya a los gatos, facilitando así que estos puedan atraparla. De esta manera el parásito pasa al cuerpo del gato donde puede completar la fase sexual de su vida.

En los humanos, la toxoplasmosis, es decir, la infección por toxoplasma, es bastante frecuente. En los Estados Unidos la tiene un 22,5% de la población, y se considera que en Europa la

proporción es aún mayor, mientras que en Asia es menor. Ello tiene que ver con los hábitos alimentarios y ambientales. La persona se puede infectar por la ingesta de carne insuficientemente cocida o verduras mal lavadas, o también por el contacto con animales infectados. La toxoplasmosis es difícil de eliminar, ya que es muy resistente a los medicamentos, pero generalmente se cree que en los humanos solo tiene efectos leves, excepto en el caso de los fetos, en los que puede resultar fatal (por esta razón se recomienda a las mujeres embarazadas evitar los alimentos crudos y el contacto con gatos).

Sin embargo, desde hace unos años algunos estudios están detectando que la toxoplasmosis tiene unas consecuencias adicionales antes insospechadas. Según estos trabajos, el toxoplasma afecta también al cerebro de los humanos, en los que provoca alteraciones del comportamiento que guardan relación con las observadas en las ratas. Así, las personas infectadas muestran, estadísticamente, una mayor ignorancia del peligro, lo que les hace sufrir un índice de accidentes de tráfico seis veces superior

a la media de la población (*Increased incidence of traffic accidents in Toxoplasma-infected military drivers and protective effect RhD molecule revealed by a large-scale prospective cohort study*, de J. Flegr, et al., en BMC Infectious Diseases, mayo 2009).

El toxoplasma no es el único parásito que utiliza técnicas de alteración del comportamiento de su anfitrión. Es bien conocido el caso del virus de la rabia, que provoca que el animal infectado muerda a otros y así el parásito pueda propagarse mediante la saliva que penetra por la herida. Otro caso parecido, con el añadido de un paso intermedio, es el del *Dicrocoelium dendriticum*, un gusano plano que parasita sobre todo al ganado bovino, ovino y caprino. Los excrementos de los animales infectados contienen huevos del parásito, algunos de los cuales pueden ser comidos por caracoles, en cuyo interior el gusano se desarrolla hasta que molesta al caracol, que lo expulsa recubierto de moco. El siguiente paso se produce cuando alguna hormiga percibe las feromonas del moco y lo lleva al nido para compartirlo con el resto de la colonia. De esta

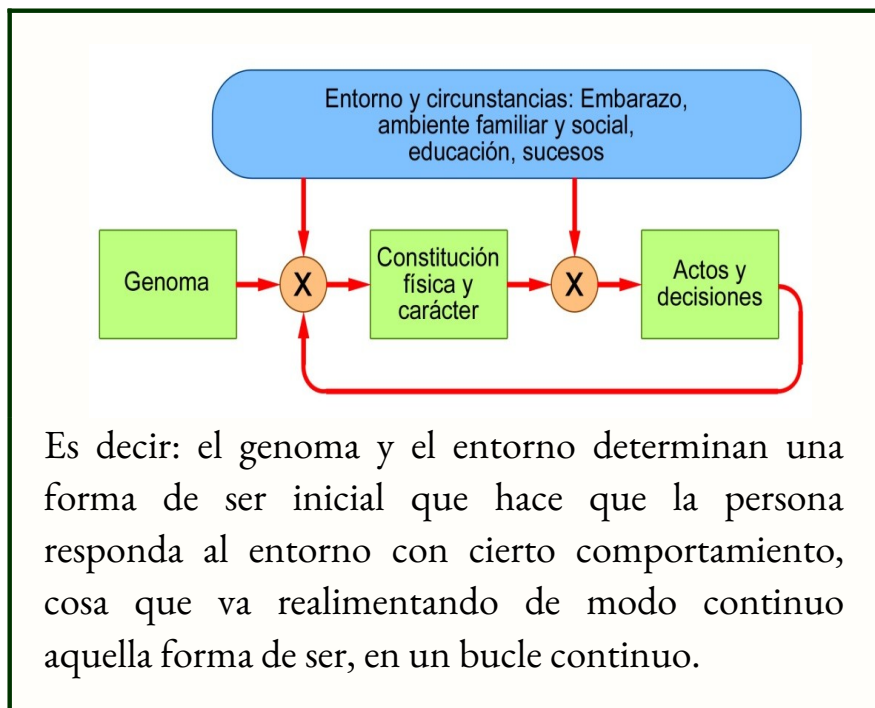
manera el *dicrocoelium* consigue introducirse en las hormigas y llegar a su cerebro para manipularlo. El resultado puede apreciarse a la noche siguiente, cuando las hormigas infectadas salen del nido y, en lugar de seguir sus habituales exploraciones, sienten un deseo irrefrenable para subir por los tallos de hierba y permanecer en lo alto inmóviles. La mayoría de ellas, a la mañana siguiente regresan a sus tareas habituales, pero cada noche repiten la misma operación. Tarde o temprano, este comportamiento acaba provocando que una vaca que esté pastando ingiera con la hierba alguna hormiga, con lo que se habrá completado el ciclo.

Aun otro caso de este tipo es el de la avispa tropical *Polysphincta gutfreundi* que pone un huevo en el abdomen de la araña *Alloctylosa bifurca*. Después la larva inyecta a la araña un producto que hace que en lugar de la clásica telaraña construya un capullo resistente que protege la formación de la futura avispa.

...

A la vista de estos ejemplos, que como vemos alcanzan también a los seres humanos, añadidos al resto de consideraciones planteadas anteriormente, cabe que reflexionemos sobre el significado real de un supuesto “*libre albedrío*” que en realidad está condicionado, y a veces secuestrado, por las emociones, el inconsciente, la genética, la educación recibida, las hormonas, las circunstancias vitales, la bioquímica, los trastornos, las falsas creencias, las drogas, los parásitos, etc.

Cabría, pues, representar el algoritmo que define el comportamiento de una persona mediante un diagrama de flujo similar a los que se utilizan para diseñar el funcionamiento de un ordenador. Reducido a sus elementos básicos sería este:



## Cuando la mente se extravía

Generalmente se considera que un trastorno es una alteración mental **cuantitativamente** distinta de las variaciones idiosincrásicas (**cuantitativas**) que afecta negativamente a la persona en sí misma o en su relación con la sociedad. Sin embargo, en una representación estadística de los perfiles cognitivos de toda la



población —incluyendo las personas **con trastornos** — no observamos grupos separados, sino lo que se conoce como una distribución normal, en la que los distintos valores se reparten de manera continua alrededor de un punto central, disminuyendo progresivamente a medida que nos alejamos de él, sin ninguna solución de continuidad. Por tanto, ningún hecho objetivo señala el punto en que termina la “normalidad” y empieza el trastorno; los criterios existentes son tan solo **convenciones** que resultan prácticas para el diagnóstico y tratamiento, unas convenciones que pueden cambiar —y a menudo cambian— con el tiempo y la sociedad.

De hecho, la propia definición del concepto trastorno es objeto de profundas discusiones, como las que se dieron en la preparación de la última versión del *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* [Manual diagnóstico y estadístico de trastornos mentales]. Como se reconoció durante el proceso de planificación de la misma:

*La cuestión más conflictiva es si enfermedad, dolencia, y trastorno son términos científicos biomédicos o son términos sociopolíticos que implican necesariamente un juicio de valor.*

La diferencia entre trastorno y carácter es, pues, simplemente cuantitativa, como cuando decimos que una persona es alta y otra tiene una altura normal. Tanto en el caso de la altura como en el del trastorno podemos fijar un valor que delimite dónde acaba la “normalidad”, pero una y otra características siguen la misma distribución continua. Este hecho comporta una consecuencia que puede resultar polémica. Habitualmente se considera que el carácter es algo **propio** de la persona (intrínseco a la misma, que forma parte de su identidad), en tanto que un trastorno parece algo **sobrevenido** a ella. Según esta visión, un individuo no debería ser considerado responsable de los actos que sean consecuencia de su trastorno (y de hecho el Código Penal español, como el de muchos países, así lo reconoce). Ahora bien, si la

diferencia entre trastorno y normalidad es únicamente una frontera establecida artificialmente, debemos considerar que el trastorno pertenece a la identidad de la persona en la misma medida que lo que llamamos carácter.

Esta afirmación causa rechazo por dos motivos principales. El primero es emocional: nos duele pensar que el trastorno sea una parte integrante de la persona, especialmente si esta nos es querida. Pero que algo nos aflija no significa que no sea cierto. En cambio, el segundo motivo sí es racional: se alega que en algunos casos es posible detectar una causa **externa** que ha provocado el trastorno (una alteración hormonal, un tumor, una crisis emocional, un trauma, una lesión cerebral, etc.) e igualmente es posible corregir o disminuir los efectos del trastorno mediante actuaciones **desde el exterior**, como medicación, terapia, o intervenciones. Estas influencias externas justificarían, pues, que el trastorno sería algo no intrínseco a la persona.

No obstante, a poco que profundicemos en ello, veremos que el hecho de que un trastorno tenga una causa externa no lo hace distinto de cualquier otra de las características que consideramos intrínsecas, lo mismo físicas que conductuales.

La persona —y me refiero a la persona real, no a una persona inmaterial oculta debajo de aquella, como la imaginada por las creencias dualistas o por el deseo doloroso de recuperar a un ser amado— se construye paso a paso en una interacción constante con su entorno, un proceso que empieza ya en el momento de la concepción, e incluso antes, y perdura toda la vida. La persona no es una ficción de lo que habría podido ser en otras circunstancias (si hubiese recibido otra educación, si no hubiese vivido en aquel ambiente, si no hubiese tenido aquel accidente, si no tuviese aquel trastorno...) sino el resultado concreto del torrente de causas externas que la modelan a cada momento. El neurocientífico portugués-norteamericano António R. Damásio (1944-), en su libro *Descartes' error* escribe:

*La distinción entre padecimientos “cerebrales” y “mentales”, o entre problemas “neuroológicos”, “psicológicos” y “psiquiátricos” es una desafortunada herencia cultural que atraviesa la sociedad y la medicina. Refleja una fundamental ignorancia de la relación entre cerebro y mente. Las enfermedades del cerebro se consideran una tragedia que afecta a personas que no pueden ser culpadas por ellas, en tanto que los males de la mente — especialmente los que afectan las emociones y la conducta— se califican de inconveniencias sociales y de ellos se responsabiliza bastante a los afectados. Se culpa a los enfermos por sus fallas de carácter, por sus defectuosas modulaciones emocionales y así sucesivamente; se supone que el obstáculo primordial es la falta de su fuerza de voluntad.*

António R. Damásio, *Descartes' error*

---

## 7. Miedo a descubrirnos

*Descartes consideró que el pensamiento es la prueba de nuestra distinción sobrenatural respecto al resto de la vida en la tierra. [Sin embargo...] estaríamos admitiendo nuestra propia irracionalidad si pensamos que nuestra existencia es algo más, o algo menos, que unas complejas combinaciones de microorganismos.*

Nicholas P. Money,  
*The amoeba in the room*

*Cuando la inteligencia aumenta, la  
felicidad disminuye.*

Lisa Simpson, en el episodio “НОМЯ” de la serie de animación The Simpsons. Este episodio ganó el Premio Emmy al mejor programa de animación de menos de una hora el año 2001.

Todos pensamos a veces, con mayor o menor frecuencia y con mayor o menor preocupación, en nuestro final. La mayoría de nosotros no podemos evitar cierta angustia al imaginar el momento en que nuestro cerebro dejará de funcionar, y con él desaparecerán todos nuestros recuerdos, nuestros pensamientos, nuestros anhelos, todo cuanto somos. Pero mientras que el final de la persona parece claramente definido (El criterio reconocido por la comunidad científica, aceptado en la legislación de diferentes países, es el de la muerte encefálica, definida como el cese irreversible en las funciones de todas las estructuras neurológicas intracraneales, tanto de los

hemisferios cerebrales como del troncoencéfalo), ¿podemos decir con seguridad cuál es el momento en que esta empieza? Seguramente la mayoría optará por afirmar que corresponde al instante en el que el óvulo y el espermatozoide se unen para formar el cigoto. Sin embargo, si el cuerpo sin vida del que acaba de morir ya no es la persona, ¿cómo podemos atribuir esta propiedad a una simple célula como el cigoto?

Hemos visto que la mente es el núcleo de la persona, la esencia de su identidad. Sin mente no hay persona, por lo que para poder definir cuándo empieza a existir la persona debemos buscar cuándo se origina su mente. Las concepciones dualistas, ya sean de carácter religioso o filosófico, más que de mente hablan de alma o espíritu y, en general, consideran que tiene su origen simultáneamente a la fecundación (lo que les lleva a rechazar el aborto en cualquier circunstancia). Algunas otras doctrinas afirman la preexistencia de las almas, que habrían sido creadas todas ellas al mismo tiempo por un dios.



En cualquier caso, estas ideas dan por sentado que este espíritu es algo absoluto, que se tiene completamente o no se tiene, mientras que, como hemos visto en los capítulos anteriores, la mente es algo cuantitativo, una facultad variable que se da en infinitos grados y matices. En el cigoto y en las fases iniciales del desarrollo del feto, no existe aún ningún sistema nervioso (no existe ninguna mente). Progresivamente se forma un tubo neural que se irá dividiendo en las estructuras básicas que formarán el cerebro, el cual no adquirirá una capacidad superior a la de algunos animales hasta unos meses después del parto. Luego continuará progresando hasta alcanzar una cierta madurez dos decenas de años más tarde.

## **¿Qué somos en realidad?**

Podríamos resumir la sección sobre la mente con estas dos ideas: [1] la mente es el resultado de la actividad del cerebro, y [2] el cerebro es una herramienta que se desarrolló evolutivamente porque resultaba útil a los organismos cuyo modo de vida nos obliga a buscar

activamente nuestro alimento (en contraposición a los vegetales).

Cada especie animal ha desarrollado unas habilidades características que le sirven para sobrevivir de un modo específico: algunos vuelan, otros viven bajo el agua, o excavan la tierra, o son extremadamente ágiles, o viven como parásitos de otros organismos, otros se guían por ultrasonidos, o percibiendo el campo eléctrico a su alrededor, o disponen de un gran sentido del olfato... Hace pocos millones de años, en el cerebro de ciertos primates surgió una estructura que permitía resolver algunos problemas inmediatos de un modo distinto al que era habitual en el resto de mamíferos. Las ventajas que aportaba el nuevo sistema cognitivo hicieron que este fuera evolucionando, y generando nuevas posibilidades: conceptos abstractos, pensamiento simbólico, lenguaje, y, con ellas, transmisión del conocimiento, cultura.

Sin embargo, este singular sistema cognitivo comporta un importante efecto colateral. El cerebro humano es un órgano en perpetua actividad, que no solo responde

a los estímulos externos sino que constantemente medita, imagina, planea, fantasea, ensoña, y **este superávit de inteligencia no dedicada a las tareas de la vida diaria, unido a la extremada autoconciencia, deviene una combinación peligrosa.**

Un trabajo publicado en la revista Science de noviembre de 2010 (A wandering mind is an unhappy mind), realizado sobre 5000 personas entre 18 y 88 años, de 83 países distintos, mostraba que «las personas eran menos felices cuando sus mentes estaban divagando», y que incluso “no eran más felices pensando sobre temas agradables que sobre la actividad que estaban llevando a cabo”. Cuando estamos concentrados en la tarea en curso, la mente fluye plácidamente sin darse cuenta del paso del tiempo ni de la propia existencia.

Lo que en otros animales es una fluencia natural con el mundo que les rodea, en los humanos se torna

inquietud. En vez de vivir el presente real, revivimos el pasado y ansiamos o tememos el futuro. El instinto de supervivencia común a todos los animales, en nosotros se convierte en angustia existencial por el deseo imperioso de persistencia, por creer que somos alguna cosa más de lo que somos. El neurocientífico americano Christof Koch (1956–), que ha trabajado en la investigación de los mecanismos de la consciencia, lo describe en su reciente libro *Consciousness: confessions of a romantic reductionist*, cuando se imagina contemplando los centenares de miles de millones de estrellas de la Vía Láctea, muchas de las cuales están rodeadas de planetas:

*Algunos de estos planetas albergan vida. En uno de ellos, unos primates semiinteligentes, violentos y sociales, se emparejan y se separan furiosamente. Otorgan a esta frenética actividad de hormiguero una grandiosa importancia cósmica. Estos acoplamientos duran apenas el tiempo de un pestañeo, del centelleo de una luciérnaga, del vuelo de*

*una flecha, comparado con el tiempo que emplea la majestuosa rueda galáctica en completar una rotación.*

En un vano intento de calmar nuestra angustia, imaginamos almas eternas y entes sobrenaturales que nos liberen de la muerte, de la completa desaparición de las construcciones mentales acumuladas a lo largo de la vida, del cese de la actividad neuronal que mantenía una frágil ilusión de persistencia, del dolor que expresa el replicante Roy Batty (un androide que ha adquirido emociones humanas) en la escena final de la película *Blade Runner* (Adaptación de la novela *Do androids dream of electric sheep?* [¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?]) del escritor norteamericano Philip K. Dick (1928–1982):

*Yo he visto cosas que vosotros no creeríais:  
naves de ataque en llamas más allá de  
Orión. He visto Rayos-C brillar en la  
oscuridad cerca de la puerta de Tannhäuser.  
Todos esos momentos se perderán en el*

*tiempo como lágrimas en la lluvia. Es hora  
de morir...*

Este fragmento parece inspirado en el poema *Le bateau ivre* [El barco ebrio], del poeta francés Arthur Rimbaud (1854–1891)

### **PERSISTIR EN OTRAS MENTES**

El ansia de persistencia está en la raíz del deseo de alcanzar la fama, de ser conocidos y recordados por el máximo de personas durante el máximo de tiempo. Ello genera la aparente paradoja de que algunas personas arriesguen su vida por conseguir una más o menos perdurable popularidad. Es lo que se plantea Aquiles en la *Ilíada*: «*Si me quedo aquí a combatir en torno de la ciudad troyana, no volveré a la tierra patria, pero mi gloria será inmortal; si regreso, perderé la ínclita fama, pero mi vida será larga, pues la muerte no me sorprenderá tan pronto.*»

Como el niño que se esconde bajo las sábanas para no ver el monstruo que imagina (creyendo que de este modo el monstruo no le encontrará), así muchos de nosotros tratamos de ignorar lo que somos, evitando mirarnos en el espejo de la razón. Otros, aun siendo conscientes de nuestra naturaleza, piensan que admitirla públicamente significaría abrir la caja de Pandora, de la que escaparían las esencias humanas, y con ellas los fundamentos de la moral y la ética, de la dignidad y la nobleza, del amor y la poesía, de todo cuanto nos hace humanos.

Quienes así piensan creen que la poesía perdería su magia para mostrar solo una cruda realidad: una mera construcción física sin sentido. Por ello resulta curioso constatar que la palabra poesía procede del griego *poiesis* (ποίησις) que precisamente significa construcción o producción. Con este sentido original se utiliza como sufijo en algunos términos, como *hematopoyesis* (formación de células sanguíneas), o *autopoyesis* (autoconstrucción, capacidad de un sistema para automantenerse).

Pero, ¿acaso tienen sentido estos temores? Un aficionado a los automóviles no se desilusiona cuando contempla el interior de uno de ellos, sino al contrario, se deleita al ver la calidad de la mecánica o la elegancia del diseño, lo que le permite apreciar mejor su valor. Lo mismo debería suceder al observar la compleja estructura del cerebro y las propiedades que genera, las que constituyen nuestra identidad.

Me viene a la mente el recuerdo de cuando en la escuela, para introducirnos a la lectura de obras literarias, nos hacían leer versiones de las mismas convenientemente adaptadas para que resultasen atractivas y accesibles a lectores de corta edad. Cuando, ya de mayor, he leído las obras originales he podido comprenderlas plenamente y disfrutarlas en toda su plenitud. En cierta manera la humanidad ha estado leyendo hasta ahora la versión infantil de aquello que somos, y **quizá ya tenemos edad para poder apreciar la versión original.**



# La sociedad

(biología y ficciones)

*Si quieres ir rápido, ve solo. Si quieres ir  
lejos, ve acompañado.*

Proverbio africano

---

## 8. La evolución social

*Criaturas de todo tipo y nivel de complejidad cooperan para vivir. [...] las hormigas forman sociedades de millones de individuos que pueden resolver problemas complejos, desde el cultivo y la arquitectura hasta la navegación.*

Martin Nowak, *Super Cooperators*

El perro fue el primer animal criado por los humanos como un compañero, y es también el que tiene con nosotros una mayor conexión, hasta el punto de que a menudo lo calificamos como “nuestro mejor amigo”. El origen de tal relación se remonta a un período entre 10.000 y 40.000 años atrás (según los diversos estudios), después de que perros y lobos divergieran de

un antepasado común, y probablemente fue motivado por intereses paralelos en las tareas de caza de grandes animales, como alces o bisontes. Los perros rastreaban y cansaban a las presas, al tiempo que mantenían alejados a otros depredadores, y luego los humanos las mataban con lanzas y hachas, quedándose con las partes principales y dejando el resto para los canes. De este modo aquella improvisada alianza resultaba mutuamente beneficiosa.

El desarrollo de la agricultura y la ganadería, con el consiguiente paso de la sociedad nómada a la sedentaria, cambió esta dinámica, pero para entonces la relación perros-humanos estaba ya tan establecida que prosiguió y se adaptó al nuevo estilo de vida. Progresivamente, la humanidad aprendió a mejorar las características de los cultivos y del ganado mediante la selección de los ejemplares vegetales y animales, una técnica que no tardaría en aplicar a sus compañeros caninos con el fin de adaptarlos a funciones concretas (protección, caza, rastreo, velocidad, compañía, o razones puramente estéticas). Pasados unos pocos

miles de años, el resultado obtenido es espectacular, hasta el punto de que resulta difícil ver como pertenecientes a la misma especie a razas tan distintas como un gran danés y un chihuahua, un terrier tibetano y un galgo, o un dachshund (perro salchicha) y un rottweiler.

He traído a colación este ejemplo porque permite observar claramente dos aspectos de la evolución de las especies en los que me interesa ahondar, como son los instintos y emociones sociales, la moral y la religión. Tales aspectos son: [1] el mecanismo evolutivo, y [2] la modificación comportamental.

## El mecanismo evolutivo

Para que una especie pueda evolucionar, ya sea de modo natural o artificial, son necesarias dos condiciones:

- Que en la transferencia genética de una generación a la siguiente se produzcan algunas modificaciones (**deriva genética**), ya sea a causa de errores en el

proceso de copia, o, en el caso de la reproducción sexual, por la combinación de genes de los progenitores. Sin cambios no hay evolución posible.

- Que se dé algún fenómeno que favorezca algunas de estas modificaciones sobre las demás (**selección**), en función de los efectos que produzcan en el organismo. De no ser así, solo tendríamos una variación aleatoria individual sin que la especie en su conjunto evolucionara en cierta dirección.

Aquí se produce una paradoja: estos errores son, en la mayoría de los casos, **perjudiciales para el individuo**, pero los pocos casos en que mejoren la adaptación al entorno serán los que tengan más posibilidades de reproducción y, consiguientemente, de transmisión de sus genes a sucesivas generaciones. Los errores resultan así **buenos para la especie**. Hasta hace medio siglo, la humanidad solo había intervenido en el segundo de estos procesos, pero desde la década de 1970 empezó a utilizar también la ingeniería genética para manipular directamente la

información contenida en el genoma (principalmente en los campos de la medicina y la alimentación).

## Los genes

Uno de los más espectaculares escenarios naturales es el Gran Cañón del Colorado, con una longitud de 446 km, una anchura de hasta 29 km, y una profundidad de 1,6 km. Excavar una obra de estas dimensiones parece una tarea casi imposible, aún más si, en lugar de utilizar para ello la maquinaria más moderna, debiéramos limitarnos a desgastar la roca mediante el paso de agua. Sin embargo, esto es lo que ha hecho el río Colorado, en una empresa que ha durado millones de años. (Hay un continuo debate entre los científicos sobre el origen del cañón. Las dos opiniones mayoritarias son: [1] que se ha formado por la acción del río Colorado durante los últimos cinco millones de años; y [2] que lo formaron otros ríos que existieron en épocas muy anteriores.)

Un fenómeno similar sucede con la deriva genética y la selección natural, procesos ambos inapreciables a escala

de la vida humana, pero que en los 3500 a 4000 millones de años de vida en la Tierra (varios cientos de veces más que lo que ha tardado en formarse el Gran Cañón) han llegado a producir —y continúan produciendo— la inmensa variedad de la vida, de la que formamos parte.

En la mayoría de especies —animales y vegetales— el número de individuos existentes en cada momento es grande, y muchos de ellos se reproducen, transmitiendo sus genes a las nuevas generaciones. De entre la gran cantidad de mutaciones aleatorias que se generan constantemente, algunas de ellas tienen efectos beneficiosos para el organismo. Consideremos una de ellas, que denominaremos  $\mu$ , y supongamos que mejora la probabilidad de reproducción en un uno por 1000. Esta diferencia puede parecer muy pequeña, pero un sencillo cálculo nos permite ver que, si inicialmente el porcentaje de individuos con la mutación  $\mu$  es tan solo del 0,01 % (uno de cada 10.000), al cabo de 2300 generaciones llegará al 1%, y a partir de este punto aumenta de tal modo que a las

5000 ya alcanza alrededor del 70%, es decir, la gran mayoría de la población. Aunque 5000 generaciones puedan parecer muchas, son tan solo una pequeña parte en la historia de la evolución.

## EL CÓDIGO GENÉTICO

Para que un ordenador pueda llevar a cabo las distintas tareas que se le encomiendan debe contener un conjunto de programas, es decir, secuencias de instrucciones escritas según un código que depende del tipo de procesador. Como que cada unidad de memoria del ordenador (un bit) solo admite dos estados (que se suelen representar como 0 y 1) para poder codificar las distintas instrucciones necesitamos utilizar varias de estas unidades, formando *palabras* (que suelen ser de 8, 16, 32 o 64 bits). Así por ejemplo, en cierto procesador la



instrucción suma podría corresponder a 01101001. (Este es el llamado código máquina o lenguaje de máquina, porque es directamente interpretable por el microprocesador. Para un humano, programar en este lenguaje resulta extremadamente laborioso y propenso a errores, por lo que habitualmente se utilizan lenguajes de niveles superiores que luego son traducidos automáticamente al código máquina.)

Cabe establecer un cierto paralelismo entre la manera como se codifican las instrucciones de funcionamiento en el ordenador y su equivalente en los seres vivos. Aunque el soporte físico en uno y otro caso es distinto (circuitos electrónicos o discos magnéticos u ópticos en el ordenador, moléculas químicas en los organismos), en ambos la codificación de la información es bastante similar. Los

“programas” de animales y plantas están grabados en el ADN (Ácido Desoxirribonucleico) una cadena de nucleótidos (moléculas orgánicas compuestas por un azúcar, un grupo fosfato y una base nitrogenada).

Lo que en el ordenador constituía la unidad de memoria (el bit, que podía valer 0 o 1), aquí es la base nitrogenada, que puede ser de cuatro tipos, A, T, G o C, según que la base sea la adenina, la timina (uracilo en el ARN), la guanina o la citosina. Y si la palabra informática podía variar entre 8 y 64 bits, el equivalente biológico es el llamado codón, que es un triplete de nucleótidos. Dado que cada nucleótido puede adoptar 4 valores distintos, con tres de ellos se pueden codificar  $4 \times 4 \times 4 = 64$  instrucciones distintas, que definen los aminoácidos que formarán las diversas proteínas del organismo. (Algunos de los

codones no generan aminoácidos, sino que sirven para señalar el principio y fin de las secuencias a decodificar, y otros son redundantes).

Volviendo al símil informático, un programa suele descomponerse en partes, cada una de las cuales está encargada de ejecutar una función determinada. Por ejemplo, un programa de tratamiento de textos puede tener módulos dedicados a la justificación de líneas, la corrección ortográfica, la impresión, etcétera. El equivalente biológico de estos módulos son los genes, regiones de ADN que determinan las características heredables; y el conjunto de los genes es lo que llamamos el genoma.

En la especie humana el genoma se halla en 23 pares de cromosomas (haces de ADN enrollado en una doble hélice) contenidos en el núcleo de cada una de las células del cuerpo. El conjunto del genoma

consta de 3200 millones de pares de nucleótidos, cada uno de los cuales tiene una longitud de 0,34 nanómetros (milmillonésima parte del metro), y como en el cuerpo humano hay alrededor de 10 billones de células, resulta que la longitud total de ADN en el cuerpo humano es de:

$$3200 \times 10^6 \times 2 \times 0,34 \times 10^{-9} \times 10 \times 10^{12} \approx 2 \times 10^{13} \text{ metros}$$

o, lo que es lo mismo, 20.000 millones de kilómetros, o más de 130 veces la distancia de la Tierra al Sol.

## **¿POR QUÉ EXISTE EL SEXO?**

La existencia de dos sexos en la mayoría de plantas y animales es algo tan habitual que no nos preguntamos la razón de su existencia; simplemente lo encontramos natural. Sin embargo, analizada objetivamente, la reproducción sexual parece complicada y poco eficiente. A nivel de los

individuos, conseguir una pareja a menudo es difícil (en muchas especies, los machos compiten entre ellos) y poco eficiente (pues cada progenitor solo transmite a su descendencia la mitad de sus genes). A nivel celular, la obtención de una célula hija por combinación de otras dos es un proceso mucho más complejo que la división de una célula madre en dos idénticas (reproducción asexual). ¿Por qué, entonces, la reproducción sexual ha llegado a ser la dominante?

Aunque entre los biólogos no existe todavía un consenso sobre esta cuestión, la opinión mayoritaria es que la combinación de genes favorece la variabilidad y con ella la capacidad de adaptación a los cambios del entorno. Parece demostrarlo el hecho de que algunas especies animales y vegetales que pueden reproducirse tanto de modo sexual como asexual suelen utilizar habitualmente este último método, más simple, pero emplean el sexo cuando las condiciones ambientales son difíciles.

## Experimentos con zorros

Trofim Lysenko (1898–1976) fue un biólogo y agrónomo en la Unión Soviética que rechazaba la teoría evolutiva, la genética y la neurofisiología, y proponía técnicas agrícolas que según él debían cuadruplicar la producción y solucionar así la crisis de las granjas colectivas. Aunque finalmente sus métodos fracasarían, unos pequeños resultados iniciales hicieron que fueran adoptados por Stalin como la doctrina oficial, y miles de biólogos fueron arrestados o incluso ejecutados (el lysenkoísmo es un ejemplo de cómo a menudo la ciencia es manipulada por la ideología dominante).

Uno de los muchos científicos rusos que vio afectada su carrera por la ideología antidarwiniana de Lysenko fue el genetista Dmitri Belyaev (1917–1985). Tras perder su puesto en Moscú, se trasladó a Novosibirsk (en el sur de Siberia) donde, con la muerte de Stalin y el declive del lysenkoísmo, llegó a ser director del Instituto de Citología y Genética, dependiente de la

Academia de Ciencias Soviética. Belyaev siempre se había interesado por el proceso según el cual ciertas especies animales habían devenido domésticas, y en 1959 inició un experimento para estudiar este fenómeno (*Early Canid Domestication: The Farm-Fox Experiment*, de Lyudmila Trut, en la revista *American Scientist*, de marzo–abril 1999). En una granja cercana al instituto instaló 130 zorros (30 machos y 100 hembras) y dejó que empezaran a reproducirse. Cada nueva cría pasaba un test mensual durante los seis primeros meses para evaluar su grado de domabilidad. Al llegar a la madurez sexual, hacia los 7 u 8 meses, se seleccionaban los que habían obtenido una puntuación más alta, y solo a estos se les permitía reproducirse (en fases avanzadas del experimento los seleccionados eran el 5% de machos y el 20% de hembras).

El experimento prosiguió durante décadas, y a la muerte de Belyaev en 1985 lo continuó su colaboradora Lyudmila Trut. Sin embargo, la crisis económica rusa del final del siglo XX lo afectó

gravemente. De los 700 zorros que había en 1996, se pasó a solo 100 en 1999. Aun así, había sido un éxito: tras 40 años, unos 45.000 zorros, y entre 30 y 35 generaciones, los ejemplares restantes eran extremadamente dóciles y claramente domesticados (aunque sin llegar al grado alcanzado por los perros actuales). Sin embargo, la domabilidad no fue el único efecto observado, ni tampoco el más significativo. Aunque la selección de los individuos se hacía únicamente teniendo en cuenta su comportamiento, progresivamente se observó que **también el aspecto externo de las nuevas generaciones iba cambiando**. El científico cognitivo norteamericano Jason Goldman, investigador del comportamiento animal, en un artículo publicado en la revista Scientific American de 6/set/2010 lo describió así:

*Muchos de los zorros domesticados tenían orejas caídas, colas cortas o rizadas, períodos reproductivos más prolongados, cambios en el color del pelo, y cambios en la forma de sus cráneos, mandíbulas, y dientes. También*



*habían perdido su característico “olor almizclero”.*

De tales resultados parecen deducirse dos conclusiones importantes:

- La conducta animal está fuertemente determinada por la genética (además de la influencia del entorno y de las circunstancias de su desarrollo).
- Ciertos genes influyen **simultáneamente en aspectos conductuales y físicos** del animal, puesto que al seleccionar a los individuos por su carácter, alteramos también su aspecto.

Detengámonos a comentar cada uno de estos dos puntos.

## **Genética de la conducta**

Ya en la segunda mitad del siglo XIX, Sir Francis Galton (1822–1911), primo de Darwin y experto en múltiples campos de la ciencia, investigó la influencia de la herencia biológica en las facultades mentales de la

persona. Para ello se valió del estudio de gemelos, ya que, como escribió en *Inquiries into human faculty and its development* (1875):

*Los gemelos reclaman especialmente nuestra atención, ya que su historia nos proporciona medios para distinguir entre los efectos de las tendencias recibidas al nacer, y aquellas que fueron impuestas por las especiales circunstancias de sus vidas posteriores.*

Aproximadamente en aquellos mismos años Gregor Mendel (1822–1884) realizaba sus célebres experimentos con guisantes y llegaba a la conclusión de que las plantas contenían unas **unidades de herencia** que determinaban de qué manera se transmitían sus características a la descendencia. A principios del siglo XX se dio el nombre de genes a estas unidades (del griego **génos**, raza o descendencia), pero no sería hasta la segunda mitad del siglo cuando este concepto abstracto adquirió la estructura concreta que conocemos actualmente.

Solemos aceptar con normalidad el hecho de que los genes determinan básicamente nuestra constitución física, pero nos cuesta hacernos a la idea de que también definen nuestro comportamiento. Y sin embargo, casi la tercera parte de los genes humanos tienen una relación directa con el cerebro, controlando el desarrollo de su arquitectura y la producción de las hormonas y neurotransmisores que gobiernan su dinámica. Por ejemplo, dos hormonas que tienen un fuerte efecto en el comportamiento social son la oxitocina (OXT) y la arginina vasopresina (AVP), ambas presentes en la mayoría de mamíferos. La oxitocina cumple diversas funciones relacionadas con la reproducción (el término oxitocina fue acuñado por Sir Henry Dale en 1906 a partir de las palabras griegas  $\omega\chi\nu\xi$   $\tau\omicron\chi\omicron\xi$ , nacimiento rápido) y favorece los vínculos sociales, el amor materno, la empatía, la generosidad, la confianza en los demás y en uno mismo, y la estabilidad psicológica, y reduce la ansiedad. Significativamente, mientras que la oxitocina favorece la adhesión al propio grupo social, provoca el

rechazo a los miembros de grupos distintos (de otras etnias, religiones, países, clubes deportivos, etcétera). Algunos de estos efectos pueden observarse parcialmente (y temporalmente) administrando la hormona por vía intranasal.

Por su parte, la vasopresina influye fuertemente en el comportamiento sexual, favoreciendo la relación con una sola pareja. Un ejemplo en el que esto puede observarse con claridad es el de los topillos de las praderas. Estos animales constituyen una de las pocas especies monógamas de mamíferos (solo el 3% lo son). Los machos mantienen una fuerte relación con su pareja, y cuidan con ella de sus crías, atacando a cualquier posible agresor. Por contra, los topillos de las montañas muestran un comportamiento promiscuo, completamente distinto al de los topillos de las praderas, pese a tratarse de dos especies muy similares. Los investigadores detectaron que ello era debido a la diferente concentración de vasopresina en una y otra especie, y observaron que el comportamiento

cambiaba cuando se modificaba artificialmente esta cantidad.

## LOS GENES DEL CRIMEN

Si te cuesta aceptar que los genes influyen decisivamente en nuestro comportamiento, puedes comprobarlo con un ejemplo muy claro. El neurocientífico norteamericano David Eagleman (1971–), en su libro *Incognito: the secret lives of the brain* (Incógnito: las vidas secretas del cerebro), lo expone así: «*Considera este hecho sorprendente: si eres portador de cierta combinación de genes, tu probabilidad de cometer un crimen violento aumenta un 882%. [...] Aproximadamente la mitad de la población posee estos genes, mientras que la otra mitad no, lo que hace que la primera mitad sea mucho más peligrosa*».

Si quieres saber cuál es esta combinación genética, lee la nota a pie de página.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Se trata del cromosoma Y, el que determina el sexo masculino. El valor 882% resulta de las estadísticas del Departamento de Justicia de Estados Unidos sobre

## Redes de genes

En el experimento de los zorros veíamos que al seleccionarlos en función de su grado de domesticación cambiaban también ciertas facetas de su aspecto físico. Ello nos lleva a pensar que los genes que favorecen la docilidad deben afectar también a la constitución del animal; es decir, que hay genes que influyen en más de una característica. Efectivamente, los conocimientos actuales indican que, aunque algunos rasgos dependen de un solo gen, en la mayoría de casos un rasgo está influenciado por varios genes (**poligenia**) o un mismo gen determina diversos rasgos (**pleiotropía**). De este modo, entre genes y rasgos no existe una correspondencia biunívoca, sino una compleja red de interrelaciones.

---

crímenes violentos cometidos anualmente, distribuidos entre hombres (5.926.196) y mujeres (603.468).

## MANIPULACIÓN GENÉTICA

Me he referido ya anteriormente a la gran diferencia existente entre los métodos utilizados por los humanos para llevar a cabo sus creaciones, y los empleados por la naturaleza. Nosotros partimos de un objetivo y dividimos la tarea en módulos cada vez más pequeños, cada uno de los cuales tiene una única función. En cambio, la naturaleza no tiene objetivos, sino que a partir del estado actual explora a ciegas posibles caminos, aprovechando y combinando piezas que habían resultado útiles anteriormente para temas distintos. Una pequeñísima cantidad de ellas se mostrarán útiles y persistirán en la especie.

A menudo pretendemos estudiar los procesos naturales como si siguieran nuestros mismos métodos, y esta

estrechez de miras dificulta nuestra comprensión de la realidad, o peor todavía, nos conduce a interpretaciones erróneas. Algo de esto ha sucedido con el proyecto Genoma Humano, que entre 1990 y 2003 completó la secuencia de los pares de bases que forman el conjunto del ADN del Homo sapiens (a partir de donantes anónimos). Cuando se inició el proyecto, se creía que su conclusión permitiría obtener respuestas definitivas sobre los genes causantes de muchas enfermedades, lo que posibilitaría encontrar métodos preventivos y terapéuticos. Sin embargo, casi dos décadas después de completar el proyecto, los resultados son muchos menores que los esperados, pues la relación entre enfermedades y genes no es directa, sino extremadamente



compleja, y dista mucho de ser plenamente comprendida.

Ello debería hacernos reflexionar sobre la temeridad con la que grandes multinacionales y otras entidades manipulan genéticamente alimentos y organismos para obtener determinadas características que facilitan su obtención o comercialización, y que mejoran así los resultados económicos que con ellos se consiguen. Creen, o pretenden hacernos creer, que al alterar un gen únicamente se modifica una propiedad del producto así alterado, y pasan por alto el hecho que en la naturaleza todo está interrelacionado, no solo los distintos genes de un organismo, sino los diversos organismos entre ellos, en un complejo equilibrio en el que no se puede cambiar un nodo sin afectar a los demás. Manipulan alegremente algo que conlleva un gran

riesgo y que no conocen completamente, como lo haría un niño de corta edad al que se le dejara a los mandos de una central nuclear.

## EL GEN EGOÍSTA

La evolución de la vida en el planeta está basada en un ciclo que lleva repitiéndose unos 3.500 millones de años, formado por la cadena: [1] los genes definen las características de un nuevo organismo; [2] estas características hacen que el organismo sea más o menos apto para adaptarse a las características del entorno, y así tenga más o menos posibilidades de llegar a reproducirse; y [3] al reproducirse transmite sus genes a la descendencia, genes que de este modo continúan en la especie, eventualmente con alguna modificación accidental.

En este proceso lo que realmente persiste a lo largo del tiempo no es la especie, pues esta cambia con el

tiempo, ni cada cada organismo individual, cuya vida es más breve todavía, sino que lo que se preserva es el gen. Podría decirse que el organismo no es más que la herramienta de que se vale el gen para perpetuarse. Esta es, simplificada, la idea central del libro del biólogo británico Richard Dawkins (1941–) *The selfish gene* (El gen egoísta), publicado en 1976. Evidentemente, tal personificación del gen es tan solo una metáfora, pues un gen no es más que una secuencia de moléculas que codifica la producción de elementos del organismo, y como tal no tiene emociones ni objetivos. Sin embargo, resulta útil para visualizar el proceso de una manera que resulte más clara a nuestra forma de raciocinio.

## **El ser social**

Hemos visto que el mecanismo evolutivo favorece a los genes de los individuos que sobreviven, y que la genética influye, aunque sea en parte, en el comportamiento de los mismos. ¿Cómo se explica entonces que en muchas especies, incluida la humana,

se den instintos sociales? Parecería que cada cual debiera buscar solo su propio beneficio, es decir, todo aquello que pueda favorecer la propia supervivencia y reproducción, sin importarle los perjuicios que ello cause a los demás individuos del grupo. En cambio, observamos que muchas especies (entre ellas, la humana) de manera natural forman grupos, tanto familiares como más amplios, de individuos que cooperan y se ayudan mutuamente.

Incluso algunos insectos van más allá y forman sociedades en las que el individuo abandona completamente su propio interés en pro de la comunidad, hasta tal punto que en estos casos se puede considerar que el colectivo en su conjunto es en realidad un macroorganismo. Y por lo que respecta a nosotros los humanos, desde tiempos prehistóricos hemos formado primero tribus, luego ciudades, naciones, y múltiples tipos de sociedades cada vez más complejas e interrelacionadas, en las que no es extraño ver que algunas personas se sacrifican por el bien de

otras, o del grupo en general. Ante estas constataciones, cabe preguntarnos:

- Si el proceso evolutivo parece favorecer el egoísmo del individuo, ¿cómo se explica la existencia de los grupos sociales, y especialmente la de los casos de altruismo?
- ¿Cuáles son los mecanismos que mantienen los distintos tipos de relaciones que se establecen en las especies sociales, y de manera singularmente compleja en los grupos humanos?
- Y cuando tengamos la respuesta a las preguntas anteriores, deberemos plantearnos otra más importante: ¿son aún válidos estos mecanismos innatos para afrontar los nuevos retos que ya se plantean a la humanidad?

El pintor francés Paul Gauguin (1848–1903) pasó sus últimos años en la Polinesia Francesa, donde se había refugiado para huir de lo que veía como falsedad del mundo occidental. Fue allí donde pintó la que él mismo considera su obra más significativa, *D'où*

*venons-nous ? Que sommes-nous ? Où allons-nous ?* (¿De dónde venimos? ¿Qué somos? ¿A dónde vamos?), una pintura de grandes dimensiones (1,39 x 3,75 m) en la que, en su esquina superior izquierda, escribió tales preguntas. En cierto modo, son las mismas tres preguntas que acabo de plantear: sobre el **origen** de nuestros impulsos sociales, sobre el **estado actual** de los mismos, y sobre el camino que deberíamos seguir en el **futuro**. A ellas dedicaré el resto de esta segunda parte del libro.

## Altruismo biológico

*Sacrificaría mi vida por la de dos hermanos  
u ocho primos.*

J. B. S. Haldane (1892–1964)  
biólogo y genetista británico.

Cualquiera de nosotros compartimos el  
50% de genes con nuestros hermanos, y el  
12,5% con nuestros primos

Sin duda, los casos más manifiestos de comportamientos altruistas entre los humanos y en muchas otras especies animales son los que se dan entre individuos de la misma familia, tanto más cuanto más directa sea la relación de parentesco. Así, los progenitores —o uno de ellos, habitualmente la madre— dedican buena parte de sus energías al cuidado, desarrollo y protección de sus crías, a veces a riesgo de su propia vida. Por ejemplo, las madres orangután alimentan, cuidan, protegen y forman a sus hijos durante seis o siete años, las madres guepardo hacen lo mismo durante 18 meses, las madres caimán protegen a sus crías llevándolas en la boca durante un año, los pájaros alimentan a sus crías hasta que estas pueden volar y buscar el alimento por sí mismas, e incluso las madres pulpo dejan de alimentarse durante los dos meses de incubación de sus crías, aun a costa, en ocasiones, de su propia vida.

Tal tipo de actividades parecen contraproducentes si las miramos solamente desde el punto de vista del individuo, pero no si lo que consideramos es la

supervivencia de sus genes. Este concepto es el que se conoce como **eficacia biológica inclusiva** (en inglés: inclusive fitness), que el biólogo inglés William Hamilton (1936–2000) concretó en una simple fórmula que lleva su nombre, y que puede explicarse así:

- Cualquiera de las acciones que lleva a cabo un individuo le aporta un beneficio (que llamaremos **b**) y le comporta un coste (**c**). Por ejemplo, si un animal ataca a otro para quitarle una presa que había capturado, el beneficio es el valor alimenticio de la presa, y el coste corresponde al desgaste físico efectuado y el riesgo de sufrir heridas en el ataque.
- El saldo neto (**s**) de la acción será el beneficio menos el coste, lo que podemos representar como:  $s = b - c$ . Al individuo le interesa llevar a cabo las acciones que tengan un saldo positivo, o, dicho de otra manera, aquellas en las que el beneficio obtenido sea superior al coste de ejecutarlas, es decir:  $b > c$ . Según esto, el proceso evolutivo tendería a favorecer este tipo de acciones.



- Sin embargo, Hamilton consideró que lo que marca la evolución de la especie es la distribución de los genes en el conjunto de la misma, por lo que la fórmula anterior debe corregirse para tener en cuenta el efecto global en los distintos individuos afectados. Es decir, para que la acción sea promovida evolutivamente, el beneficio global debe ser superior al coste global.
- Para llegar a la fórmula de Hamilton, veamos un ejemplo concreto. Consideremos el caso de que una madre lleve a cabo una acción para proteger a su cría del ataque de un depredador, y supongamos que el coste de esta acción para la madre puede valorarse en 10 unidades, mientras que el beneficio para la cría es de 30 unidades. El resultado es que, en conjunto, los genes de la madre, que en un 50% están también en la cría, han sufrido una pérdida (coste) de 10 unidades y una ganancia (beneficio) de  $30 \times 50\% = 15$  unidades, con lo que el saldo resultante (positivo) es de  $15 - 10 = 5$  unidades.

- La fórmula de Hamilton dice, pues, que cierto comportamiento se verá favorecido evolutivamente siempre que se cumpla que  $r * b > c$  (es decir, cuando el coeficiente de parentesco multiplicado por el beneficio del receptor sea mayor que el coste para el altruista). El coeficiente de parentesco es el porcentaje de genes que comparten ambos individuos. Por ello, cuanto más próxima sea la relación, mayor será el grado de altruismo.

## Un caso extremo: la eusocialidad

Algunas especies han alcanzado un grado de socialidad muy elevado, que denominamos **eusocialidad** (el prefijo griego **eu** significa auténtico, cierto, bueno). El biólogo e investigador norteamericano Edward O. Wilson (1929–2021), en su libro de 1971 *The Insect Societies*, definió las condiciones que debía cumplir un grupo de organismos para poder ser considerado eusocial:

- El cuidado de las crías es llevado a cabo de modo compartido entre los miembros de la colonia.
- Los miembros están diferenciados en castas que tienen asignadas tareas específicas.
- En la colonia conviven diversas generaciones, de manera que los descendientes ayudan a los progenitores.

La mayoría de los animales eusociales son insectos del orden de los himenópteros: lo son prácticamente todas las especies de hormigas (unas 14.000), y solo una pequeña parte de las de abejas (unas 350) y de avispas (unas 900). También existen dos únicos casos entre los mamíferos: la rata topo desnuda (*Heterocephalus glaber*), y la rata topo ciega (*Spalax ehrenbergi*).

Un ejemplo paradigmático es el de las hormigas cortadoras de hojas que se encuentran en América del Sur y Central. Sus nidos son una compleja red de túneles y cámaras que puede ocupar decenas de metros cuadrados, y en el que viven millones de hormigas divididas en castas físicamente muy distintas que se

reparten decenas de tareas. Una casta de obreras con fuertes mandíbulas es la encargada de cortar las hojas en trozos de medida uniforme, que caen al suelo, donde las hormigas de otra casta los recogen y los transportan al nido. En una cámara de un palmo o más de diámetro (de las que pueden haber a cientos en un hormiguero), una tercera casta los convierte en pequeños fragmentos que mezcla con restos fecales y saliva, para formar un compuesto en el que crecerá el hongo (*Leucocoprinus*) que constituye el alimento de la colonia. Otras hormigas cuidan este cultivo con bacterias que lo protegen de enfermedades, y retiran otros hongos que puedan formarse.

Algunas hormigas tienen trabajos menos agradables. Así, una casta está destinada a tratar los residuos en cámaras especiales. Esta tarea es propensa a enfermedades, cosa que les reduce la vida a la mitad y les obliga a permanecer recluidas en los “vertederos” para evitar contagios (si alguna sale de allí las otras la matan). Otra casta de guerreras tiene la misión de defender el nido ante ataques externos. Cada año, una

o más hembras aladas recogen una pequeña porción de hongo e inician un vuelo nupcial en el que cada una se acoplará con algunos machos de otras colonias. Al acabar, descenderá al suelo, donde cavará un túnel terminado en una cámara en la que depositará el hongo y pondrá los primeros huevos (de los millones que continuará poniendo a lo largo de su vida, todos ellos procedentes del espermatozoide inicial). De este modo empieza la nueva colonia.

Cuando Hamilton estudió estos casos de eusocialidad vio que parecían confirmar sus teorías. Veamos por qué. En la mayoría de especies que se reproducen sexualmente cada individuo posee dos copias del código genético: una procedente de la madre y otra del padre. Por ello se dice que son diploides (del griego διπλόος, doble, y εἶδος, forma). En cambio, en los insectos himenópteros no es así. Mientras que los huevos fertilizados producen hembras, que por tanto son diploides, de los no fertilizados nacen machos, que solo tienen la copia correspondiente a la madre (son haploides, del griego ἀπλόος, único, y εἶδος, forma).

Este tipo de reproducción, denominado *haplodiploidía*, tiene una consecuencia importante: mientras que el grado de compartición genética entre madres e hijas es del 50% —como en la reproducción sexual habitual—, entre hermanas alcanza el 75% (ya que la copia procedente del padre es siempre la misma). Por tanto les sale más a cuenta, genéticamente hablando, cuidar de sus hermanas que no de su propia descendencia.

Sin embargo, en las dos últimas décadas se ha llegado a la conclusión de que la ley de Hamilton no es suficiente para explicar la eusocialidad, ya que hay excepciones en uno y otro sentido. Muchas especies de insectos haplodiploides no son eusociales, y a la inversa se han encontrado casos de especies diploides eusociales. Ello hace necesario buscar otra visión de estos fenómenos que se ajuste mejor a la realidad observada.

## Las emociones sociales

Las ardillas de tierra de Belding (*Spermophilus beldingi*) viven en algunas zonas del oeste de Estados Unidos, donde están expuestas al ataque de múltiples depredadores. Cuando al amanecer deciden abandonar sus madrigueras, cada una de ellas permanece a la entrada de la suya hasta que observa que son un número suficiente. Entonces salen todas en grupo a la busca de alimento, mientras una de ellas observa permanentemente la posible presencia de cualquier amenaza. Cuando esto sucede, la que hace las funciones de centinela emite un fuerte sonido (un trino de varias notas si el depredador es un mamífero, o un chillido monotónico si se trata de un halcón). Ello alerta al resto del grupo que corren a esconderse, pero en contrapartida atrae la atención del depredador sobre el centinela, que en ocasiones es capturado (los suricatas de Sudáfrica tienen un comportamiento similar, pero el porcentaje de bajas de sus centinelas es bastante inferior al de las ardillas de tierra de Belding).

¿Qué puede impulsar a las ardillas a exponer su vida por salvar la de sus compañeras? Se podría justificar en parte porque algunos de los miembros del grupo están emparentados con el centinela, y en este caso podría aplicarse la fórmula de Hamilton. Sin embargo, la mayoría de los machos marchan del lugar de nacimiento, uniéndose a grupos distintos, y solo las hembras suelen permanecer en el mismo, por lo que la relación de parentesco en promedio no es suficientemente alta como para compensar el riesgo.

Además, en el reino animal podemos observar otros múltiples ejemplos de comportamiento altruista no ligado al parentesco. Lémures, leones, y uno de cada diez pájaros, entre otras especies, alimentan a las crías de otras familias. Los cuervos (uno de los pájaros más inteligentes) avisan a otros congéneres para que puedan compartir la comida que han encontrado. Los bonobos o chimpancés pigmeos, la especie actual más cercana a los humanos, ayudan a otros bonobos, aunque no los conozcan. Los delfines socorren a otros animales en dificultades, incluso si son de diferente



especie. Debe existir, pues, una causa que explique la existencia de este tipo de altruismo que va más allá de la relación familiar. Y efectivamente es así, pero antes de pasar a ella conviene que nos detengamos a considerar el caso de la especie que más nos interesa: la nuestra.

En general, los animales que viven en grupos han desarrollado ciertos instintos que generan actitudes altruistas, y estas son tanto más complejas cuanto mayor es su grado de inteligencia. Resulta normal, pues, que sea en el animal humano donde tales comportamientos alcancen su máxima sofisticación. Sin embargo, nos cuesta aceptar el origen biológico de las emociones que impulsan nuestra actuación frente a los demás, y que constituyen el criterio que guía nuestros “usos y costumbres” sociales, es decir, nuestra moral (la palabra **moral** deriva del latín **mos**, **moris**, costumbre, y de ahí **moralis**, relativo a las costumbres).

## El niño que se ahoga

Como hemos visto en la primera parte del libro, el cerebro humano combina dos sistemas cognitivos de características muy distintas: el S1 (emocional, intuitivo, rápido) y el S2 (racional, lógico, flexible). Aunque solemos creer que es este último el que utilizamos para establecer nuestros juicios morales, y en parte es así, la verdad es que el automatismo emocional es el que predomina en nuestras valoraciones. A menudo, cuando se nos plantea determinada situación, surge en nosotros un sentimiento instantáneo (generado por el S1) que nos hace verlo como correcto o incorrecto, sin que hayamos tenido tiempo de proceder a ningún tipo de razonamiento (que correspondería al S2) sobre su validez. Tal razonamiento, si llega a producirse, suele ser una explicación construida a posteriori para justificar nuestra decisión previa. Como dijo el filósofo y psicólogo norteamericano William James (1842–1910):

*Muchas personas creen que están pensando,  
cuando en realidad solo están  
reorganizando sus prejuicios.*

Algunos experimentos mentales nos ayudarán a ver que nuestros juicios morales no son fruto de un frío raciocinio, sino de una intuición emocional. Empezaré con el **del niño que se ahoga**, propuesto en 1972 por el filósofo australiano Peter Singer (1946–) en su artículo *Famine, affluence, and morality* (Hambruna, opulencia y moralidad) y comentado por él mismo en 1997 en *The drowning child and the expanding circle* (El niño que se ahoga y el círculo expandible). Lo planteaba así a sus estudiantes:

*Imaginad que de camino a la universidad  
pasáis cerca de una charca poco profunda.  
Una mañana [...] veis que un niño ha caído  
en ella y está a punto de ahogarse. Meterse  
en el agua y sacar al niño sería fácil, pero  
significa que vuestra ropa quedaría mojada  
y llena de barro, y en el tiempo que*

*hubierais vuelto a casa a cambiaros os  
habríais perdido la primera clase. [...]  
¿Tenéis la obligación de salvar al niño?*

Sin vacilar, todos sus estudiantes respondían afirmativamente, y, preguntados por la razón de esta respuesta, afirmaban que sin ninguna duda la vida del niño valía más que la ropa o la pérdida de una clase. Entonces Singer les hacía observar que, del mismo modo, una mínima contribución (por el coste de una camisa, o una entrada a un concierto) a una ONG puede significar la vida o la muerte para una persona en algún lugar del mundo. Esta es una situación **racionalmente** equivalente a la anterior, y sin embargo la mayoría de nosotros no **sentimos** la obligación de llevarla a cabo. Es más: la negación de auxilio al niño que se ahoga es vista por la sociedad como algo tan reprobable que el individuo puede ser condenado a prisión; en cambio, abstenerse de ayudar a la salvación de personas que no tenemos delante nuestro es visto como una opción personal.

## Los dilemas del tranvía

En el año 1967, la filósofa británica Philippa Foot (1920–2010) publicó un artículo en el que proponía un experimento mental (conocido como **el dilema del tranvía**) que posteriormente ha sido utilizado por diversos autores con distintas variantes. En la versión original, un tranvía sin frenos rueda desbocado por una vía que circula entre dos paredes estrechas y en la que, poco más adelante, están trabajando cinco hombres que no tienen posibilidad de escapatoria. El conductor solo tiene una alternativa: tomar un desvío que lleva a otro tramo similar en el que hay un trabajador. ¿Debe el conductor desviar el tranvía? Si lo hace, salvará la vida a cinco personas, pero su acción ocasionará la muerte de otra.

Con este planteo, los estudios realizados con diversos grupos de personas muestran que la mayoría de ellas (alrededor del 90%) optarían por desviar el tranvía. Ello parecería apuntar a una respuesta basada en criterios éticos racionales; pero cuando profundizamos en el

tema vemos que no es así. Para comprobarlo se han llevado a cabo múltiples experimentos en los que: [1] analizamos los resultados en función del estado emocional de la persona que pasa la prueba; o [2] introducimos modificaciones en el problema que afectan a su forma manteniendo su esencia.

En el primer caso, cuando a las personas objeto del estudio se les conectan electrodos que miden su estado emocional (mediante la medición de la conductividad eléctrica de la piel) se observa que aquellas que estaban más excitadas o nerviosas tenían menos tendencia a desviar el tranvía, porque en ellas predominaba entonces la respuesta emocional (evitar provocar una muerte). En contrapartida, las personas que en el momento del estudio se encontraban más tranquilas, optaban en mayor porcentaje por la solución racional (preferir la muerte de una persona a la de cinco). Es decir, el resultado de la lucha entre los dos sistemas cognitivos depende de cuál de ellos esté más activado en aquel momento, y a su vez ello es consecuencia del

instinto primitivo que activa el sistema emocional en situaciones de estrés.

## BENEVOLENCIA MAGNÉTICA

Los criterios morales de una persona no solo pueden verse alterados por su estado emocional, sino que incluso es posible influir en ellos desde el exterior mediante la estimulación magnética transcraneal (EMT), un sistema generador de impulsos magnéticos que, aplicados sobre la superficie del cráneo, inducen una corriente eléctrica que estimula las interneuronas de la superficie cortical e induce indirectamente la despolarización de neuronas.

En uno de los experimentos llevados a cabo para comprobar este efecto (descrito en el artículo *From blame to punishment: disrupting prefrontal cortex activity reveals norm enforcement mechanisms* de Joshua W. Buckholtz et al) se pidió a un grupo de voluntarios que valoraran la sentencia que debía imponerse a los culpables de ciertos actos delictivos. Se observó que las sentencias eran más benévolas

cuando las personas que emitían su veredicto lo hacían bajo la influencia de la EMT. Ello se relaciona con el hecho de que la EMT inhibe la corteza prefrontal, una zona considerada como el «cerebro moral».

La otra manera de comprobar la influencia de las emociones en la toma de decisiones consiste en alterar algún detalle del problema sin variar la consecuencia final de la decisión tomada. La variante que se ha hecho más popular es la llamada “del hombre grueso”. En ella el tranvía no tiene conductor ni pasajeros, y no existe ninguna vía alternativa a la que poder desviarlo. En lugar de ello hay un puente encima del punto por el que en breves instantes pasará el tranvía en su viaje desbocado hacia los cinco trabajadores. En este puente hay dos personas, una delgada y otra tan extremadamente gruesa que si cayera a la vía provocaría el descarrilamiento y consiguiente detención del tranvía. La pregunta es: suponiendo que eres la persona delgada ¿tirarás al hombre grueso a la vía,



provocando con seguridad su muerte para evitar la de los cinco trabajadores?

A pesar de que las consecuencias de la decisión son las mismas que en la versión original del dilema (salvamos cinco vidas a costa de una), el porcentaje de respuestas afirmativas en este caso desciende al 30%. Es decir, de cada tres personas que en el experimento original desviarían el tranvía, solo una empujaría al hombre grueso. Evidentemente, el componente emocional que comporta el contacto físico y la acción directa sobre la persona provocan que la **intuición** moral prevalega sobre el **razonamiento** moral. Como comprobación adicional de esta idea, se ensayó otra variante cuya única diferencia es que en lugar de tener que empujar al hombre grueso, este se halla situado sobre una trampilla que puede ser abierta de modo remoto. En este caso más del 60% de consultados provocaría la caída y consiguiente muerte del hombre grueso (el doble que en el caso anterior, porque la falta de contacto directo disminuye el efecto emocional).

Concluiré esta serie de variantes del dilema del tranvía con otra propuesta en 1985 por la filósofa norteamericana Judith Thomson (1929–2020) que substituye el tranvía por un hospital. En el mismo hay un cirujano experto en trasplante de órganos que tiene cinco pacientes: dos necesitan un pulmón cada uno, otros dos sendos riñones, y el quinto un corazón. Si reciben el trasplante aquel mismo día, los cinco vivirán, y en caso contrario todos ellos morirán. Entonces ingresa en el hospital para hacerse un chequeo una persona que por una rara casualidad es una de las pocas existentes en el mundo con unas características compatibles con los cinco enfermos. ¿Sería aceptable extraer los órganos a esta persona sana, que de este modo morirá, para trasplantarlos a las cinco que los necesitan? Una vez más, el dilema es equivalente a los anteriores: la vida de una persona por la de otras cinco, y aun así, como escribe Thompson:

*Todos aquellos a los que he planteado este segundo caso hipotético afirman: No, no*

*sería moralmente permisible actuar de esta manera.*

Lo que sucede es que nuestra intuición moral nos dice que es mucho más grave **causar** un mal que **permitir** este mismo mal (el ejemplo del hospital nos muestra que preferimos claramente permitir cinco muertes a causar una). Por ello algunas personas que están en contra de la eutanasia activa no ven objeción en dejar de prolongar artificialmente la vida de un enfermo terminal. También deberíamos preguntarnos por qué solemos evitar que un perro aquejado de una dolorosa enfermedad terminal sufra una lenta agonía, y en cambio negamos el mismo derecho a una persona.

## **La moral de la inteligencia artificial**

El escritor norteamericano (nacido en Rusia, de donde emigró con sus padres a los 3 años) Isaac Asimov (1920-1992) es conocido especialmente por sus obras de ciencia ficción, entre las que destaca la serie sobre robots. En estas obras Asimov hace que los robots

estén sometidos a tres leyes: [1] no pueden dañar a un ser humano ni permitir, por inacción, que sufra ningún daño; [2] deben cumplir las órdenes recibidas de los seres humanos, excepto si entran en conflicto con la primera ley; y [3] deben proteger su propia existencia, excepto si ello entra en conflicto con las dos leyes anteriores.

Las tres leyes parecían suficientes para proteger a los humanos, y la existencia real de los robots se veía todavía como algo lejano. Pensar cómo deberían enfrentarse los robots a dilemas tales como los del tranvía o del hospital era una tarea que parecía relegada a un futuro lejano. Sin embargo, ya están empezando a circular los primeros prototipos de vehículos autónomos, y en su programación debe ocupar un lugar primordial la protección de las personas, tanto las que viajan en el interior como los transeúntes.

Los coches sin conductor deben estar preparados para tomar decisiones instantáneas en situaciones muy diversas, algunas de las cuales pueden presentar problemáticas similares a aquellos dilemas. Por

ejemplo: el vehículo avanza a gran velocidad por una calle relativamente estrecha. De repente, ve aparecer por la izquierda una señora de avanzada edad, y por la derecha una niña de pocos años. Ninguna de las dos ha visto el coche, y han empezado ya a cruzar la calle. El coche no puede evitar chocar con una u otra. ¿A cuál debe salvar?

Una variante que presenta una complicación adicional. Supongamos de nuevo que el coche circula a gran velocidad por una calle estrecha. A la izquierda está aparcado un camión que obstruye la mitad de la calle, y por la derecha aparece de repente un hombre de mediana edad que la empieza a atravesar, sin darse cuenta del vehículo que se acerca. En este caso solo hay dos opciones: atropellar al peatón, o estrellar el coche contra el camión (lo que provoca la muerte del pasajero). ¿A quién salvamos?

Este último caso presenta un dilema adicional. ¿Debe el fabricante del coche informar al comprador sobre cómo está programado el vehículo para actuar en una circunstancia similar? Y en tal caso, ¿comprará alguien

un vehículo sabiendo que está preparado para priorizar la vida del peatón sobre la del conductor?

---

## 9. El grupo y los otros

*Ya no se trata de ser tolerantes, pues la tolerancia es tan solo otra forma de discriminación; el reto está a un nivel más elevado, se trata de crear un sentimiento de solidaridad.*

Ricardo Mazzeo, *On education*

*No es necesario que todos pensemos igual para trabajar en común y vivir en un mundo productivo y satisfactorio.*

Vernon Smith  
Premio Nobel de Economía 2002

Nos corresponde ahora retomar la pregunta que nos habíamos planteado anteriormente: ¿cómo se originó el altruismo dirigido al resto de individuos del grupo (aquellos que no están ligados a nosotros por relaciones de parentesco)? O, expresado de otra manera: ¿cómo la persecución del propio interés del individuo puede conducir a la solidaridad entre los miembros del grupo? Planteado en general, este tipo de problemas resulta difícil de abordar. Por ello es conveniente empezar tratando casos concretos con grupos muy reducidos, en los que el beneficio y el coste resultantes para cada participante están claramente definidos. Uno de estos experimentos mentales muy utilizado desde principios de la segunda mitad del siglo XX es el que se conoce como el **dilema del prisionero**.

Abel y Blas han sido detenidos como presuntos responsables del atraco a un banco, y están encerrados en celdas aisladas. Como no ha sido posible encontrar ninguna prueba contra ellos, el fiscal propone a cada uno lo siguiente: «Si confiesas que habéis cometido el



delito, tu compañero será condenado a cinco años de cárcel por robo, y a ti te reduciré la pena a un año por colaborar con la justicia. Ahora bien, haré la misma oferta a los dos, y si ambos confesáis, entonces la pena para cada uno será de tres años; y si ambos permanecéis callados, deberéis cumplir dos años por posesión de armas.» Desde un punto de vista egoísta, cada prisionero (por ejemplo, Abel) puede hacer el siguiente razonamiento:

- Si Blas confiesa, a mí me interesa hacer lo mismo, ya que mi pena será de tres años, mientras que si guardo silencio me caerán cinco.
- Si Blas no confiesa, a mí me interesa hacerlo, porque solo deberé cumplir un año, y, en cambio, si también callo, la pena para cada uno será de dos años.
- Por tanto, haga lo que haga Blas, mi mejor opción es confesar.

Observemos, sin embargo, que esta actitud que individualmente puede ser rentable, considerada

colectivamente no resulta la mejor opción. En efecto, si ambos confiesan, la suma de sus penas es  $3 + 3 = 6$ , lo mismo que si uno confiesa y el otro no ( $5 + 1 = 6$ ). En cambio, la mejor opción para la suma de los dos sería que ambos callaran, ya que en conjunto solo deberían cumplir  $2 + 2 = 4$  años. Por ello, el dilema del prisionero ejemplifica el conflicto básico entre los intereses individual y colectivo, y nos puede servir de base para estudiar qué puede hacer que cada individuo se sienta motivado a adoptar la mejor solución para el grupo.

## **Altruismo egoísta**

Entre el dilema (teórico) del prisionero y las interacciones sociales (reales) existe una diferencia fundamental a tener en cuenta: estas últimas no se producen como actos aislados sino en el marco de una relación continua, y por tanto para valorar el comportamiento más beneficioso en cada caso deben tenerse en cuenta los resultados de anteriores decisiones y las expectativas previsibles para el futuro.

Así, si Abel y Blas se enfrentaran repetidamente al dilema su estrategia podría ser distinta, en función del comportamiento observado por el respectivo compañero. Aquí es donde entra la llamada **teoría de juegos**, que consiste en el estudio de las estrategias que se establecen cuando diversos agentes (personas, grupos sociales, empresas, entidades biológicas) interaccionan y compiten entre sí por determinados recursos u objetivos. Aunque tales temas han sido tratados desde la antigüedad (por ejemplo, en textos de Sócrates y Platón), su formalización matemática se produjo en 1944 gracias al matemático John von Neumann (1903–1957) y el economista Oskar Morgenstern (1902–1977), en el libro *Theory of Games and Economic Behavior* (Teoría de juegos y comportamiento económico).

Para decidir qué opción le resulta más favorable, Abel solo necesita prever el posible comportamiento de Blas. Sin embargo, en el complejo entramado de los grupos sociales nuestras acciones pueden tener efectos indirectos, a veces difícilmente previsibles. Estudiar

estas situaciones mediante la teoría de juegos resultaba difícil hasta que la introducción y popularización de los ordenadores permitió su simulación. En 1980, el profesor de ciencias políticas Robert Axelrod (1943–) organizó un torneo para buscar la estrategia que obtiene los mejores resultados en el dilema del prisionero iterativo. Pidió a sus colegas que propusieran estrategias en forma de programas informáticos que introdujo en un ordenador e hizo competir a cada uno de ellos con cada uno de los restantes durante 200 interacciones. En cada una de ellas a cada competidor se le asignaba una puntuación semejante a los años de prisión en el dilema original, pero a la inversa (la máxima puntuación correspondía a la mínima pena).

Curiosamente, el programa vencedor fue uno extremadamente simple (tan solo cuatro líneas en código Fortran), presentado por el profesor de psicología y matemática Anatol Rapoport (1911–2007). La estrategia, conocida habitualmente en inglés como **Tit-for-Tat** (“toma y daca” o, en expresiones

más agresivas, “ojo por ojo” o “golpe por golpe”), consiste simplemente en empezar cooperando con el oponente, y a continuación actuar del mismo modo que este haya actuado en el paso anterior. Una variante posterior introduce esporádicamente una respuesta cooperante cuando detecta que ambos participantes siguen la misma estrategia y se ha entrado en un ciclo de respuestas opuestas (A+B-; A-B+; A+B-; A-B+ ...). De esta manera, a la vez que cada participante obtiene un mayor beneficio que con la estrategia original (la de Abel y Blas), también se maximiza el beneficio global. Se produce, pues, un **aparente altruismo a partir del interés egoísta**; o, como escribió el sociobiólogo Robert Trivers (1943-), estos modelos...

[...] *eliminan el altruismo [real] del altruismo [aparente]*.

# Algoritmos genéticos

El paso de un **egoísmo puro** provocado por el instinto de supervivencia a este **egoísmo con forma de altruismo** al que se llega por la lógica parecería normal si nuestros actos estuvieran guiados siempre por la razón. Pero ¿cómo explicar que nuestros instintos emocionales (y con mayor motivo los de algunas otras especies) hayan evolucionado de modo natural hacia estas soluciones?

Aunque a primera vista pueda parecer extraño, la respuesta puede hallarse en una técnica de programación de ordenadores que consigue obtener soluciones, a veces sorprendentes, a problemas frente a los cuales los métodos tradicionales se muestran inadecuados. Se trata de los **algoritmos genéticos**, es decir, programas que reproducen en su funcionamiento un proceso similar al que causa la evolución de las especies. La idea de este método proviene del científico norteamericano, profesor de psicología y computación, John Holland (1929–

2015), quien la describió en 1960 y la desarrolló durante la década siguiente. La idea general es la siguiente:

- Se dispone de un número generalmente elevado de autómatas, cada uno de los cuales está representado por una secuencia de instrucciones que, como en el caso de la secuencia de genes de cada ser vivo, define su comportamiento en las distintas situaciones en que el individuo puede encontrarse.
- Se introducen los autómatas en un entorno que reproduce los problemas que pretendemos estudiar, y asignamos a cada uno de ellos un premio o penalización en función del resultado obtenido por el autómata en tal situación. Por ejemplo, en el caso del dilema del prisionero, se provocan múltiples competiciones de uno contra otro, y se les asigna una puntuación en función de la condena recibida.
- Cada cierto tiempo, o cada cierto número de competiciones, se eliminan los autómatas que han obtenido peores puntuaciones.

- Con los que han sobrevivido (los que tenían las secuencias de instrucciones que se han mostrado más eficaces) se procede a obtener la siguiente generación, mediante: [1] combinación de instrucciones de dos progenitores, como en la reproducción sexual; y [2] introducción esporádica de algunos cambios aleatorios (mutaciones).
- El ciclo de operaciones anteriores se va repitiendo hasta que nos permite extraer conclusiones sobre la evolución de la población y el tipo de soluciones que esta ha encontrado.

Pues bien, cuando se repitió el torneo de Axelrod sobre el dilema del prisionero utilizando algoritmos genéticos (que partían de rutinas aleatorias) en lugar de estrategias propuestas por otros científicos, el resultado fue que la población resultante seguía estrategias Tit-for-Tat o variantes de la misma. Es decir, **una población de autómatas que sigue mecánicamente unos comportamientos dirigidos al propio beneficio evoluciona por**



**sí misma hacia un comportamiento que beneficia también a sus competidores** (el aparente altruismo que antes citaba). Parece, pues, lógico pensar que los instintos que constituyen nuestras emociones morales se hayan desarrollado también de este modo, y que, como escribe Joshua Greene en *Moral Tribes*:

*La moralidad es un conjunto de adaptaciones psicológicas que permiten que unos individuos básicamente egoístas cosechen los beneficios de la cooperación.*

En efecto, los humanos —y aún menos el resto de animales— no solemos calcular las pérdidas y ganancias que reportará (a nosotros y a los demás) cada acción que emprendemos en nuestro quehacer diario, sino que actuamos según el impulso de una intuición que es fruto en parte de los instintos naturales y en parte de la experiencia acumulada. Una intuición que a menudo justificamos a posteriori a partir de un conjunto de razonamientos que denominamos moral.

Más adelante en este mismo capítulo veremos con más detalle algunos de los mecanismos que contribuyen a la solidaridad grupal, pero antes comentaré una tercera causa de los instintos altruistas (la primera era la eficacia biológica inclusiva, es decir, el “gen egoísta” que genera comportamientos tendentes a la supervivencia del gen por encima de la del individuo, y por tanto favorece el altruismo dirigido a las personas con las que nos unen lazos de sangre; y la segunda el desarrollo evolutivo de comportamientos que, aunque pueden ser perjudiciales puntualmente para el individuo, a la larga resultan beneficiosos tanto para este como para la comunidad).

## **Con ellos hay más “nosotros”**

En los experimentos anteriores con el dilema del prisionero no se tenía en cuenta una circunstancia que se da en la vida real y que afecta hasta tal punto a los resultados que probablemente su influencia sobre la generación de emociones sociales es superior a la que se produce por el equilibrio entre el beneficio del

individuo y el del grupo al que pertenece (entre el “yo” y el “**nosotros**”). Y es que en tales experimentos no habíamos considerado que, además del grupo social que estamos estudiando, puede haber, y generalmente hay, otros grupos sociales, y que uno y otros interaccionan mutuamente.

Se han hallado evidencias arqueológicas que muestran que ya a finales del período Pleistoceno y principios del Holoceno (hace unos 12.000 años) un porcentaje significativo de las muertes de adultos humanos eran debidas a luchas tribales. Desgraciadamente, tal comportamiento ha continuado hasta nuestros días, de manera que en todo momento hay conflictos activos en diversas partes del mundo. Hace tan solo siete décadas la Segunda Guerra Mundial causó entre 50 y 60 millones de muertes, es decir, el 2,5% de la población mundial en aquel tiempo (una persona de cada 40). (Aquella guerra tiene el infame honor de figurar en el *Libro Guinness de los records mundiales* como la más costosa en vidas humanas. El libro las cifra en 56,4 millones, de los cuales 26,6 corresponden a la

entonces Unión Soviética. El país que perdió un mayor porcentaje de su población fue Polonia, donde murieron 6 millones de personas, el 17,2% de sus 35,1 millones de habitantes.)

La belicosidad humana puede ser observada también en nuestros parientes cercanos, los chimpancés. La primatóloga inglesa Jane Goodall (1934–), conocida por sus estudios sobre estos animales, cuando le preguntaron de qué manera el comportamiento de los chimpancés nos podía ayudar a entender mejor el nuestro, respondió:

*La parte que siempre me ha perturbado ha sido la violencia entre las comunidades de chimpancés: las patrullas y los crueles ataques a muerte a los foráneos. Hay en ello un desafortunado paralelismo con el comportamiento humano; tienen un lado oscuro, como nosotros. Sin embargo, nosotros tenemos menos excusa, ya que podemos razonar, así que creo que somos los únicos*

*capaces de hacer el mal de manera  
planificada.*

La coincidencia del comportamiento altruista en el interior del grupo (intragrupo) y beligerante fuera de él (intergrupo) en ambas especies —y también en algún otro animal social como las hormigas— ha hecho pensar que uno y otro comportamientos están relacionados. En efecto, observamos que a menudo los seguidores más radicales de un grupo religioso, de un partido político, o de un equipo de fútbol, suelen ser también los más combativos contra los seguidores de grupos, partidos o equipos diferentes del propio. Sin duda, el hecho de que exista una correlación entre estas dos actitudes opuestas debe corresponder a una tendencia innata en el ser humano que ha sido obtenida evolutivamente porque aporta alguna ventaja distintiva a los grupos en que este comportamiento está más acentuado. Apunta también en este mismo sentido la observación de que, como ya comenté en la sección *Genética de la conducta*, la hormona oxitocina, que tiene un fuerte efecto en el

comportamiento social del individuo, favorece simultáneamente la adhesión intragrupo y el rechazo intergrupo.

## La identidad social

Para comprobar si en un entorno de grupos competitivos pueden generarse naturalmente combinaciones genéticas conducentes a tales comportamientos, se han llevado a cabo simulaciones con algoritmos genéticos. Uno de estos estudios (de Jung-Kyoo Choi y Samuel Bowles) reprodujo las condiciones que se daban hace más de 7.000 años en cada unidad etnolingüística: unos 20 grupos de aproximadamente 80 miembros cada uno. Se partió de dos tipos de genes, unos que determinaban la actitud del individuo hacia miembros del propio grupo (**Egoísta** o **Altruista**), y otros que fijaban su posición respecto a otros grupos (**Beligerante** o **Tolerante**). Cada individuo podía tener una de las cuatro combinaciones posibles: **EB**, **ET**, **AB** y **AT**. Tras ejecutar un gran número de generaciones, la

combinación dominante en la población fue la **AB** (**A**ltruista **B**eligerante), observándose también cierta cantidad de **ET** (**E**goísta **T**olerante), un resultado que coincide con lo que a menudo observamos en la sociedad real, en la que la mayoría de miembros del grupo se sienten parte de él y manifiestan un mayor o menor rechazo a otros grupos (**AB**), mientras que unos cuantos individuos tratan de obtener ventaja de la situación, sin importarles si para ello deben asociarse a otros del mismo grupo o de otro contrario (**ET**).

Cada persona tiene una manera de ser y de ver el mundo que constituye su identidad personal. De modo similar, cuando diversos individuos se integran en un grupo, este adquiere también una personalidad propia, una **identidad social**, que los miembros adoptan de manera cognitiva y emocional, aunque generalmente es esta última la que predomina. Para la adopción de esta nueva identidad suelen ser importantes los rituales que el grupo establece: los himnos, las celebraciones, los eslóganes, los ídolos (deportivos, políticos, religiosos), etc. El control

emocional ejercido sobre sus miembros es tan fuerte que a menudo estos emprenden acciones que nunca llevarían a cabo si no pertenecieran al grupo. Entonces la razón cede a la emoción, e incluso se tuerce para buscar explicaciones de las acciones cometidas.

Resulta extremadamente educativo en este sentido el experimento conocido como la Tercera Ola, llevado a cabo en 1967 por el profesor de historia Ron Jones (1941–), quien en su clase —con alumnos de 15 años— reprodujo la creación del fascismo. En tan solo cinco días, los alumnos se convencieron de que eran «*la vanguardia, los soldados del futuro*» y creían que un líder les guiaría hacia la victoria. A la vista del extremo al que había llegado, Jones decidió terminar el experimento. En lugar de la imagen del líder que esperaban, les mostró a Hitler arengando a las juventudes, y les dijo: «*Aquí es donde iríamos a parar. Nosotros no somos ni mejores ni peores que los alemanes.*»



## El sesgo de confirmación

Un fenómeno que aumenta todavía más este bloqueo cognitivo es el que se conoce como el sesgo de confirmación, que consiste en la tendencia natural del cerebro humano a favorecer aquella información que confirma sus hipótesis previas, independientemente de si esta información es cierta o no. Es decir, si yo creo que cuando los pájaros vuelan a baja altura el tiempo será frío, entonces cada vez que alguien haga un comentario en este sentido lo tomaré como una confirmación de mi creencia, mientras que si alguien expresa una idea contraria pensaré que es un ignorante.

Tal sesgo cognitivo hace que seleccionemos nuestras fuentes de información entre aquellas que es más probable que estén de acuerdo con nuestras ideas. Por ejemplo, los partidarios de un partido político o de un equipo de fútbol suelen seguir los periódicos que le son afines, e ignoran los contrarios, a los que tildan de falsos o de estar cegados por su pasión. Cualquier razonamiento será aprobado o rehusado no por la

lógica de sus argumentos sino por su mayor o menor coincidencia con lo que tenemos preconcebido. Ello genera una aparente paradoja: **Cuanta más información obtenemos, más lejos estamos de la verdad, ya que nos limitamos a confirmar nuestros prejuicios.** Incluso nuestra propia memoria es víctima del sesgo de confirmación: recordamos con mayor facilidad los hechos que confirman nuestras ideas que los que las contradicen.

## Los riesgos de la identidad grupal

El grupo establece un marco de criterios y relaciones que proporciona a sus miembros seguridad, confianza, y el sentido de formar parte de una entidad superior. En contrapartida, el individuo abandona parte de su identidad personal para adoptar la del grupo: no necesita pensar, ya que el grupo (sus líderes) piensa por él. Ello comporta riesgos graves y evidentes. El mecanismo grupal puede realimentarse, especialmente cuando lo dirige un líder carismático, hasta convertir a sus miembros en una masa que avanza ciegamente

arrasando cuanto se interpone en su camino. Desgraciadamente, la historia nos muestra ejemplos de lo que puede suceder en estos casos. Quizá tiene razón Martin A. Nowak (1965–) cuando en su libro *Supercoperadores: altruismo, evolución, and why we need each other to succeed* (Súpercooperadores: altruismo, evolución, y por qué necesitamos a los otros para tener éxito) escribe:

*Es necesario que tengamos más fe en los ciudadanos que en los líderes. La cooperación debe venir desde abajo y no ser impuesta desde arriba. [...] Debemos hacer más por crear un entorno en el que pueda prosperar la cooperación, si es que queremos recoger sus beneficios creativos.*

Del mismo modo que el genoma de todas las células del cuerpo es el mismo, y a pesar de ello los genes se expresan de manera diferente según el lugar del cuerpo humano en que se desarrolle la célula, igualmente cada persona tiene unas potencialidades —tanto positivas

como negativas— que se manifestarán en uno u otro sentido en función del entorno social que le rodee. Cuando tenemos la suerte de vivir en una sociedad ordenada y pacífica, nos resistimos a aceptar la oscuridad que permanece oculta en lo más profundo de nuestro interior. Pero a veces este barniz cultural es solo una capa que esconde nuestras vergüenzas, una ligera capa que es arrastrada fácilmente por la primera ventisca de la realidad.

El neuropsiquiatra Eric Kandel (1929–), Premio Nobel en Fisiología y Medicina el año 2000, en su libro *In search of memory* (En busca de la memoria), combina la descripción de sus investigaciones sobre el proceso fisiológico mediante el cual se crean las memorias en las neuronas, con sus recuerdos de infancia en su Viena natal. Cuando Kandel nació, Viena era aún uno de los grandes centros culturales del mundo. A pesar de un sistema político autoritario y un fuerte antisemitismo, los judíos austríacos se sentían unidos a su país y contribuían de manera importante a

su cultura en campos como la medicina, la música, la literatura, el teatro, o la ciencia.

Pero el vendaval del nazismo dejó al descubierto los odios latentes. Kandel explica que fueron los propios austríacos no judíos los que más destrucción y brutalidad mostraron contra sus compatriotas, y se plantea con perplejidad las contradicciones del comportamiento humano, capaz de pasar de golpe de la música de Haydn, Mozart y Beethoven, al oscuro pozo de la barbarie. Debemos reconocer que, como Kandel escribe en el citado libro:

*[...] la calidad de la cultura de una sociedad no es un indicador fiable de su respeto por la vida humana. La cultura es simplemente incapaz de iluminar los sesgos de la gente o de modificar su pensamiento. El deseo de destruir a las personas de fuera del grupo al que uno pertenece puede ser una respuesta innata y por tanto puede surgir en cualquier grupo cohesivo.*

Nada puede protegernos de nosotros mismos. Si en la tierra hay una semilla dormida, aunque pasen los años, si se dan las circunstancias idóneas, la semilla germinará. Y entonces, como expresa con trágica simplicidad el escritor inglés William Golding (1911–1993), Premio Nobel de Literatura el año 1983, en su novela *Lord of the flies* (El señor de las moscas), no nos quedará otra cosa sino

*llorar por la pérdida de la inocencia, las tinieblas del corazón humano y la caída al vacío.*

## El ecosistema social

*La incertidumbre, principal causa de inseguridad, es, con mucho, la herramienta de poder más decisiva; de hecho, es la esencia del poder.*

Zygmunt Bauman

Desde las primeras bandas de cazadores-recolectores — el tipo de organización prevalente hace unos 10.000 años— la humanidad ha avanzado hasta alcanzar la gran complejidad sociopolítica actual, dotándose progresivamente de estructuras y mecanismos de funcionamiento. Como en cualquier sistema dinámico complejo, el proceso seguido ha sido un camino de doble dirección, en el que los intereses de los individuos han impulsado la creación de organizaciones, y simultáneamente estas organizaciones han conformado el comportamiento de los individuos.

El psicólogo norteamericano Abraham H. Maslow (1908–1970) es conocido principalmente por su teoría de la jerarquía de las necesidades humanas, representada gráficamente mediante la denominada **pirámide de Maslow**. Según su teoría, todo comportamiento responde a unas motivaciones, y estas siguen una jerarquía de cinco niveles de necesidades humanas (cada nivel es un prerequisite para los siguientes):

- 1) Necesidades fisiológicas: respiración, alimento, agua, alojamiento, ropa, descanso.
- 2) Seguridad: salud, trabajo, propiedad privada, familia y estabilidad social.
- 3) Estimación y pertenencia: amistad, familia, intimidad, sentido de estar conectado con otros.
- 4) Autoestima: confianza, logros, respeto por parte de las otras personas, sentimiento de ser un individuo único.
- 5) Autorrealización: moralidad, creatividad, aceptación, propósito, sentido, plena realización del potencial interior.

Podemos simplificar estos cinco niveles agrupándolos en tres grandes tipos de necesidades:

- 1) Materiales (alimentación, vivienda, comodidades).
- 2) Estructurales (seguridad, orden, equipamientos públicos, medicina).



3) Culturales (familia, amistad, moralidad, realización personal).

Aunque este orden jerárquico puede variar en las diversas culturas (algunas sociedades —generalmente occidentales— son más individualistas, mientras que en otras —principalmente las orientales— la familia o el grupo prevalecen sobre el individuo), es evidente que las personas nos movemos por el anhelo de satisfacer estas necesidades, y cuando no podemos lograrlo por nuestros propios medios, recurrimos al grupo. Se establece entonces un **contrato social**, en el que el individuo se aviene —explícita o tácitamente— a someterse a un conjunto de preceptos y deberes, cediendo así una parte de su libertad, a cambio de obtener del grupo los servicios y derechos que necesita. La teoría del contrato social parte de los filósofos griegos pero fue durante los siglos XVII a XIX cuando fue considerada la base de la legitimidad política. El filósofo ginebrino Jean-Jacques Rousseau (1712–1778) la sintetiza en la primera frase de su libro *Du contract social ou principes du droit politique* (El

contrato social o principios del derecho político): «*El hombre nació libre, y en todas partes está encadenado*» (porque debe ceder su libertad para vivir en sociedad).

## **Asimetría y poderes**

Anteriormente al contrato social, la satisfacción de estas necesidades debía procurársela cada cual por sus propios medios en la medida que le fuese posible. Pero a medida que se disponía de mejores herramientas y técnicas, algunos individuos eran capaces de crear una cantidad de recursos superior a la que necesitaban. Se producían entonces negociaciones, en las que unos productos o servicios eran intercambiados por otros. Muchos cedían parte de su trabajo y libertad a cambio de protección (protección ante otros miembros del grupo o de otros grupos, pero no ante los abusos de los que detentaban el poder). De este modo empezaba a crearse una asimetría: unas personas (la mayoría) pasan a depender de otras (una minoría). El poder se concentra en manos de unos pocos: aquellos que controlan los recursos que pueden cubrir los tres tipos

de necesidades de la población. Se originan así tres tipos de poderes, que subsisten, y aún más reforzados, en nuestros días:

- Los poderes económicos: la riqueza (necesidades materiales).
- Los poderes políticos: los gobiernos (necesidades estructurales).
- Los poderes religiosos: las jerarquías religiosas (necesidades culturales).

Las personas que forman parte de estos tres grupos son solo una ínfima minoría de la sociedad; el resto forma lo que se conoce como **sociedad civil**. Aunque en el seno de esta nacen algunas asociaciones de distintos ámbitos, la mayoría de los individuos se mueven por motivaciones particulares, muchas de las cuales tienen su origen en las contraprestaciones que los distintos poderes exigen a los ciudadanos. Según sea la reacción de la persona, podemos distinguir cuatro grandes perfiles:

- Los **rutinarios**: que simplemente cumplen su función ejecutando pasivamente las tareas que les corresponden, sin plantearse la razón que les impulsa a hacerlo. A menudo actúan de este modo porque no tienen, o no encuentran, ninguna opción mejor. Puede ser que algunos se encuentren bien en este plácido fluir dejándose llevar por la corriente, o por el contrario otros pueden sentirse angustiados por la falta de propósito de su existencia. Constituyen el grupo más numeroso de los cuatro.
- Los **ilusionados**: que creen en los objetivos de la tarea que llevan a cabo, y por este motivo tratan de realizarla de la mejor manera posible, dedicando a ella mucho esfuerzo personal. En ocasiones, el paso del tiempo y la constatación de la realidad les pueden llevar al desencanto.
- Los **aprovechados**: que tienen una visión clara de los engranajes del mecanismo social y tratan de manipularlo en su propio beneficio. Los que tienen más éxito pueden acabar integrándose en alguno de los tres poderes.

- Los **innovadores**: forman el grupo más escaso. Van más allá de la rutina establecida y ven posibilidades donde los demás ven problemas. Si consiguen llegar al poder político serán los grandes estadistas, los líderes que cambiarán —para bien o para mal— el rumbo de su país; o también pueden ser grandes filósofos, científicos, revolucionarios o profetas.

Los cuatro tipos, con sus respectivas variantes y gradaciones, se encuentran de manera natural en todas las sociedades. Su proporción respectiva es el resultado de un equilibrio dinámico que depende de múltiples factores y circunstancias. Se trata de un equilibrio similar al que existe en un ecosistema en el que conviven diversas especies animales y vegetales: quizá en cierto período un cambio en el clima hace aumentar la producción de cierto vegetal del que se alimenta una especie, cosa que hace aumentar su población, y con ella la de sus depredadores. Las mismas variaciones se producen históricamente en el delicado equilibrio del ecosistema social, en el que las tensiones hacen

evolucionar el equilibrio en uno u otro sentido. Si estas tensiones superan un punto crítico, se generan cambios no lineales, que toman forma de crisis, revoluciones, o cambios de paradigma.

## Los mecanismos de control

*Era uno de aquellos retratos hechos de manera que los ojos te siguen cuando te mueves. EL GRAN HERMANO TE VIGILA, decían las palabras al pie de la imagen.*

George Orwell, “1984”

Un día del mes de mayo de 1946 Orwell abandonó Londres para instalarse en una casa solitaria en la isla de Jura, una de las que forman parte de las Hébridas Interiores, al noroeste de Escocia. Ya enfermo, confiaba que aquel aislamiento le libraría de las obligaciones sociales que le abrumaban y que en buena parte eran consecuencia del éxito sobrevenido a raíz de su novela

*Animal farm*, y de esta manera esperaba poder dedicarse de lleno a su nueva obra. Iniciaba así un período de escritura frenética, con la salud continuamente empeorada por el clima y las condiciones en las que vivía, debiendo mecanografiar los textos en la cama con una máquina deteriorada, y aun así sin poder dejar de escribir. Él mismo lo explicaba en su ensayo *Why I write* (Por qué escribo):

*Escribir un libro es una lucha horrible, agotadora, como una larga crisis de alguna dolorosa enfermedad. Nadie emprendería una tarea así si no fuera empujado por algún demonio al que no puedes resistir ni entender. Por lo que sé este demonio es simplemente el mismo instinto que impulsa a un niño a llorar para que le hagan caso.*

El resultado de esta dura lucha fue su obra más conocida: *Nineteen eighty-four* [1984], que pudo ver publicada el 8 de junio de 1949, tres años después de llegar a Jura, y tan solo medio año antes de su muerte.

Considerada una de las obras más importantes del siglo XX, 1984 nos describe un mundo en el que el gobierno ejerce un control total de la población a través de cuatro ministerios:

- El Ministerio de la Paz, que cuida de que la guerra sea permanente.
- El Ministerio de la Abundancia, que mantiene a la población en la escasez.
- El Ministerio del Amor, que impone el orden mediante la tortura.
- El Ministerio de la Verdad, que falsifica la información y la historia.

Desgraciadamente, aquel futuro que Orwell había imaginado para 1984 en los momentos actuales está ya muy cercano, e incluso en parte ya implementado. Aunque las estructuras actuales no son como las descritas en la obra, otros organismos de poder llevan a cabo tareas parecidas a las que ejercían los cuatro ministerios, y lo hacen de una forma que cada día se



parece más a la de la obra original. Como en *1984* el Gran Hermano (los grandes poderes) nos vigila, pues controla nuestras comunicaciones, nuestra ubicación en cada momento, nuestras transacciones económicas, etc. Y del mismo modo:

- Alimenta las guerras en diversas partes del mundo para beneficiar a los fabricantes de armas (**¿Ministerio de la Paz?**).
- Mantiene a buena parte de la población mundial en la hambruna, la enfermedad y la guerra, por oscuros intereses económicos (**¿Ministerio de la Abundancia?**).
- Tortura a personas a las que mantienen encarceladas durante años, sin juicio ni abogados, en prisiones fuera de toda ley (**¿Ministerio del Amor?**).
- Limita y falsifica la información que nos llega —y así nos conduce a la guerra alegando motivos muy distintos de los que realmente persigue (**¿Ministerio de la Verdad?**).

# Verdades sociales

*Reality exists independent of human minds,  
but our understanding of it depends upon  
the beliefs we hold at any given time. The  
brain is a belief engine.*

Michael Shermer (1954–), *The Believing  
Brain*

Si recurrimos nuevamente al diccionario, la verdad es la «conformidad de las cosas con el concepto que de ellas forma la mente». Ahora bien, el término conformidad admite ciertos matices. Aunque se define como la «igualdad, correspondencia de una cosa con otra», también es la «simetría y debida proporción entre las partes que componen un todo», y en este segundo sentido para determinar la verdad de una cosa resultaría más importante su adecuado **encaje** (conveniencia) en el conjunto que la **coincidencia** con los elementos a los que se compara. Dicho de otra

manera, la verdad de algo dependería del sistema en el que reside.

Considerémoslo. Cada persona, cada grupo social, o la humanidad en su conjunto, en cada momento de su existencia, han debido afrontar los retos vitales según las circunstancias del entorno, de los propios conocimientos, de la disponibilidad de recursos, etc. En base a estos factores, la persona, el grupo o la humanidad han adoptado unos esquemas mentales individuales o colectivos (ideas, creencias, valores, objetivos) que son fruto de la herencia cultural, del aprendizaje, de las propias experiencias y de la especial idiosincrasia. Estos esquemas mentales surgen, pues, porque son convenientes al individuo o al grupo, y de esta manera constituyen **su** verdad. Podemos, pues, hablar de tres tipos de verdades:

- **La verdad del mundo**, cuando utilizamos el significado primario de conformidad, se corresponde con la realidad tal como es. Este tipo de verdad nunca podremos llegar a conocerla plenamente, y

solo podemos aspirar a acercarnos a ella un poco más cada día.

- **La verdad personal**, conforme al conjunto de esquemas mentales propios del individuo, que le sirven para gestionar su vida diaria y sus proyectos vitales. La verdad personal puede consistir en ideas que, aun no correspondiéndose con la realidad, resultan igualmente útiles. Así por ejemplo, antiguamente se creía que si se sumergía una espada al rojo vivo en la sangre de un enemigo muerto, la fortaleza de este se traspasaba a la espada. Siglos más tarde se vio que en realidad lo que sucedía era que el metal se endurecía por el efecto del temple, lo que hacía que el arma fuera más efectiva en la batalla. La nueva verdad permitió perfeccionar el procedimiento, pero la antigua resultaba suficientemente válida en el entorno en que se produjo. Es decir, las verdades personales pueden ser válidas temporalmente, pero deben ser sustituidas por las verdades del mundo a medida que estas están disponibles.

- **La verdad social** es equivalente a la verdad personal, pero trasladada a la identidad del grupo. Cada grupo social al que pertenece un individuo puede tener una verdad propia (un conjunto de ideas, objetivos, creencias, etc.), a la que se adaptan sus miembros en cada momento. Así podemos observar que el individuo tiene un comportamiento diferente dentro de cada grupo social al que pertenece. Por ejemplo, la actitud y comportamiento de una persona no es la misma cuando está con su familia, o con un grupo de amigos, o en el trabajo, o en una reunión de su grupo político, o en el estadio animando a su equipo deportivo.

Evidentemente, cuando hablo de verdades personales o sociales estoy utilizando el término verdad en un sentido distinto al de la verdad del mundo (**la verdad real**, absoluta, mientras que la verdad personal o social solo es **una verdad práctica**, relativa). También es importante resaltar que aunque la verdad personal o social resulte útil y beneficiosa en muchas ocasiones, ello no implica que este sea el tipo de verdad al que

debamos aspirar, ya que a la larga la verdad real es más beneficiosa, mientras que la práctica conduce a contradicciones.

## El pragmatismo

Algunos filósofos, entre ellos de manera destacada el norteamericano William James (1842–1910), han ido más allá y han identificado la verdad práctica con la real. Esta idea constituye el núcleo del pragmatismo, originado en los Estados Unidos durante la segunda década del siglo XIX. Para James, la verdad no es un concepto absoluto sino que el grado de verdad de una idea depende del *cash value* (valor efectivo, utilidad práctica) que aporta su creencia. Así, por ejemplo, por lo que respecta a la religión, James consideraba que la existencia de un dios no depende de si su existencia es real o no, sino del grado en que la creencia en Dios permite llevar una vida más satisfactoria. James afirma que si este es el caso, entonces es racional creer que Dios existe, aunque no tengamos ninguna evidencia de

ello (tal como explicó en su conferencia *The will to believe* (El deseo de creer) pronunciada en 1896).

El pragmatismo, además, implica un riesgo importante: facilita el maquiavelismo, un término que proviene de Niccoló Machiavelli (1469–1527), pensador, escritor, y diplomático de la entonces República de Florencia, conocido principalmente por su obra *De principatibus*, o *Il principe* (El príncipe). En ella critica la antigua idea de que la moral sea la que legitima la autoridad, y afirma que lo único que debe procurar el gobernante es adquirir y mantener el poder. Porque ¿quién determina la utilidad práctica de una verdad social? Para los poderosos —aquellos que llevan las riendas de la economía, la política, la religión o los medios— la maquinación de un sistema de ideas verosímil es la herramienta ideal para controlar a las que consideran clases inferiores. La manipulación de la información que se ofrece a los ciudadanos con el fin de conducirlos a los propósitos de los gobernantes ya era defendida por el filósofo griego Platón (aprox. 428–347 a. e. c.) en *La república*, en la que afirma que

es loable mentir a la gente con tales objetivos (las llamadas **mentiras nobles**), ya que

*[...] Dios los ha creado [a los hombres] en diferentes formas. Algunos tienen el poder para mandar, y estos los ha hecho con oro, razón por la cual merecen los más grandes honores; otros los ha hecho de plata, para que sean auxiliares; y aún otros que deben ser campesinos y artesanos los ha hecho de latón y de hierro. [...] Porque el oráculo dice que si un hombre de latón o de hierro guarda el Estado, este será destruido.*

Un gran defensor de las ideas de Platón fue el filósofo y politólogo norteamericano (nacido en el entonces Imperio Alemán) Leo Strauss (1899–1973), que ha tenido una fuerte influencia en los recientes gobiernos de los Estados Unidos, y en general en la corriente neoconservadora mundial.



## Posverdades

En las últimas décadas estamos asistiendo a un constante incremento del control y manipulación de la información por parte de los poderes (principalmente el político y el económico, cada vez más unidos por intereses comunes). Las noticias que llegan a nosotros a través de los diversos medios (televisión, radio, prensa escrita, internet, etc.) han pasado por varios niveles de filtros que las han adaptado y transformado según la conveniencia de quien controla el medio (y a menudo han sido completamente **fabricadas** por los departamentos de propaganda política). En esta situación, el bombardeo continuo de información que recibimos por todas vías, lejos de ofrecernos una imagen real de lo que sucede, nos confunde aún más.

Frente a las verdades sociales que los poderosos pretenden inculcarnos, que son en realidad “mentiras nobles” (nobles en el sentido de Platón), nos es necesario abandonar la actitud pasiva y cómoda que adoptamos demasiado a menudo como meros

receptores de lo que se nos suministra, y convertirnos en agentes activos en la búsqueda, selección, confrontación, y análisis de la información, así como en la defensa —y en la exigencia— de los recursos humanos, materiales y organizativos que garanticen la disponibilidad de una información ajustada a la verdad real, la verdad del mundo. Cambiar a esta actitud investigadora y crítica no es algo que se pueda hacer de golpe, sin más, sino que tiene unos requerimientos:

- Si queremos evitar caer en las verdades sociales que se nos quiere imponer, debemos ser críticos también con la verdad personal adoptada. Cuando consultamos los diversos medios, tendemos generalmente a dar por buenas las informaciones provenientes de los medios próximos a nuestras ideas y a rechazar o ignorar sistemáticamente las de los medios contrarios, independientemente de los argumentos que puedan presentar. La selección y análisis de la información debe basarse siempre en los argumentos y su confrontación con la realidad, no en nuestra respuesta emocional.

- Debemos aprender a informarnos y saber cómo hacerlo en los diversos medios. Por ejemplo, hoy en día vía internet tenemos acceso fácil e inmediato a una inmensa cantidad de información, pero la gran mayoría de ella es inútil o falsa. Debemos saber localizar la información que nos interesa, y sobre todo debemos saber cómo analizarla y verificar su fiabilidad. En buena parte esto se aprende con la práctica, aplicando la lógica con un criterio riguroso, pero sería muy importante que tales habilidades se enseñasen y practicasen en la escuela. Desgraciadamente los sistemas educativos tienden a hacer lo contrario: primar el aprendizaje memorístico de contenidos prefijados y premiar la aceptación literal de los mismos, anulando así las capacidades de razonamiento crítico de los alumnos.
- Debemos tener presente que un gobernante tiene dos caminos para imponerse al pueblo. La primera es la utilización de la fuerza, un recurso fácil y rápido cuando se dispone de los medios necesarios, pero que tiene el inconveniente de que mantiene en la

población el deseo latente de revuelta, que llegará tarde o temprano, cuando las circunstancias sean propicias. La segunda manera es más sutil, aunque por esta misma razón llega más a fondo y asegura una persistencia mayor, que puede traspasar generaciones. Consiste en hacer que sean los propios gobernados los que deseen adoptar las ideas del poder; y para ello solo hay que poner a su disposición un amplio acceso a medios controlados que presenten contenidos agradables, cómodos, de fácil consumo, y naturalmente adaptados al propósito que se persigue.

## **Control emocional**

Los poderes económicos, políticos y religiosos regulan el comportamiento de los ciudadanos, pero en la sociedad existen unos mecanismos de control más antiguos, anteriores incluso a los primeros líderes de las bandas o los brujos de las tribus. Son unos mecanismos que no proceden de la imposición de unas minorías

sino que evolucionaron de modo natural en el mismo entramado social. En el fondo son los que lo sostienen.

Las emociones dominan el comportamiento humano. Lo dice la propia etimología de la palabra: emoción procede del término latín **emotio**, derivado del verbo **emovere**, formado por el prefijo **e/ex** (desde) y **movere** (mover), que combinados vienen a significar “quitar de un sitio”, “hacer mover”. Es decir, la emoción es lo que nos mueve, lo que nos impele a actuar. La selección natural favorece el desarrollo de aquellas emociones que resultan más útiles para la supervivencia de la especie. Por ello, para cada especie tienen unas características distintas, tanto por lo que respecta a los estímulos que las generan como las reacciones que provocan. Así por ejemplo, a los humanos nos repugna la carne descompuesta (una emoción que evita que ingiramos sustancias nocivas para nuestro organismo), mientras que un animal carroñero se siente atraído a ella.

El juego de emociones de que dispone cada especie evoluciona para adaptarse a las circunstancias de su

entorno y modo de vida, pero este es un proceso extremadamente lento, que no puede seguir el ritmo de ciertos cambios. Así, por ejemplo, durante la mayor parte de nuestro pasado evolutivo los humanos hemos tenido dificultades para proveernos de comida suficiente para cubrir nuestras necesidades, cosa que produjo una apetencia extrema por los alimentos que poseen un gran contenido energético, como los azúcares y otros carbohidratos. De ahí nuestra atracción por los productos dulces, que continua en nuestros días, a pesar de que en las actuales circunstancias ya no es necesaria, e incluso a menudo resulta inconveniente

En los animales que vivimos en grupos aparece también otro tipo de emociones que mejoran, no la supervivencia del individuo, sino la del grupo. Son las emociones sociales, que en los humanos alcanzan gran sofisticación y suelen presentarse en parejas, compuestas por una emoción **negativa**, que nos hace evitar comportamientos perjudiciales para la sociedad;

y otra **positiva**, que promueve actuaciones favorables al colectivo. Así, observamos tres parejas básicas:

- Culpabilidad / Inocencia.
- Vergüenza (deshonra) / Honor.
- Miedo / Poder.

Cada pareja suele ser la dominante en un área cultural específica, y presenta unas características diferenciales que están ligadas a la visión del individuo y de la sociedad en la zona respectiva. Sus respectivos aspectos diferenciales son los siguientes:

## **Culpabilidad / Inocencia**

*¡Oh cobarde conciencia, cómo me afliges!*

Shakespeare, *Ricardo III*

La culpabilidad es la emoción que alguien experimenta cuando ha violado una norma social, y también es la calidad (negativa) que la sociedad asigna a una persona por la comisión de un acto contrario a la ley. La

culpabilidad está asociada concretamente al individuo que ha violado la norma, y a la violación cometida. Es, por tanto, una propiedad **individual** (solo afecta al infractor y solo por aquella infracción). Desaparece cuando **la persona ha cumplido la pena asignada**, o cuando ha compensado los daños causados. Es la emoción social dominante (o única) en las **culturas individualistas**, que son generalmente las occidentales y cristianas.

## **Vergüenza (deshonra) / Honor**

La deshonra es la emoción experimentada al **sentirse rechazado o despreciado por la sociedad**. Por tanto, en ella, el resto de miembros de la comunidad juegan un papel determinante (por contra, la culpabilidad puede ser un sentimiento secreto, cuando solo el culpable conoce el delito). A menudo la deshonra es compartida de manera **colectiva** por el grupo inmediato (la familia, el clan), y para restaurar el honor perdido, **uno o más miembros deben emprender una acción reparativa** (cuya forma



varía según el entorno cultural: mientras que en los países árabes la respuesta a la vergüenza suele ser la venganza, en Japón puede ser el suicidio).

Es la principal emoción social en las **culturas colectivas**, generalmente orientales o islámicas. En estas culturas, la adhesión al grupo prevalece sobre los principios éticos; la sumisión a las normas sociales tiene prioridad sobre cualquier otro criterio (precisamente la palabra islam significa sumisión). Esta visión social es la que hace, por ejemplo, que hechos individuales, como la publicación de las caricaturas de Muhámmad (Mahoma), sean recibidas como un ataque al honor colectivo del islam, una afrenta que los musulmanes deben vengar.

## MUHÁMMAD O MAHOMA

Muhámmad es un nombre árabe muy común (con sus variantes locales es probablemente el más usado del mundo) que significa “loado” o “digno de

alabanza” (proviene de la raíz trilateral H-M-D). Como nombre del profeta, a lo largo del tiempo fue adaptado a las diversas lenguas, y en español es conocido habitualmente como Mahoma. Sin embargo, hay quienes consideran que Mahoma es un término peyorativo, ya que atribuyen su origen a un predicador cristiano del siglo IX, Álvaro de Córdoba, que comparaba a Muhámmad con Maozim, el anticristo.

Aunque no sea así, lo cierto es que a otros personajes con este nombre, tanto del pasado como del presente, solemos respetarles la versión original (por ejemplo, en el pasado: el emir Muhámmad I de Córdoba, o el rey Muhámmad I al-Ghálíb; y en el presente: el economista y Premio Nobel de la Paz Muhámmad Yanus, o el boxeador Muhámmad Alí). Por esta razón, contra lo que es habitual, en este libro utilizo el nombre de Muhámmad para referirme al profeta.

## Miedo / Poder

El miedo es la **inquietud y preocupación intensas ante un peligro imaginado o real**. En el lado opuesto al miedo está el poder, la sensación de estar por encima de los demás, y de tener las herramientas necesarias para ejercer esta capacidad. Con esta pareja de emociones **la sociedad se divide en dos grupos**: el de los pocos que tienen y ejercen el poder (en sus diversas formas: político, militar, religioso, económico, etc.), y el de la mayoría que vive bajo su dominio. Esta división suele ser **estable**, ya que, a diferencia de las dos anteriores parejas de emociones sociales, no depende de actos concretos. Es la emoción predominante en sociedades **poco desarrolladas**, y en dictaduras, mafias, y otras similares.

## RITUALES Y COSTUMBRES: EL ENGRUDO SOCIAL

El orden social se propaga y se mantiene, en buena parte, mediante un entramado de rutinas que constituyen la representación física de las ideas, creencias, convenciones y estructuras que forman la sociedad. Estas rutinas son los rituales, las ceremonias, los símbolos, las tradiciones, los tabús, las supersticiones, y, en general, cualesquiera costumbres establecidas por el uso, y aceptadas por todos —o la mayoría— de modo implícito. Especialmente importantes en este aspecto son los rituales, por la fuerte carga emocional que suelen comportar al provocar en el individuo la sensación de estar inmerso en una colectividad de la que forma parte, modelando así los esquemas mentales de la persona. Cuando hablamos de rituales solemos referirnos únicamente a las ceremonias religiosas, pero en realidad un ritual es cualquier actividad estereotipada que incluye un conjunto de rutinas

que se desarrollan en grupo en un entorno —local o temporal— determinado (la lotería de Navidad, los aniversarios, las inauguraciones, desfiles, acontecimientos deportivos, fiestas...).

## El castigo

*Si preguntas a la gente por qué debemos castigar a los transgresores, te darán la obvia respuesta utilitaria: Sin la amenaza del castigo, las personas no cumplirían la ley. Pero esta es la respuesta [racional... En realidad el castigo está] motivado principalmente por sentimientos de ira, repugnancia, etcétera.*

Joshua Greene, *Moral tribes*

Las sociedades utilizan generalmente el castigo como una herramienta para mantener el orden social, con dos objetivos: [1] hacer menos beneficiosa la comisión

del delito (por el riesgo de ser descubierto y castigado), y [2] impedir la reincidencia (manteniendo en prisión al delincuente, y en casos extremos quitándole la vida). Algunos estados afirman que el encarcelamiento tiene otro objetivo, que es la rehabilitación de la persona de manera que pueda reinsertarse adecuadamente en la sociedad, pero la realidad muestra que los esfuerzos que se dedican a ello son mínimos, y sus resultados prácticamente nulos.

Que el aislamiento o la desaparición de quien ha delinquido protege al resto de la sociedad es evidente (no hago ahora juicios éticos, simplemente valoro la utilidad práctica), pero para que la amenaza del castigo sea disuasoria, la población debe estar convencida de que las infracciones serán castigadas sistemáticamente (si no es así, delinquir se convierte en una lotería inversa, en la que quien participa normalmente gana). Además, los castigos no solamente reducen la delincuencia, sino que también favorecen el desarrollo del altruismo en la sociedad, ya que las personas están

más dispuestas a cooperar si saben que los otros también lo hacen.

En las sociedades éticamente avanzadas, la imposición de castigos se pone en manos de una organización supuestamente independiente que es el denominado **poder judicial**. Las decisiones se toman en actos públicos, en los que un tribunal estudia las informaciones que obtiene por diversos medios, y de acuerdo a las leyes vigentes determina el castigo que debe imponerse. En las deliberaciones no solamente se tiene en cuenta el acto cometido, sino también si este ha sido ejecutado de manera libre e intencionada (el derecho anglosajón se refiere a estos aspectos con las expresiones latinas: **actus reus** —acto culpable— y **mens rea** —mente culpable—).

Generalmente, para que una persona sea plenamente responsable del delito ante la ley debe haberlo cometido **libremente** (es decir, que haya podido actuar de manera diferente, y que no fuera un caso de legítima defensa), **intencionadamente** (que no haya

sido un accidente involuntario), y **con conciencia** de que estaba actuando de manera incorrecta. Cuando se comprueba que alguna circunstancia ha dificultado en parte o impedido completamente alguno de estos tres factores, se la considera un atenuante o eximente. Básicamente, no debe imponerse una pena a alguien por un hecho que haya llevado a cabo involuntariamente, ya que en este caso no se obtendría ninguno de los objetivos perseguidos con el castigo.

La determinación de las circunstancias que alteran la gravedad de un delito puede llevar a conflictos de decisión, e incluso a contradicciones en el contenido de las propias leyes, que pueden acabar provocando paradojas. Por ejemplo, en nuestro país, si una persona en estado de intoxicación por alcohol o drogas agrede a otra, el consumo de estas sustancias le sirve de atenuante, porque la ley considera que no era plenamente consciente de sus actos. En cambio, la misma circunstancia constituye un agravante en el caso de un conductor que tiene un accidente de tráfico en el que otra persona resulta herida o muerta.



## La responsabilidad

Un área que cada vez plantea —y planteará— más dudas es la consideración de la enfermedad mental como eximente de responsabilidad. En principio se considera que una persona no es responsable de un acto si, cuando lo ha cometido, alguna circunstancia —en este caso un trastorno mental permanente o transitorio— le impedía distinguir el bien del mal o ser consciente de lo que estaba haciendo. El problema radica en el diagnóstico del trastorno, y especialmente en la valoración de hasta qué punto este ha limitado el juicio y el conocimiento del acusado. No es extraño que dos psiquiatras difieran entre sí a la hora de decidir si se trata de un criminal o un enfermo. En las últimas décadas un nuevo elemento ha venido a añadirse a esta discusión: la neurociencia. La exploración del cerebro permite detectar anomalías cerebrales o la presencia de tumores en zonas que controlan la capacidad de juicio y de decisión, las emociones, o la capacidad de represión de los instintos. La relación entre estos accidentes cerebrales y las alteraciones de

comportamiento se ha comprobado en numerosas ocasiones, empezando por el célebre caso de Phineas Gage, al cual ya me he referido anteriormente.

Un ejemplo más reciente es el siguiente. (El caso está descrito en el artículo *Right orbitofrontal tumor with pedophilia symptom and constructional apraxia sign*, de Jeffrey Burns y Russell Swerdlow). En el año 2000 un hombre de 40 años, casado por segunda vez, empezó a desarrollar una intensa atracción sexual hacia las niñas, hasta el punto de llegar a hacer proposiciones a su hijastra, motivo por el cual fue condenado a prisión. Un fuerte dolor de cabeza hizo que fuera examinado en el Hospital de la Universidad de Virginia, donde le detectaron un tumor que oprimía el lóbulo orbitofrontal (probablemente originado a raíz de una herida en la cabeza sufrida 16 años antes). Tras la resección del tumor, las tendencias pedofílicas desaparecieron temporalmente, pero se iniciaron de nuevo a finales de 2001, al mismo tiempo que volvía a sentir una cefalea persistente. Una resonancia magnética mostró que el tumor se había reproducido,

por lo que tuvo que ser nuevamente operado en febrero de 2002, tras lo cual el hombre volvió a la normalidad.

Parece, pues, que en este caso es razonable achacar la responsabilidad al tumor. Sin embargo, cuando no se disponía de los métodos actuales, tal problema no hubiera podido ser detectado ni eliminado, y sin duda habríamos asignado toda la culpa a la persona. De todos modos, resulta difícil marcar el límite entre la propia voluntad y un problema físico. Especialmente complicado es el caso de los trastornos mentales. Antaño se establecía una clara diferencia entre las personas “sanas” y las entonces llamadas “locas”, y a estas últimas se las apartaba de la sociedad encerrándolas en hospitales psiquiátricos, que se denominaban habitualmente manicomios. Pero cada vez más la psiquiatría considera que entre el trastorno y la normalidad existe una gradación continua, y no puede establecerse una barrera que defina dónde empieza el trastorno y dónde acaba el carácter

específico de la persona, su manera de ser y de ver el mundo.

Esta **manera de ser** que define a la persona —sus valores, sus objetivos vitales, sus esquemas mentales, sus deseos, sus temores e inquietudes, sus habilidades y defectos, sus amores y sus odios, sus recuerdos— está determinada por su cerebro, una compleja máquina con 100.000 millones de neuronas, interconectadas a través de 200 billones de sinapsis (las conexiones entre neuronas, puestas en fila, darían muchas veces la vuelta a la Tierra) que determina nuestros actos y nuestros pensamientos. Y el cerebro es el resultado de una multiplicidad de factores genéticos y circunstanciales que van conformándolo continuamente, convirtiéndolo en una pieza única, **personal**. Muchos de estos factores producen ciertos matices de carácter, otros generan maneras de ser específicas; y aun algunos pueden ocasionar comportamientos tan alejados de lo normal que los calificamos de patológicos (como el tumor antes citado). Pero, ¿qué diferencia cualitativa podemos encontrar entre unos y otros? Si una parte de

la arquitectura cerebral se aparta de lo que es habitual, ¿qué nos permite afirmar que tal disposición es intrínseca a la persona o ajena a ella? Aún más, ¿tiene sentido hacer tal distinción?

---

# 10. A hombros de gigantes

*Si he logrado ver más lejos ha sido porque he subido a hombros de gigantes.*

Bernard de Chartres,  
filósofo francés del siglo XII

*La cultura no es inmotivada ni inmaterial.  
Es generada mediante vías elaboradas y complejas por mecanismos de proceso de información situados en las mentes humanas.*

Jerome Barkow, Leda Cosmides y  
John Tooby, *The Adapted Mind*

Solemos dar al término cultura un significado restringido a ámbitos concretos, y por ello pensamos que es una propiedad exclusivamente humana. Pero la cultura es algo más amplio. De entre las múltiples definiciones que se han dado de ella a lo largo del tiempo citaré dos que expresan el sentido que aquí me interesa destacar. La primera es de la antropóloga norteamericana Margaret Mead (1901–1978) que en su libro *The study of culture at a distance* (El estudio de la cultura a distancia) dice que, considerada globalmente, la cultura es

*... el conjunto del comportamiento  
aprendido compartido entre los miembros de  
un grupo social.*

La segunda definición la encontramos en el libro *Not by genes alone: How culture transformed human evolution* (No solo por los genes: Cómo la cultura transformó la evolución humana) de los norteamericanos Peter Richerson (biólogo, 1943–) y

Robert Boyd (antropólogo, 1948–), en el que afirman que la cultura es

*... información capaz de afectar al comportamiento de los individuos, que estos adquieren de los otros miembros de su especie a través del aprendizaje, la imitación, y otras formas de transmisión social.*

Podría explicarse de manera simple así: imaginemos que nacen dos individuos —de cualquier especie— exactamente iguales, como dos gemelos monocigóticos o dos clones idénticos. Dejamos que uno de ellos se desarrolle normalmente con sus congéneres, mientras que al otro le dejamos que crezca solo. La diferencia de comportamiento del primero respecto al segundo corresponde a la cultura del grupo en el que ha crecido. La cultura es como una escalera que hace posible el progreso, y que permite que cada generación empiece en el escalón en el que terminó la generación anterior. Es lo que nos permite —como decían Bernard de



Chartres o Newton— auparnos a hombros de los que nos han precedido.

## El origen de la cultura

Diversas especies animales —primates como los chimpancés, orangutanes o gorilas, córvidos como los cuervos o las urracas, y también elefantes, delfines, nutrias marinas, o pulpos, entre otros— muestran habilidades, como el uso de herramientas, que parecen provenir de descubrimientos ocasionales que son transmitidos por observación e imitación, y no por estar fijadas en el código genético. Así lo ha podido demostrar un reciente estudio que ha permitido obtener la primera evidencia experimental de transmisión social de nuevas técnicas de manipulación de herramientas entre grupos de chimpancés. (En el artículo *Basis for cumulative cultural evolution in chimpanzees: social learning of a more efficient tool-use technique*, de Shinya Yamamoto, Tatyana Humle, y Masayuki Tanaka, publicado en enero de 2013).

Todo parece indicar que nuestros antepasados de hace 2 o 3 millones de años —los australopitecos— tenían una habilidad tecnológica que no superaba a la de los actuales chimpancés. Durante aquel período los australopitecos fueron diferenciándose en tres ramas que se separaron reproductivamente, una de las cuales, el *Homo habilis*, es considerado generalmente el primer representante del género *Homo* (aunque hay cierta controversia sobre si es más correcto incluirlo en el género *Australopithecus*). Aquel *Homo habilis*, que todavía se parecía más a los simios que a los actuales humanos, fue seguido hace 1,6 millones de años por el *Homo erectus*, de aspecto ya claramente humano.

Con el *Homo erectus* se inicia un largo camino de cambios progresivamente acelerados: la mejora de la producción y utilización de herramientas (primero con huesos y piedras), el fuego, las tribus, el pensamiento simbólico y el lenguaje propiamente dicho, la agricultura y la domesticación de los animales, la escritura (los sumerios en la antigua Mesopotamia, hace unos 5000 años), los estados (la dinastía Shang en

China hace 3500 años), el papel (hace unos 2200 años), la imprenta (hace menos de 600 años), y así hasta el momento actual.

## ¿Por qué los humanos?

Si los grandes simios y los humanos partían de situaciones similares, ¿qué ha hecho que nuestra evolución cultural haya tenido una progresión tan grande mientras la suya ha quedado prácticamente estancada? Como dice el profesor y antropólogo Stanley H. Ambrose, en *Ex Terra ad astra* [De la Tierra a los astros]:

*Tan solo 12.000 años separan los primeros  
arcos y flechas de la Estación Espacial  
Internacional.*

Algunos investigadores atribuyen este cambio de velocidad a algún hecho accidental que pueda haber sucedido en algún momento de nuestro pasado. Así, el profesor de biología y antropología norteamericano Richard G. Klein (1941–) cree que hace 45.000 años se

produjo una mutación genética fortuita que habría reorganizado el cerebro, impulsando su capacidad de innovación, especialmente en el campo del lenguaje y la representación interna del mundo exterior. Dado el elevado número de mutaciones que se generan de manera habitual en todos los individuos, nada tendría de extraño tal hipótesis (cada uno de nosotros hereda decenas de nuevas mutaciones de nuestros padres, y nosotros mismos continuamos experimentando otras a lo largo de nuestra vida). Sin embargo, debemos hacer dos objeciones a la idea de Klein:

- Aunque cualquier mutación sea posible, parece altamente improbable que una sola de ellas pueda crear simultáneamente el conjunto de estructuras cerebrales necesarias para los mecanismos cognitivos que pretende justificar Klein. El proceso evolutivo procede de un modo gradual, a tientas, y no con cambios globales como si persiguiera un diseño determinado.
- La propuesta de Klein tendría más sentido si en el período anterior a la mutación, el progreso cultural

de los humanos hubiese sido nulo o casi nulo — como en los grandes simios—, pero hemos visto que no fue así. El progreso había sido lento, pero claramente apreciable.

Para construir una hipótesis que pueda resultar más cercana a la realidad, debemos basarnos en dos consideraciones fundamentales:

- Los hechos observados. Son de dos tipos: [1] los elementos iniciales de los que partimos, es decir, las capacidades básicas comunes a los antepasados de simios y humanos hace 3 millones de años; y [2] la aceleración progresiva de la evolución cultural humana, que parece seguir un crecimiento exponencial (una aceleración constante, es decir, una velocidad que crece continuamente).
- La analogía con otros fenómenos naturales. El inicio y la evolución de la cultura humana muestra — como veremos— paralelismos con los de la aparición y desarrollo de la vida en la Tierra, en la que se

produce un fenómeno de realimentación continua que genera una aceleración del proceso.

Empezamos, pues, por el principio. ¿Cuáles eran las capacidades comunes a simios y humanos hace 3 millones de años? Esencialmente: extremidades anteriores que les permitían trepar a los árboles y sujetar objetos, utilización de herramientas extremadamente rudimentarias (fragmentos de piedras o huesos de animales), posibilidad de caminar sobre las extremidades posteriores (liberando a las anteriores para otras tareas), alimentación básicamente vegetariana, vida social en pequeños grupos, cierto grado de comunicación mediante gestos y gritos, y aprendizaje por imitación. Evidentemente, tal conjunto de elementos es insuficiente por sí solo para generar el avance cultural humano, ya que tal progreso no se ha dado en chimpancés ni gorilas.

Aquí es donde entra la analogía con el origen de la vida. Antes de la aparición de la vida en la Tierra los diversos componentes necesarios para su creación se encontraban dispersos de manera irregular. Su

contacto en determinadas circunstancias producía reacciones químicas que transformaban unos productos en otros, y en algunos casos la secuencia de reacciones generadas era autocatalítica, es decir, en una de sus fases se regeneraba la sustancia inicial, posibilitando un ciclo que se realimentaba a sí mismo. Tras algunos centenares de millones de años, la combinación de tres de estos ciclos autocatalíticos (uno para el metabolismo, otro para la replicación, y un tercero para crear la membrana celular) formó el primer ser vivo.

Tal suceso es altamente improbable, algo similar a lanzar simultáneamente un gran número de dados y esperar obtener un 6 en todos ellos. Sin embargo, si este lanzamiento se produce constantemente en miles de lugares en todo el mundo durante cientos de millones de años, la probabilidad de acabar obteniendo este resultado crece considerablemente. Algo similar sucede en la generación de la vida, aunque aquí el cálculo de probabilidades resulta más difícil. Hay científicos que afirman que, dadas las condiciones que

se daban en la Tierra primigenia, la creación de vida fue algo inevitable, mientras que otros creen que de entre todos los planetas que pueda haber en el universo con características similares, solo en unos pocos —o en ninguno— se habrá dado un caso similar.

Ahora bien, lo que nos interesa ahora es que, independientemente de la mayor o menor probabilidad de aparición de la vida, una vez esta se ha producido su expansión es continua y creciente. Como sucede en otros fenómenos, existe un umbral que, una vez superado, produce una realimentación explosiva. Es el caso, por ejemplo, del sistema de sonido en una sala de presentaciones, en el que la disposición general de los equipos, unida a las características físicas del local, hace que una parte del sonido de los altavoces vuelva a los micrófonos. Cuando el grado de acoplamiento alcanza cierto umbral, la señal acústica vuelve a entrar repetidamente en el sistema realimentándose en un ciclo sin fin que produce un fuerte pitido. Un fenómeno similar puede explicar la explosión cultural humana. Como en el caso de la



aparición de la vida, podría haberse dado una circunstancia improbable (tan improbable que solo se dio en una de los millones de especies existentes) suficiente para superar el umbral cognitivo que abría el paso a la cultura humana.

## El lenguaje

*En ese instante gigantesco, he visto millones de actos deleitables o atroces; ninguno me asombró como el hecho de que todos ocuparan el mismo punto, sin superposición y sin transparencia. Lo que vieron mis ojos fue simultáneo: lo que transcribiré, sucesivo, porque el lenguaje lo es.*

Jorge Luis Borges, *El Aleph*

*Los límites de mi lenguaje son los límites de mi mundo.*

Ludwig Wittgenstein,  
*Tractatus Logico-Philosophicus*

Autopoiesis, del griego *auto* (uno mismo) y *poesis* (creación, producción), es un término que fue introducido el año 1972 por los biólogos y filósofos chilenos Humberto Maturana (1928–2021) y Francisco Varela (1946–2001) quienes lo crearon para definir el funcionamiento de los organismos vivos como sistemas que se construyen a sí mismos. Como lo expresaba Maturana en *Autopoiesis and cognition: the realization of the living*:

*Una máquina autopoietica es una máquina organizada (definida como una unidad) como una red de procesos de producción (transformación y destrucción) de componentes que: (i) a través de sus interacciones y transformaciones continuamente regeneran y realizan la red de procesos (las relaciones) que los han producido; y (ii) la constituyen (la máquina) como una unidad concreta en el espacio en el que ellos (los componentes)*

*existen especificando el dominio topológico de su realización como tal de una red.*

Aunque creado para definir el funcionamiento de los organismos vivos, el concepto de autopoiesis puede aplicarse a otros sistemas complejos de similares propiedades. Uno de ellos es la cultura, pues es también una red de componentes y procesos que se realimentan entre ellos, en la que ningún elemento dirige a los demás, sino que son las propias interacciones de la red en su conjunto las que forman y mantienen **vivo** el sistema. Aun así, si tuviera que escoger el elemento que ha tenido y tiene un peso más importante en la cohesión y desarrollo de este proceso, sin duda me decantaría por el lenguaje. Por las siguientes razones:

- Constituye la herramienta principal de comunicación. Su aparición favoreció la socialización, al permitir la transmisión de ideas, voluntades, deseos, emociones, etc. con una precisión y profundidad inmensamente superiores a

la que permitían otros medios tales que los gestos o los gritos.

- Potencia la transmisión de la cultura. Permite el traspaso de técnicas y conocimientos de manera eficaz.
- Es la herramienta básica del razonamiento lógico. Permite manipular secuencialmente símbolos con los que construir pensamientos.
- La forma de lenguaje utilizada por una sociedad (su idioma) suele ir ligada a su identidad cultural. Incluso entre quienes comparten el mismo idioma, ciertas variantes suelen identificar a los diversos grupos y clases sociales.

El lenguaje es también una forma de dominación. Los conquistadores imponían su idioma a los países colonizados. Hoy día, la capacidad económica, tecnológica y científica de los Estados Unidos ha convertido al inglés en una especie de lingua franca o lengua vehicular prácticamente universal, incluso a pesar de que otros dos idiomas le superan en número

de personas que los tienen como primera lengua (chino mandarín: 1197 millones, español: 406 millones, inglés: 335 millones; les siguen hasta el décimo lugar, por este orden: hindi, árabe, portugués, bengalí, ruso, japonés, y javanés).

En el extremo opuesto, encontramos idiomas hablados en zonas pequeñas dentro de un área lingüística dominante, que van siendo absorbidos progresivamente hasta desaparecer. De las 7151 lenguas vivas registradas en el mundo, más de 3000 (un 43 %) están amenazadas o en vías de desaparición (datos procedentes de la versión en línea de *Ethnologue: languages of the world*, consultada en marzo de 2022). En palabras del lingüista canadiense K. David Harrison:

*Los últimos hablantes de probablemente la mitad de las lenguas del mundo están vivos hoy. Sus hijos o nietos se ven presionados (a veces, por ley) a hablar la lengua dominante de su comunidad o país. Según una estimación, más de la mitad de las*

*aproximadamente 6900 lenguas  
identificadas hoy día se extinguirán en unas  
pocas décadas.*

## **El pensamiento**

*Es cada vez más evidente por los estudios de los psicólogos cognitivos que el lenguaje internalizado juega un papel en muchas de las habilidades mentales que distinguen al hombre de los animales; habilidades como el pensamiento abstracto, la recuperación de memorias, y la construcción de la imagen del yo. La voz interna es casi como un lenguaje de programación que utilizamos para explotar el hardware natural animal del cerebro de maneras nuevas y específicamente humanas.*

John McCrone

Ciertamente, lenguaje y pensamiento mantienen una estrecha relación, y en muchas personas el monólogo interior (la “voz interna” que habla a uno mismo) es su forma de pensar predominante. Sin embargo, existe también otro tipo de pensamiento que no se construye con palabras, sino con imágenes y patrones. Cada uno de estos sistemas (el verbal y el visuoespacial) utiliza diferentes partes del cerebro y resulta más útil para ciertas actividades. Algunos célebres científicos han manifestado que su modo de pensamiento principal es el visual. Por ejemplo, Einstein reconocía que:

*Las palabras del lenguaje, tal como son escritas o habladas, no parecen jugar ningún papel en mi mecanismo de pensamiento. Las entidades que parecen servir de elementos de mi pensamiento son algunos signos e imágenes más o menos claros que puedo reproducir y combinar a voluntad... Este juego combinatorio parece ser la característica esencial de producción del pensamiento antes de que haya ninguna*

*conexión con la construcción lógica de palabras u otras clases de signos que puedan ser comunicados a los demás.*

También el físico teórico norteamericano y Premio Nobel de Física 1965 Richard Feynman (1918–1988), quien precisamente creó unos diagramas que permiten visualizar gráficamente las complejas fórmulas matemáticas que gobiernan la interacción de las partículas subatómicas, manifestaba que en sus investigaciones:

*Todo es visual. Es difícil de explicar. [...] En muchos de mis trabajos me ha sido necesario continuar el desarrollo de la imagen antes de poder construir las matemáticas.*

Una diferencia esencial entre el pensamiento verbal y el visuoespacial es que el primero es secuencial (el razonamiento avanza paso a paso, palabra a palabra) y el segundo paralelo (múltiples formas e imágenes pueden aparecerse simultáneamente).. (A ello hace



referencia la cita de Borges al principio de esta sección sobre el lenguaje)

## **Visión del mundo**

Artesanos de distintos lugares a menudo tienen modos de trabajo y herramientas específicas. Nos podríamos preguntar si han creado así las herramientas para ajustarlas a su modo de trabajo, o si por el contrario han adaptado este a las herramientas de que disponen. Lo más probable es que uno y otras se hayan ido desarrollando en paralelo de manera interdependiente. Igualmente, dado que el lenguaje es una herramienta del pensamiento, nos podemos plantear si es la manera de pensar propia de cada cultura la que determina la forma del lenguaje, o si es el lenguaje el que conforma el pensamiento. Sin duda, como en el caso anterior, la evolución de ambos está entrelazada.

Efectivamente, observando diversos lenguajes encontramos indicaciones en este sentido. Por ejemplo, por lo que respecta a la descripción del espacio, la mayoría de culturas adoptan un punto de

vista centrado en el individuo, al cual toma como punto de referencia. Así, para indicarle a alguien un camino a seguir, podemos decirle, ve **adelante** 200 metros, gira a la **derecha**, y después a la **izquierda**. Estos **adelante**, **derecha** e **izquierda** están referidos siempre a la persona que debe seguir el camino. En cambio, hay culturas para las cuales, dado su modo de vida, la orientación en espacios abiertos resulta muy importante, y entonces su lenguaje no utiliza términos relativos a la persona sino a la orientación geográfica. Es el caso, entre otros de diversas partes del mundo, del idioma Guugu Yimithirr (o Guguyimidjir), hablado en una tribu al nordeste de Australia. Sus hablantes no avisan a alguien de la presencia de un animal peligroso diciéndole que lo tiene detrás, sino que lo tiene al oeste (o el punto cardinal que corresponda). En su cultura, el mundo es más importante que la persona; en la nuestra es a la inversa.

Otro aspecto en el que el idioma que hablamos influye en nuestra visión del mundo es el del género. Hay

idiomas, como el inglés, en los que podemos referirnos a un amigo o a un vecino sin tener que especificar si se trata de un hombre o de una mujer (y así dicen: *my friend, my neighbor*). En cambio, en idiomas como el nuestro nos es necesario especificar el sexo, lo que nos obliga a unas connotaciones que quizá no quisiéramos especificar. Aún más. Algunos idiomas como el español o el alemán asignan género también a los objetos, y se ha observado que este hecho influye en la manera como pensamos sobre ellos. En un estudio se presentaron a dos grupos de 40 personas —uno de alemanes y otro de españoles— sendas listas de 24 palabras que tenían géneros distintos en uno y otro idioma, y les pidieron que describieran aspectos de estos objetos. Se observó una clara diferencia en las cualidades atribuidas a cada objeto según su género gramatical en el idioma de la persona que lo evaluaba. Así, por ejemplo, algunos de los adjetivos usados por los alemanes para describir un puente (en alemán: *die Brücke*, femenino) fueron: bello, elegante, frágil, tranquilo, estilizado; mientras que los españoles (*el*

*punte*, masculino) lo consideraron: grande, peligroso, largo, fuerte, resistente, imponente.

Otra muestra de la relación entre el lenguaje que hablamos y nuestra manera de ver el mundo es la que se desprende de un estudio según el cual los idiomas en los que la forma de futuro del verbo es gramaticalmente más próxima a la forma de presente hacen que las personas que los tengan como primera lengua tomen sus decisiones dando más importancia a las consecuencias futuras de su comportamiento actual. Al parecer, pensar en el futuro como algo más cercano al presente nos hace ser más prudentes, mientras que si vemos el futuro como algo lejano no nos preocupamos por él.

Un caso especialmente interesante es el de las personas que usan habitualmente más de una lengua. Diversos estudios han mostrado que este hecho aporta efectos cognitivos beneficiosos. Las personas multilingües resuelven mejor problemas complejos, se adaptan con más facilidad a los cambios, y sufren menor deterioro mental en la vejez. En un estudio realizado en Canadá,

las personas bilingües tenían menos probabilidades de sufrir Alzheimer, o si llegaban a desarrollarlo lo hacían una media de 5 años más tarde que las monolingües en las mismas circunstancias. (*Bilingualism as a protection against the onset of symptoms of dementia*, [El bilingüismo como una protección contra la aparición de los síntomas de la demencia] de Ellen Bialystok, Fergus I.M. Craik, y Morris Freedman, publicado el año 2007).

Vivir y comunicarse en un ambiente multilingüe constituye un ejercicio constante de flexibilidad para el cerebro que reporta unos beneficios similares a los del ejercicio físico para todo el cuerpo. Cuando una persona monolingüe oye una frase, para entender su significado solo necesita compararla con un único archivo, mientras que una multilingüe debe mantener diversos archivos, detectar el que corresponde en cada caso, e interpretar las palabras y la estructura gramatical en función del idioma. Y hablando del bilingüismo, resulta interesante constatar que una misma frase puede tener un contenido emocional

distinto según que se pronuncie en el idioma nativo de la persona que la escucha, o por el contrario en otra de las lenguas que conoce. Este hecho influye en la toma de decisiones: si la cuestión se plantea a la persona en su lengua nativa, la solución que adoptará estará más influenciada por aspectos emocionales, mientras que si se le formula en otro idioma, la decisión será más racional.

## La belleza y el arte

*La belleza es la raíz de la ciencia y el objetivo del arte, la posibilidad más alta que la humanidad puede aspirar a ver.*

David Rothenberg,  
*Survival of the beautiful*

*[...] la belleza es un valor supremo —una cosa que perseguimos por sí misma, sin que nos sea necesaria ninguna otra justificación. Por tanto, la belleza debería ser comparada con la verdad y la bondad, como miembro de un trío de valores últimos que justifican nuestras inclinaciones racionales.*

Roger Scruton,  
*Beauty: a very short introduction*

La belleza es un concepto difícil de definir. El mismo Roger Scruton (1944–2020), filósofo inglés especializado en estética, a quien pertenece la anterior cita, termina su libro sobre la belleza reconociendo que lo hace sin haber aportado en él ninguna definición. ¿Qué es la belleza? ¿Qué nos hace considerar bellos ciertos objetos (una flor, una puesta de sol, una pintura, una pieza musical)? ¿Por qué la belleza nos produce cierta sensación que nos atrae? Si encontrásemos a una persona que no fuese capaz de experimentar esta sensación, ¿cómo podríamos

explicarle la manera de distinguir un objeto bello de otro que no lo es? O, dicho de otra manera, ¿seríamos capaces de programar un ordenador para que pudiese medir el grado de belleza de un objeto? ¿Podemos imaginar a un robot crítico de arte?

## La atracción por lo bello

La visión clásica, desde Platón y Aristóteles, afirmaba la objetividad de la belleza, y la situaba en el orden y la proporción del objeto. Por contra, es habitual considerar que «*la belleza está en los ojos del espectador*», es decir, que no es una cualidad inherente al objeto observado, sino una emoción sentida por el observador, y que depende de él. Probablemente la definición correcta deba obtenerse de una combinación de ambos puntos de vista, y para tratar de encontrarla debemos empezar considerando que, como todas las emociones, la belleza tiene su origen en una razón evolutiva.

La atracción por lo que nos parece bello tiene su origen en el impulso intuitivo que nos lleva a seleccionar lo



que es mejor para la perpetuación de la especie. En la mayoría de especies, los individuos de un sexo se sienten atraídos por aquellos del sexo contrario que presentan ciertas características externas que son indicios de buena salud y mejores probabilidades de procreación. En los pájaros puede tratarse del canto más vibrante o el plumaje más colorido y luciente (pensemos en la espectacular cola del macho de pavo real). En las flores las formas y colores más llamativos, para atraer a los insectos que las han de polinizar.

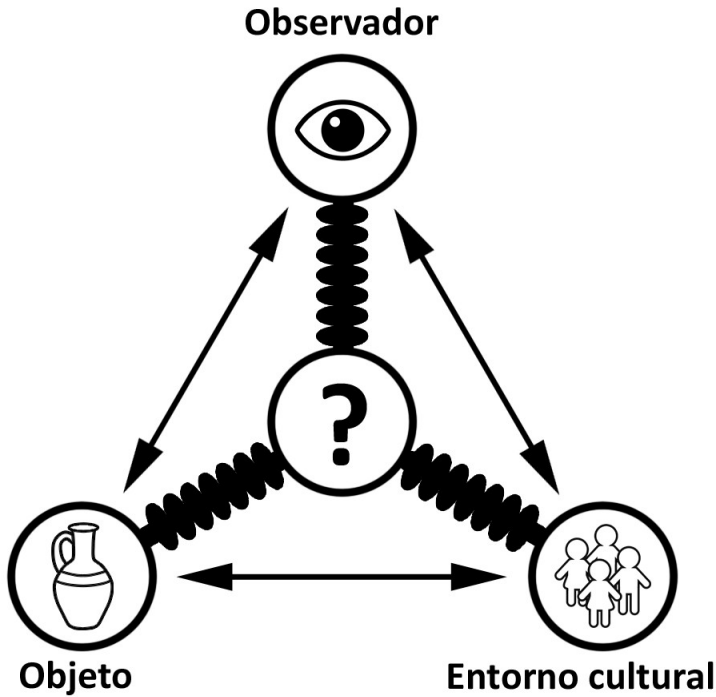
Un ejemplo notable es el caso de los **pergoleros**, unos pájaros de la familia Ptilonorhynchidae que habitan en Australia y Nueva Guinea, cuyos machos construyen espectaculares nidos decorados con objetos llamativos —hojas, flores, frutas, conchas, piedras— con los que atraen a las hembras. En el caso de los humanos resultan atractivas, entre otras, la simetría corporal (ya que una asimetría puede ser debida a un defecto interno), la blancura de los ojos (un indicativo de la salud general), o las diferencias sexuales pronunciadas, como grandes mamas y nalgas en las mujeres

(indicativas de un elevado nivel de estrógeno y, por tanto, de fertilidad), etc.

Sin embargo, la mayor complejidad cognitiva del ser humano hace que sus emociones trasciendan aquellos motivos primigenios para añadirles el componente cultural. En realidad, genética y cultura son factores entrelazados en el camino de la evolución humana (se dice que hay una coevolución genético-cultural, como ha sucedido por ejemplo en el caso de la tolerancia a la lactosa tras la infancia, inexistente hace 10.000 años, se desarrolló en las sociedades que dependían principalmente de la domesticación de cabras, vacas y ovejas).

De este modo, nuestra apreciación de los valores estéticos de un objeto, y la propia sensación que nos produce observarlo, dependerán de factores tales como el ambiente cultural en el que estemos inmersos, o nuestras experiencias anteriores. Vemos, pues, que en la apreciación de la belleza intervienen tres elementos distintos, pero interrelacionados: el objeto, el observador, y el entorno cultural. Existe un curioso

paralelismo entre la interpretación de la belleza y la de la mecánica cuántica, cosa que ha llevado al cosmólogo sueco-estadounidense Max Tegmark (1967–) a incluir una figura parecida a la que aquí presento en su artículo *The importance of quantum decoherence in brain processes*, (La importancia de la descoherencia cuántica en los procesos cerebrales). De lo que se trata es de encontrar el centro de este triángulo, el núcleo que cohesiona el conjunto, la propiedad esencial que determina la belleza.



## En el término medio está la virtud

Una primera aproximación la encontramos en el filósofo neoplatónico Plotino (205–270) cuando dice:

*Afirmamos que la belleza de este mundo  
procede de la comunión con la Forma Ideal.  
[...] la Forma Ideal agrupa y coordina  
aquello que a partir de una variedad de*

*partes deviene una unidad: transforma la confusión en cooperación; convierte la suma en una coherencia armoniosa; porque la Idea es una unidad y aquello que conforma se torna unidad en la medida que puede hacerlo la multiplicidad.*

La idea fundamental que transmite este párrafo es la que posteriormente se consolidó en la expresión, atribuida a menudo al filósofo irlandés Francis Hutcheson (1694–1746), de que la belleza es **unidad en la variedad**. Cuando los humanos hemos intentado crear belleza, a menudo nos hemos valido de la imitación o recreación de la naturaleza, y especialmente de la naturaleza viva, como un modelo de aquello que nos atrae. ¿A qué se debe esta atracción? En la primera parte del libro vimos que todos los organismos vivos (plantas, animales, hongos) somos sistemas compuestos de múltiples partes diferentes que interaccionan unas con otras para formar un todo: **la unidad en la variedad**. Para

que tenga lugar el proceso de la vida, el organismo debe mantenerse en cierta zona crítica entre el orden y el desorden, alejada de la fría monotonía y del turbulento caos, y esta es la razón de que los seres vivos nos sintamos fuertemente atraídos hacia este equilibrio.

Lo que en tiempos de Plotino debía quedar sometido al ámbito de las especulaciones filosóficas, actualmente puede ser verificado o falsado, e incluso cuantificado, por vía experimental. En este sentido se han realizado diversos estudios en los que se monitoriza la actividad cerebral de personas mientras les eran mostradas imágenes, generadas por ordenador, con patrones geométricos que presentaban grados diversos de complejidad. Los resultados han mostrado que el máximo nivel de excitación cerebral se produce cuando la redundancia de los diversos elementos del patrón se encuentra en cierto punto intermedio, y que este es similar al de muchos diseños, tanto del pasado como actuales, que habitualmente son considerados bellos.

Esta es una tendencia innata que ha sido observada experimentalmente incluso en bebés de 7 y 8 meses,

que muestran una mayor atención visual hacia aquellas imágenes que tienen un nivel intermedio de información, «*evitando destinar recursos cognitivos a las que son demasiado predecibles o demasiado sorprendentes*» (del artículo *The Goldilocks effect: Human infants allocate attention to visual sequences that are neither too simple nor too complex*, de Celeste Kidd et al., 2012).

## La armonía sonora

Cada género artístico (pintura, escultura, teatro, literatura, etc.) atrae con distinta intensidad a las personas en función de sus respectivas sensibilidades, experiencias y formación. En cambio, la música no solo suele gustar a casi todo el mundo (cada uno con su estilo preferido), sino que también es la que provoca en la mayoría de nosotros estados de ánimos y emociones más intensas. Otra característica distintiva de la música es que desde hace más de dos milenios mantiene una fuerte relación con una materia que en primera instancia parece muy alejada de ella: las matemáticas.

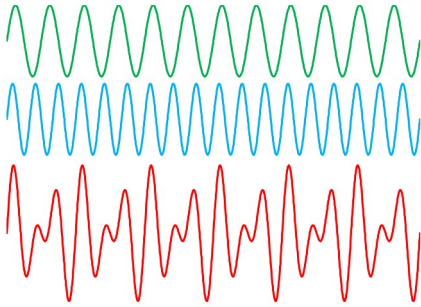
Los grandes filósofos de la antigüedad consideraban que la **armonía** era un requerimiento esencial de la belleza. Para que un cuadro, una escultura, una pieza musical, o cualquier otra obra pudiera ser considerada bella era necesario que la combinación de sus elementos resultara **armoniosa**. En el caso de la música, la armonía se produce cuando el uso simultáneo de diversos tonos produce un sonido que resulta agradable al oído. Generalmente se considera que fue Pitágoras, en el siglo VI a. e. c., el primero que descubrió que dos cuerdas de un instrumento musical que vibran simultáneamente producen un sonido armonioso cuando la relación entre sus longitudes es la que existe entre dos números enteros consecutivos (y es tanto mayor cuanto menores sean estos números).

La primera de estas relaciones es la que se da entre los dos primeros enteros, es decir,  $\frac{1}{2}$ , y corresponde a la **octava**. Las siguientes son:  $\frac{2}{3}$  (la **quinta justa** o diapente, con un intervalo de 7 semitonos) y  $\frac{3}{4}$  (la **cuarta justa** o diatessaron, separada por 5 semitonos). Además, los intervalos de la quinta y la

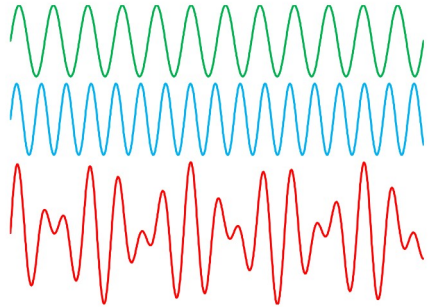


cuarta sumados equivalen a la octava (12 semitonos). Hay que tener en cuenta que la progresión tonal no es lineal (aritmética) sino proporcional (geométrica). Por esta razón la suma de semitonos ( $5 + 7 = 12$ ) se traduce en una multiplicación de las fracciones correspondientes ( $\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ ). En la siguiente figura podemos observar qué sucede cuando suenan simultáneamente dos tonos distintos, representados por las curvas verde y azul. El sonido resultante es la suma de ambas (curva roja). En el caso de la izquierda, la relación entre los tonos es de  $\frac{2}{3}$  (podemos contar 12 vibraciones verdes por 18 azules:  $\frac{12}{18} = \frac{2}{3}$ ), y el sonido resultante tiene una forma que se repite de manera continua (cada tres vibraciones verdes o dos rojas). Esta regularidad es la que resulta agradable al oído. Por contra, en el caso de la derecha la relación entre ambos tonos no corresponde a ninguna fracción de números enteros, lo que hace que la forma del sonido resultante no llegue a repetirse nunca o lo haga al cabo de mucho tiempo, razón por la cual genera una sensación disonante.

## CONSONANCIA



## DISONANCIA



Tal correspondencia directa entre el núcleo de la música y el de la matemática se manifiesta en ciertos paralelismos entre sus respectivas estructuras. Ello ha llevado a muchos matemáticos a investigar el mundo de la teoría musical (algunos ejemplos son René Descartes, Marin Mersenne, Leonhard Euler, y Jean d’Alembert), e igualmente a muchos músicos a inspirarse en elementos matemáticos para sus composiciones (entre ellos Joseph Schillinger, Frédéric Chopin, o Béla Bartók). El compositor francés Jean-Philippe Rameau (1683–1764) afirmaba que *“La música es una ciencia que ha de tener unas reglas determinadas; estas reglas deben provenir de un principio evidente, y no se puede conocer este principio*

*sin la ayuda de las matemáticas*”. Por su parte, el filósofo y matemático alemán Gottfried Leibniz (1646–1716) escribió: “*La música es el placer que experimenta la mente humana al contar sin darse cuenta de que está contando*”.

## Música y tecnología

El progreso acelerado de la tecnología en las últimas décadas —especialmente la electrónica y la informática— ha facilitado la generación, almacenamiento y distribución de música. Sintetizadores y ordenadores ayudan a los compositores permitiéndoles crear y experimentar nuevos sonidos. Algunos han ido más allá, y no se han limitado a ver el ordenador como una mera herramienta, sino que piensan que, como dice el compositor norteamericano nacido en Rumanía, Sever Tipei (1943–), “*hay que ver el ordenador como un colaborador, o al menos como un asistente, y explotar creativamente sus capacidades específicas*”. El primero que así lo hizo, o al menos el primero que creó de esta

manera una obra significativa, fue Lejaren Arthur Hiller Jr.

Lejaren Hiller nació en Nueva York el 23 de febrero de 1924. En su adolescencia recibió una variada formación musical (piano, saxofón, oboe, clarinete, armonía, composición). Estudió química en la Universidad de Princeton y se doctoró a los 23 años. Mientras tanto continuó los estudios musicales (contrapunto, educación auditiva, composición, análisis, fuga). Trabajó como químico en la firma DuPont desarrollando un importante trabajo sobre fibras acrílicas hasta el año 1952, en que lo dejó para ocupar un cargo académico en la Universidad de Illinois. Sus tareas combinaban la enseñanza con la investigación —en un proyecto sobre goma sintética, financiado por el gobierno—, tarea para la que podía disponer de un ordenador Illiac que la universidad acababa de incorporar.

Cuando programaba el Illiac para que efectuara los cálculos necesarios para la investigación, fue dándose cuenta del paralelismo que había entre aquel proceso y

algunos aspectos de la creación musical. Entonces decidió aprovechar sus horas libres para diseñar un programa que fuese capaz de componer una obra musical. El resultado fue la Suite Illiac para Cuarteto de Cuerda (también conocida como el Cuarteto de Cuerda Núm. 4), que se interpretó en público por primera vez el 9 de agosto de 1956, en la misma Universidad de Illinois. En una entrevista el 12 de noviembre de 1983, el propio Hiller explicaba cómo había nacido la idea:

*En realidad lo que hice fue coger el programa que había preparado para el cálculo de las moléculas de goma, y adaptarlo a la escritura del contrapunto. En otras palabras, cierto día estaba yo rondando por el laboratorio de química haciendo no sé qué, y de pronto pensé: “Si cambio el diseño geométrico del programa de ruta aleatoria que he escrito” (que era bastante complicado) “y modifico las condiciones de entorno, entonces obtendré un*

*contrapunto estricto en lugar de los enlaces de carbono tetraédricos”. Y así es como empezó todo.*

La Suite Illiac le significó pasar de ser un compositor desconocido a ocupar las portadas de los periódicos (un comunicado de prensa de la agencia United Press empezaba diciendo: “*Una suite musical compuesta por un cerebro electrónico fue interpretada la pasada noche por un cuarteto de cuerda*”). Su fama aumentó en 1969 con la primera presentación de *HPSCHD*, un gran acontecimiento multimedia que compuso con John Cage. La obra requería 7 clavicémbalos, 208 cintas con 52 reproductores, 59 amplificadores, 6400 diapositivas con 64 proyectores, 40 films con 8 proyectores, 11 grandes pantallas, y otra pantalla circular de 300 metros de circunferencia. Al estreno asistieron 8000 personas y duró unas 5 horas.

En el año 1968 pasó al Departamento de Música de la Universidad de Búfalo, en la que fue codirector del Centro para las Artes Creativas y Escénicas. El

Alzheimer le obligó a retirarse de la facultad el año 1989. Murió el 26 de enero de 1994 habiendo compuesto más de 70 partituras, y habiendo escrito tres libros y más de 80 artículos sobre música, electrónica, aplicaciones de ordenador y química. El conocimiento a fondo de estos campos — especialmente la música y la computación— proporcionó a Hiller una profunda intuición de la relación entre sus estructuras internas, y de la cualidad que constituye la esencia de su **belleza**: aquel grado justo de complejidad que se encuentra en el frágil equilibrio entre el orden y el desorden. Hiller lo resumía así:

*La música es un compromiso entre la monotonía y el caos.*

La lucidez de esta frase se apreció el año 1990, cuando el científico norteamericano Christopher Langton (1948–), uno de los fundadores del campo de la vida artificial, publicó el artículo *Computation at the edge of chaos* (Computación en el límite del caos) en el que

demostraba las propiedades específicas que se encuentran en tal punto.

## ¿Qué es el arte?

Como la belleza, e íntimamente relacionado con ella, el arte es otro concepto difícil de definir. A lo largo de la historia se han propuesto múltiples definiciones, pero ninguna de ellas resulta aplicable de modo general a la variedad de **corrientes artísticas**. Tales propuestas pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- Definiciones funcionales. Son las que atribuyen a las obras de arte unas funciones concretas, válidas universalmente. Estas funciones pueden ser **representativas** (imitación de la realidad), **expresivas**, o **formales** (estéticas). No son válidas para muchas de las obras de arte moderno.
- Definiciones contextuales. Son las que no se basan en el contenido, sino en el contexto artístico, que puede ser institucional o histórico. Las definiciones **institucionales** básicamente afirman que el arte es



aquello que hace un artista con la intención de presentarlo al público como tal obra de arte. El filósofo de arte norteamericano George Dickie (1926–) lo expresó de este modo:

*Una obra de arte en el sentido clasificatorio es un artefacto con un conjunto de aspectos a los cuales se les ha conferido el estatus de candidatos a la apreciación por alguna persona o personas que actúan de parte de cierta institución social (el mundo del arte).*

Las definiciones **históricas**, en cambio, consideran que una obra de arte lo es en función de su relación con obras anteriores y en el marco de la evolución de las corrientes artísticas.

Desde los tiempos prehistóricos, con las pinturas rupestres, las estatuillas y otros pequeños objetos, el arte ha ido incrementando sus formas (pintura, escultura, literatura, música, teatro, danza,

fotografía, cine, arquitectura, etc.) y en cada una de ellas se ha producido una evolución constante de técnicas y estilos, pero en el fondo todas ellas persiguen un mismo objetivo: crear un objeto al que traspasamos el significado de las emociones que nos conmueven y no llegamos a comprender, ya sea solo para satisfacer una necesidad interna, o para compartirlas con otras personas.

## El arte como comunicación

Para crear nuestra propia definición del arte partiremos del hecho esencial de que básicamente se trata de un tipo especial de comunicación. Efectivamente, lo es porque contiene los elementos típicos de toda comunicación, es decir: existe un **emisor** (el creador, el artista), que quiere transmitir una **idea** (un pensamiento, un propósito, una emoción), y para ello se vale de un **código** (las técnicas artísticas), para crear un objeto que constituye el **mensaje** (la obra de arte), el cual divulga a través de un **medio** (el entorno

cultural), para que llegue a los **destinatarios** (el público). La cuestión radica, por tanto, en determinar qué es lo que diferencia al arte de otros tipos de comunicación.

Tal distinción no puede encontrarse en los emisores ni en los destinatarios, ya que las mismas personas pueden intervenir en otros tipos de comunicación que no consideramos arte. Tampoco la forma del mensaje es exclusiva del arte, ya que si bien es cierto que la mayoría de objetos artísticos tienen características que los distinguen del resto, no siempre es así: pensemos en el **arte encontrado**, que utiliza objetos corrientes, y especialmente en el **ready-made**, que no efectúa en ellos ninguna modificación, como en el caso del célebre orinal del pintor y escultor francés Marcel Duchamp (1887–1968); o en la obra musical 4'33" del compositor norteamericano John Cage (1912–1992), que consiste en 4 minutos y 33 segundos de completo silencio.

Nos quedan, pues, el código (las técnicas artísticas) y el medio (el **mundo del arte**). Aunque son los dos conceptos más específicos del arte, considero que son solo la herramienta utilizada en el proceso y el ámbito en que este se desarrolla, en ningún caso su esencia. Para encontrar esta, debemos hacer una consideración sobre la comunicación humana. El objetivo de esta comunicación es que una persona transmita a otra una o diversas ideas (que pueden ser pensamientos, conocimientos, emociones, sentimientos, deseos, temores, propósitos, etc., reales o imaginados, ciertos o falsos) de manera que el mensaje recibido reproduzca más o menos fielmente en el destinatario lo que el emisor deseaba transmitir, con el objetivo de que genere un efecto de algún tipo.

En todos los casos el proceso empieza en el cerebro del emisor, cuando un conjunto de procesos mentales (conscientes o inconscientes) se sincronizan adquiriendo cierta identidad conjunta que denominamos idea. Según su naturaleza y las circunstancias del momento, la idea puede generar la

necesidad inmediata de producir una comunicación (por ejemplo, cuando veo que la persona que está a punto de atravesar la calle no se da cuenta de que viene un coche a gran velocidad), o tal vez requiere una elaboración más lenta antes de ser comunicada (como cuando una persona me debe cierta cantidad de dinero y pienso cómo se lo reclamaré). Puede parecer que este es un proceso muy directo, pero no es así.

Ni mucho menos. Desde la generación de la idea original en la primera persona hasta la producción de los efectos resultantes en la segunda tiene lugar una secuencia de pasos, aunque generalmente no seamos conscientes de ellos por realizarlos de manera intuitiva.

## **En el emisor**

- Experimenta cierta sensación compleja.
- Identifica los elementos de la misma.
- Los interpreta para obtener el sentido global de la situación.
- Decide qué desea cambiar de esta situación.

- Considera cómo el receptor podría ayudar al objetivo deseado.
- Estudia las motivaciones que podrían llevar al receptor a actuar en este sentido (considerando sus características personales).
- Planea la estrategia para generar estas motivaciones.
- Traduce esta estrategia en una secuencia de acciones que constituyen el mensaje que transmite al receptor.

## **En el receptor**

- Percepción del mensaje.
- Análisis de su contenido, teniendo en cuenta el entorno y circunstancias en que se produce.
- Elaborar una posible interpretación del mensaje para deducir lo que pretendía con él el emisor (dado el conocimiento que el receptor tiene del emisor, sus posibles intenciones ocultas, etc.)

- Finalmente, la interpretación genera un resultado en el emisor (tal vez una emoción, o una reacción).

## El proceso reinterpretativo

Permíteme que lo ilustre con un símil. Imaginemos dos edificios de gran altura en los que están instaladas sendas empresas (las llamaré E y R). Cada una de ellas está organizada de manera que en el piso superior está la dirección general, debajo de este las direcciones de los diversos departamentos, y sucesivamente los jefes de sección, diversos niveles de ingenieros, técnicos, operarios manuales, etc., hasta llegar a la planta baja en la que está el chico de los recados. Dentro de cada empresa, las comunicaciones se establecen únicamente entre pisos contiguos. Y entre una y otra empresas no hay ninguna comunicación directa.

Una mañana, el director general de E tiene una intuición sobre una posible forma de cooperación con R que beneficiaría a ambas empresas. Se lo comunica a los directores del piso inferior al suyo, para que concreten la idea. Estos determinan un objetivo que

transmiten al siguiente nivel, el cual diseñará un proyecto que se irá concretando a medida que desciende por los diversos pisos hasta convertirse en una maqueta que llega a la planta baja. Entonces el recadero la lleva a su homólogo de la empresa R, en la que seguirá un proceso inverso al anterior: desmontaje de los diversos elementos, análisis de su funcionamiento, estudio de las posibles aplicaciones y de cómo podría integrarse en los objetivos de la empresa, hasta que finalmente se genera un proyecto que se presenta al director general.

Naturalmente, con este procedimiento la idea que finalmente llegará al director de R puede distar mucho de lo que originalmente pretendía el de E. La inspiración original de este, tras sufrir tantas interpretaciones por personas con distintas visiones y conocimientos, puede haber acabado degenerando en algo que poco tiene que ver con el propósito inicial. Pues bien, lo mismo sucede con el proceso antes descrito de comunicación entre dos personas. El impulso emocional, quizá inconsciente, que motiva al



emisor a transmitir algo a la otra persona, una vez racionalizado y convertido en mensaje concreto por los distintos módulos cerebrales, llegado al receptor donde es reinterpretado por este según su personal visión y esquemas mentales, generará en este unas sensaciones y respuestas emocionales que pueden ser tan distintas de las originales como en el ejemplo de las dos empresas. ¿Habría alguna manera de reducir tantos pasos intermedios que alteran el contenido de la comunicación? En el caso de las empresas bastaría cualquier medio de comunicación directo entre ambos directores (teléfono, correo, reuniones). Pero el equivalente en el proceso comunicativo interpersonal requeriría algo así como la conexión directa entre los subconscientes de dos personas, lo que no es posible.

### **Y aquí entra el arte.**

Cuando el artista desea transmitir unas emociones o ideas no recurre a la comunicación tradicional, sino que se vale de ciertas técnicas (específicas de cada rama artística) para elaborar un tipo de mensaje (la obra de

arte) que accede a unos niveles mentales más cercanos al núcleo de la persona. En términos del ejemplo anterior, la comunicación artística no se realiza a nivel de la calle, sino entre dos pisos más elevados (el nivel concreto varía según el estilo artístico, que puede ser más abstracto o más concreto). De este modo, la idea original resulta menos distorsionada y puede llegar con más fuerza al receptor.

Según esto, podríamos decir que **el arte es un modo de comunicación** (generalmente monodireccional entre un emisor y múltiples destinatarios) **que utiliza mensajes contruidos a un nivel relativamente próximo al de los procesos mentales básicos de los interlocutores**. La obra de arte ideal debería permitir la sintonía directa — emocional, subconsciente— entre el artista y el espectador, como la que tienen dos diapasones de la misma frecuencia que sincronizan sus vibraciones por simple proximidad, sin requerir ningún mecanismo intermedio. Como dice Eric Kandel en su libro *The age of insight*, (en el que a través de la cultura vienesa

de principios del siglo XX nos muestra las relaciones entre el arte, la psicología y la neurociencia) las imágenes en el arte

*[...] representan no tanto la realidad sino las percepciones, la imaginación, las expectativas, y el conocimiento del espectador —conocimiento de imágenes recuperadas de la memoria.*

## El humor como forma de arte

*Todo en la naturaleza es lírico en su esencia ideal, trágico en su destino, y cómico en su existencia.*

George Santayana,  
Filósofo, poeta y crítico (1863–1952)

El humor tiene en común con la belleza y el arte que en todos ellos la contemplación de un objeto produce ciertas emociones en el observador (entendida la palabra objeto en su sentido más amplio). Sin

embargo, mientras que la belleza y el arte han conseguido desde antiguo la dedicación de filósofos y otros estudiosos, el humor ha sido considerado generalmente un asunto menor, no merecedor de este esfuerzo.

Peor todavía, el humor ha tenido a menudo mala prensa. Platón decía que es una emoción que debemos evitar, porque aniquila la razón, además de ser maligna por sí misma, ya que nos hace encontrar placer en los defectos ajenos. (En realidad Platón se refería a la risa y a la comedia, ya que el término humor no adquirió su sentido actual hasta el siglo XVIII). Tal visión impregnó la Biblia, y con ella todo el cristianismo, manteniéndose como la dominante en Europa durante muchos siglos. Una excepción la constituye el filósofo y teólogo italiano Tomás de Aquino (1225–1274) que, siguiendo las ideas de Aristóteles, reconocía el valor del humor a manera de **descanso para el alma**, siempre que fuera utilizado con mesura.

Las principales teorías que se han elaborado para explicar el humor han sido tres: la de la **superioridad**

(nos reímos de las desgracias de otras personas porque esto demuestra que somos superiores a ellas), la del **alejamiento** (el humor nos libera del nerviosismo y del temor), y la de la **incongruencia** (o el absurdo, el contraste entre la broma y la realidad).

Una variante de esta última teoría es la que propone el neurólogo indio Vilanayur Ramachandran (1951–), que la denomina la teoría de la **falsa alarma**. Según él, cuando nuestros antepasados detectaban cualquier peligro se avisaban entre ellos mediante gritos de alerta (como algunas especies animales, que utilizan distintos sonidos según cuál sea el tipo de peligro). Si luego resultaba que la alarma era infundada, usaban una exclamación diferente: la risa. Por esta razón el hecho de reír se habría acabado asociando a la liberación de un peligro, con su correspondiente connotación positiva.

También, según Ramachandran, cuando dos homínidos se encontraban iniciaban un gesto de amenaza, pero si veían que pertenecían al mismo grupo lo cambiaban por la risa, para anular la amenaza (y de

aquí habría venido la costumbre de saludarnos con una sonrisa). Ramachandran argumenta que un chiste —u otra situación que genere comicidad— es similar a una amenaza infundada (porque a menudo el chiste empieza presentando una situación que nos resulta incoherente o que no comprendemos). Cuando por fin el chiste acaba con un giro inesperado, quien lo escucha descubre de golpe el sentido de la narración (el momento **ahá!**). Y como que el cerebro tiene una necesidad imperiosa de obtener el sentido de las cosas, ello le produce una satisfacción similar a la de la desaparición de una posible amenaza.

...

En los 3 capítulos anteriores hemos intentado comprender de qué manera unos seres programados evolutivamente para procurar nuestro propio beneficio hemos llegado a vivir en complejas estructuras sociales con una cultura que nos permite un progreso continuo

en un grado que ninguna otra especie en la Tierra ha alcanzado. El orden social, sin embargo, no se mantiene por sí mismo, y requiere que la propia sociedad establezca unos mecanismos que lo propicien. Hasta ahora hemos visto algunos de ellos, pero he dejado para el final el que ha sido y aún es fundamental para la cohesión interna (aunque desgraciadamente también es causa de odios, luchas intergrupales, y múltiples sufrimientos). Se trata de la religión.

---

# 11. El origen de la religión

*La religión se basa principalmente, a mi entender, en el miedo. Es en parte el miedo a lo desconocido, y en parte, como ya he dicho, el deseo de sentir que tienes un hermano mayor que va a defenderte en todos tus problemas y disputas. El miedo es la base de todo: el miedo a lo misterioso, el miedo a la derrota, el miedo a la muerte. El miedo es el padre de la crueldad y, por lo tanto, no es de extrañar que la crueldad y la religión vayan de la mano.*

Bertrand Russell,  
*Por qué no soy cristiano*



*La cohesión social es crítica tanto para los sistemas humanos como para los de las hormigas. En estas, la cohesión está asegurada por las señales químicas compartidas que regulan su conducta y por el alto grado de parentesco entre los miembros de una colonia. Ninguno de estos factores es compatible con la fisiología humana. Por esta razón las hormigas no necesitan la religión pero las personas sí.*

Nicholas Wade  
*El instinto de la fe*

## **La cerilla y la leña**

En los veranos secos y calurosos los bosques de la cuenca mediterránea se ven expuestos a un alto riesgo de incendios. Por ello, en estas situaciones las autoridades alertan a la población y extreman las precauciones, lo que no impide que en ocasiones se produzcan fuegos que lleguen a ocasionar graves daños ecológicos, materiales, o, lo que es peor, humanos.

Cuando esto sucede, se investigan las causas que lo han originado, que pueden ser negligencias, accidentes, acciones intencionadas o causas naturales. Sin embargo, un mismo origen (por ejemplo, la caída de un rayo) puede resultar solo en la quema de una reducida zona de vegetación, o por el contrario devenir un devastador incendio que destruya miles de hectáreas. Ello dependerá de factores tales como la temperatura, la humedad, el viento, la densidad arbórea, el tipo de vegetación, el grado de limpieza del bosque, la existencia (o no) de cortafuegos, y la detección temprana y envío de equipos de extinción.

Como en el caso de los incendios, hay otros muchos procesos en los que podemos distinguir dos tipos de causas: unas que lo inician, y otras distintas que facilitan su desarrollo y evolución, como vemos en muchos proyectos iniciados con ilusión y empuje que terminan abandonándose por falta de incentivos para su seguimiento, pues como bien dice la sabiduría popular *«lo difícil no es llegar, sino mantenerse»*. En el caso de la religión, que tanto por su antigüedad como por su

expansión puede considerarse el ejemplo más exitoso, también podemos distinguir unas circunstancias que provocaron las primeras llamas del sentimiento religioso en nuestros antepasados, y otras que han hecho que aquel fuego inicial se haya propagado hasta alcanzar la extensión y la fuerza que tiene hoy día. En lo que sigue veremos que la religión tiene su origen en causas de carácter personal (derivadas de la propia naturaleza cognitiva del cerebro), mientras que las razones de su evolución son debidas a la vida en sociedad y a la necesidad de resolver los problemas de convivencia que ello comporta. A estos dos tipos de causas hacen referencia, respectivamente, las dos citas que encabezan el presente capítulo.

## **El sentimiento religioso**

Los fósiles arqueológicos hallados hasta el momento en distintos lugares del mundo nos permiten conocer algunos aspectos del modo de vida de nuestros antepasados, como por ejemplo cuándo empezaron a construir herramientas o a utilizar el fuego. Sin

embargo, lo que resulta más difícil de averiguar es en qué momento empezaron a sentir las primeras inquietudes existencialistas (lo que el arqueólogo y prehistoriador francés Henry de Lumley (1934–) denomina «*el nacimiento de la angustia metafísica*»).

Hasta ahora, el hallazgo más antiguo que nos permite suponer la existencia del pensamiento trascendente es el de la cueva Qafzeh en la Baja Galilea (Israel). Los restos allí encontrados datan de hace unos 92.000 años, e incluyen siete adultos y ocho menores —anatómicamente parecidos a los humanos modernos, aunque con algunas características arcaicas— que muestran signos de haber sido enterrados intencionadamente. El caso más claro es el de un adolescente, tendido sobre la espalda en un hueco excavado en la roca, con una mano a cada lado del cuello, sosteniendo los cuernos de un gran ciervo. Junto a los esqueletos se encontraron conchas perforadas y pintadas con ocre, como formando collares, además de herramientas de sílex, huesos de

animales, y diversas zonas usadas para el fuego (*The excavation of Qafzeh*, Bernard Vandermeersch).

Cabe pensar que aquellos primeros entierros revelan el despertar de un sentido trascendente de la vida. No debe ser casual que ello sucediera poco después de que los humanos hubiesen alcanzado aproximadamente la capacidad craneal actual, y cuando empezaban a mostrar evidentes avances culturales tales como el lenguaje o las herramientas. Así lo expresaba en 1871 Charles Darwin en su libro *The descent of man, and selection in relation to sex* (El origen del hombre y la selección en relación al sexo):

*Tan pronto como las importantes facultades de la imaginación, la admiración y la curiosidad, junto con cierta capacidad de razonamiento, se hubieran desarrollado parcialmente, el hombre habría ansiado naturalmente comprender qué es lo que pasaba en su entorno, y habría especulado vagamente acerca de su propia existencia.*

# Miedo a la muerte y a lo desconocido

## LA FIERA IGNOTA

Sobresaltada, se incorporó de súbito y lanzó una rápida mirada a su alrededor. La cueva se hallaba en tinieblas, apenas teñida por la escasa luz lunar que atravesaba la entrada y perfilaba mínimamente las formas del interior. El resto del grupo continuaba durmiendo; no parecía que ningún ruido hubiera perturbado su descanso. En el exterior los arbustos permanecían inmóviles, y los únicos sonidos que se percibían eran los habituales rumores nocturnos. No parecía que allá afuera estuviera la causa de su alarma. Y sin embargo, algo la había agitado. Sentía aún vivas en su interior unas imágenes confusas que le producían una extraña sensación, similar en cierta manera al espanto que experimentaba cuando se encontraba frente a un rinoceronte o un león. **Pero no, no era aquello. Era algo muy distinto.**

Volvió a dirigir la mirada hacia sus compañeros, que al anochecer habían regresado de una cacería infructuosa. Todos menos uno; una más de las bajas sufridas últimamente. Pensó entonces en el muerto, recordó que al alba le había visto marchar pletórico de fuerza, y que había copulado con él el día anterior... Imaginó cómo sería su cuerpo ahora, inerte, tendido en el suelo a merced de los carroñeros, y aquella visión se confundía con la de la pesadilla que la había alterado, y le provocaba un desasosiego que no comprendía. Sentía un dolor profundo, como si una bestia la hubiera atacado. ¿Qué fiera era aquella que podía hierla por dentro mientras dormía, y que se había llevado a su compañero al mundo de las tinieblas?

Hubiera querido tenerla ante sí para acometerla, vencerla, matarla... pero no podía. No estaba allí, y no podía arrancarla de su sueño. Fue entonces cuando sintió un impulso extraño, inexplicable. De entre los restos de una antigua lumbre que tenía a su lado, cogió un tizón y una piedra rojiza, y con ellos empezó a reproducir toscamente la bestia en la pared

de la cueva. Al acabar, se quedó absorta contemplando el resultado. Aquellos trazos y manchas no eran ni una bestia real ni tampoco la de su pesadilla, y sin embargo... Durante largo rato permaneció perdida en sus pensamientos, ignorando el paso del tiempo, hasta que despuntó el día y el resto del grupo empezó a despertarse. Cuando les miró, vio con asombro que había en ellos alguna cosa que nunca había observado; algo que no acertaba a distinguir, y que sin embargo les hacía radicalmente distintos a como eran antes. **¿O tal vez era ella la que había cambiado?**

La escena anterior podría haber transcurrido hace unos 30.000 años, durante el paleolítico medio. De hecho, las pinturas de leones, caballos y rinocerontes de la cueva Chauvet–Pont d'Arc, en el sur de Francia, en las que está inspirada, tienen esta antigüedad. Sin embargo, las inquietudes humanas provocadas por la fragilidad de la propia existencia debieron empezar



mucho antes, como lo muestran numerosos hallazgos arqueológicos como el antes citado de la cueva Qafzeh.

Aquellos tiempos nos parecen muy lejanos. Ahora, a poco más de una hora en coche desde la cueva francesa, se levantan las inmensas torres de los cuatro reactores de la central nuclear de Cruas–Meysse. En la región ya no quedan leones ni rinocerontes en libertad; las carreteras y otras construcciones han transformado el paisaje, y la forma de vida de los que allí habitan no tiene nada que ver con la de aquellos antepasados. También las preocupaciones actuales parecen muy diferentes, y a pesar de ello, muchos de los nuevos problemas no son otra cosa sino manifestaciones de aquella misma inquietud primigenia adaptadas a nuestro tiempo: las dificultades del presente, la incertidumbre del futuro, el miedo a la enfermedad, la incógnita del sentido de la vida, y aún, como hace tantos milenios, el misterio de la muerte, la incógnita del vacío eterno, como lo expresa Ernest Becker, antropólogo norteamericano (1924–1974), en su libro *The denial of death* (La negación de la muerte):

*La idea de la muerte, el terror que provoca, persigue al animal humano más que ninguna otra cosa. Es la fuente principal de la actividad humana, diseñada principalmente para evitar la fatalidad de la muerte, para superarla negando, en cierta forma, que es el destino final del hombre.*

Es por ello que las creencias, en sus múltiples variedades, continúan arraigadas con la misma o más fuerza que en tiempos prehistóricos. Los distintos hallazgos arqueológicos nos permiten deducir que las primeras creencias aparecieron hace varias decenas de millares de años, en forma de animalismo, totemismo, fetichismo, animismo, espiritismo, chamanismo, magia, tabús, brujería, o supersticiones, y evolucionaron hasta llegar a formar, en los últimos milenios antes de nuestra era, las primeras religiones: hinduismo, zoroastrismo, judaísmo, jainismo, confucianismo, budismo, taoísmo, y sintoísmo. Más tarde surgieron las dos religiones que en la actualidad

profesa más de la mitad de la población mundial: el cristianismo y el islamismo. Tan solo un 16 % de personas afirman no seguir ninguna religión.

## De los símbolos a la religión

La religión tiene una característica fundamental, que comparte con otras creencias, que es la idea de que la realidad tiene dos niveles: el natural (el que percibimos con nuestros sentidos) y el **sobrenatural**, que escapa a cualquiera ley física y en el que habitarían ciertos agentes (espíritus, dioses, ángeles, demonios, almas y demás) que pueden actuar sobre el mundo natural y sobre los seres que en él habitamos.

Si nos paramos a pensar en ello, podemos observar que existe un paralelismo entre el doble nivel del pensamiento religioso (natural versus sobrenatural) y el doble nivel del pensamiento simbólico (objeto real versus el símbolo que lo representa). Ello nos permite suponer que hay una relación entre la aparición de la capacidad simbólica y el surgimiento de las primeras

creencias sobrenaturales. Tal intuición se ve reforzada por los indicios que apuntan a la coincidencia temporal en el inicio de ambos fenómenos (si nos guiamos, en el caso del simbolismo, por la antigüedad de las primeras pinturas y ornamentaciones personales, y en el caso del sentimiento religioso, por la aparición de los primeros enterramientos rituales).

Terrence Deacon y Tyrone Cashman, del Departamento de Antropología de la Universidad de California, en Berkeley, en su artículo *The role of symbolic capacity in the origins of religion* (El papel de la capacidad simbólica en los orígenes de la religión) de 2009, explican la formación del pensamiento religioso comparándola con la del lenguaje (el lenguaje constituye el ejemplo paradigmático de la capacidad simbólica).

Pensemos de qué manera aprenden a hablar los niños. Simplemente oyendo a las personas de su entorno no solo descubren el significado de las palabras (asocian el objeto sonoro de cada **palabra** con su específica carga simbólica, sea esta un objeto físico, o un deseo, una

emoción, una acción, etc.), sino que también hacen algo que resulta mucho más complejo, como es deducir la existencia de un complejo entramado de reglas no explícitas que rigen las formas gramaticales y la construcción de las frases, o, como dicen Deacon y Cashman: *«el invisible sistema de conexiones tras las palabras [...que...] tiene que ser inferido y descubierto usando los patrones superficiales de uso de las palabras como una pista del significado que subyace en ellas»*.

Podemos por tanto afirmar que la capacidad simbólica implica la existencia de un mecanismo intrínseco que provoca la tendencia natural a crear estructuras mentales, compartidas con otros miembros del grupo social, que son consideradas tan reales como aquello a lo que representan, o incluso más, como si constituyeran un nivel superior al de la misma realidad. Siendo así, parece lógico suponer que a medida que los primeros humanos fueron desarrollando esta capacidad, la utilizasen de modo natural para afrontar los retos de supervivencia que se les presentaban en unos entornos a menudo hostiles. El mundo real que

les rodeaba, desconocido, incierto e imprevisible, devenía así para ellos un mundo virtual que se ajustaba a un sistema de reglas mágicas que les permitían controlarlo con rituales simbólicos (el sistema disponía de alternativas por si una regla fallaba, y cuando estas no existían, bastaba crear una nueva).

Como sucede en el lenguaje, también en la religión los símbolos desempeñan un papel esencial (imágenes, objetos, rituales, oraciones, tótems, hábitos) y del mismo modo que el lenguaje necesita de una estructura gramatical que dote de sentido al conjunto de símbolos hablados, también la religión requiere un entramado de narraciones y libros sagrados, jerarquías de agentes sobrenaturales, dogmas y creencias, códigos de preceptos y prohibiciones, y organizaciones evangelizadoras y de gobierno. Por esta razón el antropólogo norteamericano Clifford Geertz (1926–2006), en su ensayo *Religion as a cultural system* (La religión como un sistema cultural), escribe:

*Una religión es un sistema de símbolos que obra para establecer vigorosos, penetrantes y*

*duraderos estados anímicos y motivaciones en los hombres, formulando concepciones de un orden general de existencia y revistiendo estas concepciones de una aureola de efectividad tal que los estados anímicos y las motivaciones parezcan de un realismo único.*

## Paralelismo con el lenguaje

¿Cuáles pueden ser las causas de esta persistencia de la religión? Para averiguarlo convendrá que planteemos su estudio de un modo objetivo, utilizando métodos que se hayan mostrado útiles en el estudio de otros fenómenos sociales. Resulta significativo observar que, a pesar del gran número de trabajos existentes sobre múltiples aspectos de algunas religiones concretas, no fue hasta la segunda mitad del siglo XIX, poco después de que Charles Darwin publicase *On the origin of species* (Sobre el origen de las especies), cuando se empezó a estudiar la religión de manera científica (uno de los pioneros fue Friedrich Max Müller, en 1870 con su libro *Introduction to the science of religion*,

Introducción a la ciencia de la religión). La aplicación de esta metodología suele ser desestimada, especialmente por los creyentes, aduciendo que el elemento sobrenatural de la religión le confiere una naturaleza distinta, que no puede ser estudiada con las mismas técnicas que otras materias. ¿Es realmente así?

Para responder a esta pregunta podemos analizar otro fenómeno típicamente humano que presenta un paralelismo prácticamente total con el de la religión, y a pesar de ello es analizado objetivamente con toda naturalidad, sin que nadie critique que así se haga: se trata del lenguaje. En efecto, analizando los componentes respectivos de la religión y el lenguaje encontramos las siguientes similitudes:

- Ambos fenómenos son **exclusivamente humanos** (no incluyo como lenguaje propiamente dicho los elementos protolingüísticos que se dan en algunas especies animales).
- Tanto la religión como el lenguaje son posibles porque en el cerebro humano existen ciertos



**mecanismos cognitivos innatos** que los facilitan.

- A pesar de esta predisposición, ninguna persona nace con un lenguaje ni una religión concretos, sino que los **adquiere por contacto social**.
- La religión tiene un nivel **personal** (creencias personales, sentimiento interno) y otro **social** (participación en los ritos, cumplimiento de los preceptos doctrinales), del mismo modo que el lenguaje tiene un uso interno (pensamiento) y otro externo (comunicación social).
- El fenómeno de la religión se manifiesta en cada individuo en una creencia **concreta**, de la misma manera que el fenómeno del lenguaje lo hace en un idioma concreto (el individuo puede aprender otros idiomas, como también puede estudiar y conocer otras religiones, pero suele tener un idioma y una religión que le son propios).
- Cada religión necesita definir unos **símbolos** (imágenes, iconos) y unas **normas** (preceptos,

rituales), como cada idioma necesita sus símbolos (letras, palabras) y normas (gramática).

- Tanto la religión como el lenguaje suelen comportar un fuerte sentido de **identidad social**.
- La **evolución** histórica de las religiones sigue caminos similares a la de los idiomas (nacimiento, propagación, modificación, derivación en otros, desaparición) y también responden a las mismas **causas sociales**. Incluso a veces religión e idioma van unidos y siguen un camino común.
- Por último, podemos considerar que tanto la religión como el lenguaje en cierta forma intentan trasladar a un **plano racional** mecanismos internos difícilmente accesibles y comprensibles directamente, como son, en el caso de la primera la angustia existencial, y en el del segundo las ideas abstractas.

Dada tal semejanza entre ambos fenómenos parece razonable pensar que la religión puede ser analizada mediante el mismo método científico usado para

estudiar el lenguaje. Por tanto deberemos empezar considerando: [1] qué causas originaron el sentimiento religioso, y [2] cómo este fenómeno personal se convirtió en una poderosa fuerza social. Tras ello analizaremos los principales elementos genéricos de la religión —cualquier religión— y los concretaremos con el ejemplo de algunas de las religiones actuales que gozan de más seguidores. Finalmente reflexionaremos sobre el sentido de la religión en el mundo actual y de cara al futuro.

# La creencia en lo sobrenatural

*Si hubiera que definir la vida religiosa del modo más amplio y general posible, se podría decir que consiste en la creencia de que hay un orden invisible, y que nuestro bien supremo consiste en ajustarnos armoniosamente a él. [...] Todas nuestras actitudes, tanto moral, práctica, o emocional, como la religiosa, son debidas a los “objetos” de nuestra conciencia, las cosas que creemos que existen, real o idealmente, junto con nosotros mismos.*

William James

*The varieties of religious experience  
(Las variedades de la experiencia religiosa)*

La creencia en fenómenos que van más allá de las leyes de la naturaleza, o que incluso la contradicen, está muy extendida incluso entre personas no religiosas, y puede adoptar muchas formas. Sin embargo, todas ellas se

basan en uno de estos dos conceptos (o ambos): el **dualismo** y la **magia**. El dualismo supone que el mundo comprende dos categorías de elementos fundamentalmente distintos: los **físicos o naturales** (como el cuerpo) y los **espirituales o sobrenaturales** (como el alma). La intuición dualista nace de la percepción de uno mismo: sentimos las distintas partes de nuestro cuerpo como algo “real”, que podemos ver y tocar, en tanto que nuestra mente (el conjunto de nuestros pensamientos, deseos, temores, creencias, afectos, etc.) nos aparece como algo etéreo, que está situado en un plano distinto, pero que sin embargo gobierna (con ciertos límites) al cuerpo. Ello nos lleva a creer en la separación de ambos conceptos, e imaginar la posibilidad de la existencia de mentes sin cuerpo (como dioses, ángeles, o espíritus de personas ya fallecidas) y cuerpos sin mente (zombis).

Por su parte, la magia adopta y ha adoptado históricamente múltiples formas, como la brujería, la alquimia, los maleficios, el vudú, los conjuros, la adivinación, y una que nos resulta más cercana y usual,

que es la de las supersticiones. Esta última es la que nos impulsa a comprar ciertos números de lotería, o a evitar el número 13 (en algunas partes de China los números a evitar son los terminados en 4, ya que en mandarín la palabra correspondiente a cuatro suena casi igual que la que significa muerte), a no imaginar ciertas posibles tragedias por temor a que ello pueda provocar que sucedan, a tocar hierro (o tocar madera) para prevenir la mala suerte, a intentar apagar de una sola vez todas las velas del pastel de aniversario, a no abrir un paraguas dentro de casa, y otras acciones similares.

El dualismo y la magia, al generar la idea de unas entidades sobrenaturales que lo gobiernan todo, predisponen el terreno para el nacimiento del sentimiento religioso. El antropólogo inglés Sir Edward Burnett Tylor (1832–1917), en su libro *Primitive culture: researches into the development of mythology, philosophy, religion, languages, art and customs*, de 1871, afirma que «la definición básica de la Religión es la creencia en Seres Espirituales». Pero,

¿por qué están tan fuertemente arraigadas en nosotros estas intuiciones? A menudo se afirma que la creencia en el alma y en su perdurabilidad eterna responde a la necesidad humana de superar el miedo a la muerte. Pero si bien es cierto que la religión aporta cierta esperanza a los que creen en ella (aunque con el peaje de otras obligaciones, angustias y represiones), ello no explica el origen de la creencia (del mismo modo que el hambre no genera la convicción de que tenemos comida a nuestra disposición).

Dado que el sentimiento religioso parece tan alejado de la realidad física y de las leyes naturales, podríamos pensar que su origen se encuentra en unos mecanismos mentales distintos de los que nos sirven para nuestra interacción habitual con los objetos y con otros seres vivos. Nada más lejos de la verdad: el pensamiento religioso es consecuencia de los mismos procesos que tienen lugar en el funcionamiento normal del cerebro, e incluso podemos considerarlos un efecto colateral de los mismos. El Dr. Todd Tremlin, profesor de Religión

en la Central Michigan University, lo expresa así en su libro *Minds and gods* (Mentes y dioses):

*La visión cognitivista de la religión no es que los humanos evolucionaron hasta alcanzar el pensamiento religioso, ni que este es de alguna manera adaptativo, sino que el pensamiento religioso se basa en los procesos y estructuras mentales normales diseñados para unos propósitos diferentes, aunque relacionados funcionalmente.*

Tales procesos son algunos de los que ya vimos en la primera parte del libro, y los podemos clasificar en dos grupos: el de los que nos sirven para entender el comportamiento de las otras personas (la **Agenticidad** y la **Teoría de la Mente**), y el de los que nos permiten entender el mundo que nos rodea (la **Patronicidad** y la **Búsqueda de Sentido**). Recordemos sus aspectos principales.



# Agenticidad y teoría de la mente

Ya antes de nacer empezamos a descubrir cómo funciona el mundo que hay a nuestro alrededor; de ello depende que progresivamente seamos capaces de interactuar con él según nuestras necesidades y deseos. Al principio nos inunda un caos de estímulos confusos que solo muy lentamente aprenderemos a separar en entidades concretas con comportamientos diversos. Con el tiempo nos damos cuenta de que podemos clasificarlos en dos grandes grupos: aquellos que podemos predecir según ciertos criterios fijos (es decir, los objetos inanimados que siguen las leyes físicas), y otros de comportamiento más complejo que parecen actuar por causas internas (los seres vivos que poseen mentes). Por la necesidad de interactuar con estos últimos, nuestro cerebro dispone de módulos con funcionalidades específicas, como son la agenticidad y la teoría de la mente.

La agenticidad es la tendencia (o más bien la necesidad) de suponer que detrás de cualquier hecho del que no

encontramos explicación según las leyes físicas se encuentra la acción de un agente. Tal tendencia es extremadamente intensa, ya que durante una larga parte de nuestra existencia como especie resultó esencial para la supervivencia —y aún lo es ahora en muchas ocasiones y situaciones. Ante la duda de que un ruido, un movimiento o una sombra correspondan a una causa meramente material o a un posible depredador o enemigo, es preferible ser demasiado precavido que no serlo suficiente. Por ello la evolución ha favorecido a los genes que tienden a aumentar —incluso en exceso— el sentido de la agenticidad, y con ello a detectar **agentes** en muchas más ocasiones de las que sería necesario (como dice el psicólogo Justin L. Barrett, nuestros dispositivos de detección de agentes son **hiperactivos**). El filósofo austríaco Ludwig Wittgenstein (1889–1951), en su libro *Philosophical investigations* (Investigaciones filosóficas) expone que en ocasiones

*... nuestro lenguaje nos sugiere la existencia  
de un cuerpo donde no hay ninguno, y  
entonces imaginamos allí un espíritu.*

La funcionalidad complementaria de la agenticidad es la teoría de la mente, que nos permite intuir que la actuación del agente es debida a que posee una mente con intenciones, deseos, objetivos, conocimientos y sentimientos propios. La suma de ambos procesos (agenticidad y teoría de la mente) constituye la combinación perfecta para imaginar todo tipo de seres ficticios que serían capaces de intervenir en cualquier hecho natural. En palabras de la psicóloga cognitiva Deborah Kelemen, de la Universidad de Boston, cuando se observa el funcionamiento del cerebro

*... empiezas a ver que un dios es la cosa más  
probable que la mente humana puede  
construir.*

## Patronicidad y búsqueda de sentido

El segundo grupo de procesos facilitadores de la génesis del sentimiento religioso es el que comprende la patronicidad y la búsqueda de sentido. En cierta forma son los equivalentes, en el mundo de los objetos, de lo que la agenticidad y la teoría de la mente representan para la cognición social, ya que:

- Si la función de la agenticidad era detectar agentes, la patronicidad nos permite identificar objetos. Como ocurría con la agenticidad, también la patronicidad está hiperactivada, y así nos parece ver figuras en las formas de las nubes o en otras configuraciones aleatorias (fenómeno conocido como pareidolia), o nos parece ver relaciones entre sucesos que coinciden accidentalmente, etc.
- Si la teoría de la mente intenta penetrar las motivaciones ocultas del agente, la búsqueda de sentido trata de comprender el significado que se esconde en el objeto o hecho observado (**comprender el significado** de un conjunto de

percepciones interpretadas como una unidad es asociarlo —o añadirlo— a los patrones que forman nuestro conocimiento del mundo).

Estos procesos nos permiten interpretar aquello que percibimos con nuestros sentidos, pero a menudo esta interpretación se ve influenciada por nuestras ideas preconcebidas. Por ejemplo, cuando mostramos a alguien una sucesión de imágenes (de una en una) como la que se incluye a continuación, la mayoría de personas ven el gato a la tercera o cuarta imagen. Pero una vez han visto la imagen final, a la mayoría de personas les parece **verlo** ya en la segunda. Ello es debido a que **cuando tenemos una idea preconcebida, cualquier hecho aleatorio parece confirmárnosla** (este es el llamado sesgo de confirmación).



## DOPAMINA Y PATRONICIDAD

La dopamina, un neurotransmisor del sistema motor y neuromodulador implicado en la motivación, la emoción y la cognición, influye en el grado de patronicidad. Un exceso de dopamina está relacionado con ciertos síntomas psicóticos en la esquizofrenia (confusión entre lo realmente percibido y lo imaginado, falta de distinción entre

estímulos internos y externos) y con creencias paranormales, según el artículo *Dopamine, paranormal belief, and the detection of meaningful stimuli* (Dopamina, creencia paranormal, y detección de estímulos significativos), de Peter Krummenacher, Christine Mohr, Helene Haker, y Peter Brugger, en 2009.

## El misticismo

Probablemente los agentes sobrenaturales más populares entre las personas adultas son los dioses. Muchas son las que creen en uno u otro tipo de dios e incluso le tienen presente con más o menos frecuencia en su vida diaria. Muy pocas, sin embargo, son las que convierten esta creencia en una experiencia personal que les lleva a sentirse íntimamente unidos a su dios: quienes así lo hacen son los místicos. El misticismo es la fusión personal con un agente espiritual, que suele ser vivida en situaciones concretas. Durante la experiencia mística, la persona siente disolverse con el

dios en un estado de éxtasis o como en el trance típico de los médiums. Teresa de Ávila (Teresa Sánchez de Cepeda y Ahumada, conocida como Santa Teresa de Jesús, 1515–1582), una de las principales místicas cristianas, relata en su *Libro de la vida*, de 1562, de qué manera sintió su unión con un ángel. (El episodio aquí narrado inspiró al escultor y pintor Gian Lorenzo Bernini para realizar la escultura que se encuentra en la iglesia de Santa María de la Victoria, en Roma):

*Veíale en las manos un dardo de oro largo, y al fin del hierro me parecía tener un poco de fuego. Este me parecía meter por el corazón algunas veces, y que me llegaba a las entrañas. Al sacarle, me parecía las llevaba consigo, y me dejaba toda abrasada en amor grande de Dios. Era tan grande el dolor, que me hacía dar aquellos quejidos [...]. No es dolor corporal, sino espiritual, aunque no deja de participar el cuerpo algo, y aún harto.*



Este tipo de experiencias pueden surgir accidentalmente en personas propicias a ellas, pero también pueden ser inducidas mediante ciertos rituales. Así, se decía que en los cultos satánicos de los aquelarres las brujas, intoxicadas con psicótrópos obtenidos de setas tóxicas y sapos venenosos, entraban en uno de tales estados y copulaban con el diablo. La siguiente cita contiene fragmentos recogidos de declaraciones judiciales de aquella época (del *Tableau de l'inconstance des mauvais anges et démons*, 1612, y del *Discours exécration des sorciers*, 1602).

*Marie de Marigrane, una chica de quince años de Biarritz, dijo que le parecía que el diablo tenía el miembro dividido a lo largo de su longitud, mitad hierro, mitad carne [...] y que al retirarlo quemaba como si hubiese estado en el fuego. [...] mientras estaba en el acto, ella sentía alguna cosa quemando en su estómago; y casi todas las brujas dicen que la cópula no les resulta en*

*absoluto placentera, debido al dolor físico  
que les causa.*

A pesar de la tan diferente situación en que se produce uno y otro caso, no puede evitarse comparar esta descripción con la de Teresa de Ávila. De hecho, las alteraciones mentales producidas por ciertos psicótrpos son similares a otras que se dan por causas naturales, como ciertos trastornos mentales, frustración sexual severa, fuertes privaciones, etc., cuando están combinadas con extremadas creencias religiosas. Cuando el organismo está privado de los necesarios recursos, el cerebro reduce sus funciones cognitivas para preservar las básicas necesarias para la supervivencia. En este estado se pueden producir sensaciones de hallarse fuera del cuerpo y de ver luces. Estos son fenómenos que a menudo relatan quienes han estado cerca de la muerte, y que entonces suelen ser atribuidas a «haber visto el otro lado, o el más allá». Un ataque epiléptico en determinado punto del lóbulo temporal produce la sensación de una presencia externa que se dirige a la persona, algo similar al

sentimiento místico. No en vano el filósofo Bertrand Russell dijo que *«no podemos hacer ninguna distinción entre el hombre que come poco y ve el cielo, y otro que bebe mucho y ve serpientes»*.

## El origen del universo

A la pregunta sobre el origen del universo, los creyentes tienen una respuesta rápida: Dios creó el mundo de la nada. Sin entrar ahora en la posibilidad de la existencia, o no, de un ser sobrenatural capaz de crear todo cuanto existe, me limitaré a hacer dos simples consideraciones:

- En muchas religiones se considera que el agente creador del mundo es un ser con características parecidas a las de los humanos. Así, la Biblia cristiana dice: *«Creó, pues, Dios al ser humano a imagen suya, a imagen de Dios le creó, hombre y mujer los creó.»* (Génesis 1:27) y numerosos pasajes de los libros canónicos judeocristianos dibujan a Dios movido por emociones típicamente humanas. Resultaría paradójico que la causa de todo lo que existe fuera un ser tan parecido a unas criaturas, los humanos,

que al fin y al cabo solo somos una mínima pieza del magno edificio del universo. Sin duda tenía razón el filósofo alemán Friedrich Nietzsche (1844–1900) cuando, dando la vuelta a la frase del Génesis, escribió: «*El hombre, en su orgullo, creó a Dios a su imagen y semejanza*».

- Independientemente de cuál sea la naturaleza de Dios, atribuirle la creación del mundo no resuelve la cuestión de cómo se pasó de la nada al universo, sino que simplemente la convierte en otra diferente: cómo se pasó de la nada a Dios. De hecho, la utilización de un agente sobrenatural para escapar de un problema recuerda —de modo literal— el recurso del “**deus ex machina**” de la tragedia griega, en la que los autores, para resolver una trama complicada, recurrían a la aparición de un dios que solucionaba el conflicto. La expresión “deus ex machina” se debe a que el actor que hacía de dios era subido al escenario con una especie de grúa (“machina”).

El recurso del “deus ex machina” puede ser válido para los creyentes, ya que al fin y al cabo a estos no se les pide buscar la verdad sino aceptar unas ideas preconcebidas, pero no debería admitirse un razonamiento similar en algunos científicos que pretenden haber descubierto una explicación física del origen del mundo, ignorando —¿deliberadamente?— el auténtico significado de la nada. Un caso significativo es el del físico inglés Stephen Hawking (1942–2018), quien en su libro *The grand design* [El gran diseño], escrito con el físico norteamericano Leonard Mlodinow (1954–) afirma: «[...] *muchos universos fueron creados de la nada. Su creación no requiere la intervención de ningún ser sobrenatural ni de ningún dios. En su lugar, estos universos múltiples surgen naturalmente de la ley física*». Si, como él mismo dice, «*surgen de la ley física*», ello implica que esta ley física existía ya antes que los universos, y por tanto estos no surgieron de la nada.

# Falta de imaginación

*Los etíopes tienen dioses de nariz respingona y pelo negro, los tracios dioses de ojos grises y pelo rojizo. [...] pero si los bueyes (y los caballos) y los leones tuviesen manos o pudieran dibujar y crear obras de arte como lo hacen los hombres, los caballos dibujarían a los dioses como caballos, y los bueyes como bueyes, y cada uno de ellos crearía los cuerpos de los dioses de acuerdo con la misma que posee cada especie.*

Jenófanes de Colofón  
(aprox. 575 a. e. c. - 470 a. e. c.)  
poeta y filósofo de la antigua Grecia

Comentábamos hace poco la división básica que hacemos de las cosas de nuestro entorno, separándolas en dos grupos en función de su comportamiento: los objetos inanimados y los seres vivos. Hay también un segundo nivel de detalle que la mayoría de nosotros

identificamos con claridad desde una edad temprana, y que está formado por cinco categorías: los animales, las plantas, las personas, los objetos naturales, y los artefactos (objetos creados por los humanos).

Todo cuanto vemos a lo largo de la vida puede incluirse en alguna de estas categorías. Esta es la razón de que nos resulte tan difícil imaginar algo que no se corresponda con ninguna de ellas, algo radicalmente distinto. Es por ello que cuando queremos concebir la forma de un ser sobrenatural, lo que hacemos no es crear una categoría nueva, sino tomar una de las ya existentes y modificarla añadiéndole alguna cualidad fuera de lo natural, mezclando así lo ordinario con lo extraordinario (lo natural con lo sobrenatural). De este modo creamos nuevas categorías:

- Personas sin cuerpo (espíritus, fantasmas).
- Personas con poderes sobrenaturales, como la inmortalidad, la omnipresencia, la omnisciencia, o la omnipotencia (dioses, ángeles, demonios).

- Objetos naturales con poderes (amuletos, supersticiones).
- Artefactos con poderes (varitas mágicas, medallas milagrosas, casas encantadas).
- Combinaciones de personas y animales (hombres lobo, centauros, minotauros, ángeles alados).

Tal combinación de realidad y fantasía hace que el ser sobrenatural resulte por una parte próximo y creíble, y por otra situado por encima de nuestras limitaciones, todo lo cual facilita su adopción generalizada.



---

## 12. La mente colectiva

*Si una persona cree ver un hombre invisible,  
es que está chiflado. Si lo creen diez personas,  
forman un culto. Si son diez millones,  
entonces se trata de una religión respetable.*

Richard J. Colangelo (1957–2007)

Cómico y actor norteamericano

Si nuestro conocimiento resultara únicamente de lo que cada uno de nosotros pudiera aprender por sí mismo a lo largo de la vida, entonces nuestra especie sería tan solo una más de los millones de ellas que pueblan la Tierra. La riqueza de la especie humana, aquello que le ha permitido progresar a un ritmo acelerado, proviene del hecho de que la mayor parte de lo que cada uno de nosotros conoce proviene de los

conocimientos que nos son transmitidos socialmente a través de la cultura del entorno en que vivimos. Las informaciones así recibidas pueden tener distintos grados de fiabilidad, y las aceptamos o ignoramos en función de diversos factores, como el grado de aceptación colectivo o la compatibilidad de los mismos con nuestras ideas previas.

En muchas ocasiones resulta difícil averiguar la certeza de una creencia popular. Por ejemplo, muchos agricultores y jardineros procuran plantar o abonar en fechas de luna nueva, o sembrar las plantas que dan frutos cuando hay luna creciente, o realizar trasplantes y eliminar insectos con luna menguante, o cosechar en luna llena. ¿Existen razones objetivas para hacerlo así? Sabemos que la atracción lunar, junto con la solar, ocasiona las mareas, por tanto sería perfectamente posible que también influyera en la circulación de los fluidos a través de las plantas. Ahora bien en principio no tiene sentido, a no ser que se trate de una coincidencia, relacionar el efecto conseguido con el **nombre** de la fase lunar (**nueva** planta = luna

**nueva**, cosecha **abundante** = luna **llena**, **desarrollo** de frutos = cuarto **creciente**, cambio o **eliminación** = cuarto **menguante**), ya que estos nombres solo se refieren a la visión que tenemos de la luna debida a la parte que vemos iluminada por el sol. Si por contra nos fijásemos en la superficie que está a oscuras, entonces los nombres de las fases serían los inversos, y la relación con sus efectos en los vegetales dejaría de tener sentido.

Del mismo modo, muchas de las creencias, tradiciones, supersticiones y otras costumbres tienen su origen en una circunstancia casual, y a partir de entonces se propagan y transmiten sin que nadie conozca la razón de las mismas. Lo ilustra una anécdota conocida como el **secreto de cocina de la abuela**:

*Una pareja invita a comer a unos amigos, y la mujer decide preparar un pecho de ternera al horno, siguiendo una receta que le había enseñado su madre. Tras la cena, cuando los invitados han marchado, el*

*marido le dice a su esposa: «Te ha quedado delicioso, pero ¿cómo es que no has aprovechado los extremos de la pieza? ¡Si es la parte mejor!» La esposa le responde: «Mi madre siempre lo ha hecho así, y por eso le queda tan bien».*

*Días más tarde, la mujer visita a su madre y le pregunta a qué se debe que la carne quede mejor sin los extremos, pero ella solo sabe responderle que lo hace de esta manera porque es así como siempre lo había visto en su casa, en el pueblo.*

*Finalmente, picada por la curiosidad, telefonea a la abuela para ver si puede explicárselo y esta, riendo, le responde: «Niña, yo lo hacía así porque mi horno era muy pequeño y no me cabía la pieza entera!»*

## Perseguir lo inalcanzable

El fenómeno religioso surge también de un (vano) intento por trascender el sentido de nuestra existencia y superar nuestras limitaciones, en suma, por alcanzar lo inalcanzable. La expresión más directa de esta idea la encontramos en los llamados cultos cargo (o cultos del cargo o del cargamento, del inglés “*cargo cult*”), de los que el más conocido es el que describo a continuación.

Tanna es una isla pequeña (40 km de largo por 19 de ancho) de las que forman la República de Vanuatu, un archipiélago del Pacífico Sur que, hasta obtener su independencia del condominio francobritánico el año 1980, era conocido como las Nuevas Hébridas. El cuarto de millón de habitantes de las 83 islas de Vanuatu (la mayoría deshabitadas) tiene que soportar los frecuentes terremotos (de magnitud entre 5 y 7) y la erupción de diversos volcanes activos (algunos de ellos submarinos). Vanuatu raramente aparece en las noticias; es más frecuente encontrarla en las ofertas turísticas. Tanna en concreto es anunciada como la

quintaesencia de las islas del Pacífico Sur, un lugar en el que se puede descubrir *«una cultura fascinante, unos paisajes montañosos impresionantes, un volcán activo, fuentes termales, cascadas y más»*. (Según su web [www.tanna-vanuatu.com](http://www.tanna-vanuatu.com)). Vanuatu es también, según el informe de las Naciones Unidas correspondiente al año 2012, uno de los países menos desarrollados del mundo, lo que no impide que en 2006 fuese considerado «el lugar más feliz de la Tierra», según un estudio de la New Economics Foundation.

Si el visitante llega a Tanna un 15 de febrero se encontrará un espectáculo singular: el desfile de John Frum. Aquel día, los nativos se ponen unos pantalones —hechos por ellos mismos— que imitan a los del ejército de los Estados Unidos, se pintan las letras “USA” en el pecho y la espalda, y desfilan militarmente tras la bandera norteamericana y el emblema del Cuerpo de Marines llevando unos ficticios rifles hechos de bambú. ¿Quién es este John Frum y qué sentido tiene esta representación? La historia es la siguiente. Cuando los colonizadores llegaron a las entonces

llamadas Nuevas Hébridas, prohibieron sus costumbres ancestrales, cosa que provocó un fuerte descontento entre los nativos. Los habitantes de la zona solían reunirse por la noche en un lugar al sudeste de la isla para pasar el rato charlando y bebiendo kava (una bebida relajante preparada a partir de las raíces de la planta del mismo nombre). Entre ellos había un curioso personaje de aspecto mesiánico y voz extraña, siempre vestido de blanco y con un velo que le cubría la cara, que se hacía llamar John Frum (probablemente había ideado este nombre a partir de la expresión «**John from** Jesus Christ», Juan de Jesucristo, es decir, Juan Bautista).

Al principio, John Frum aconsejaba la cooperación con los recién llegados, pero pronto su mensaje cambió hacia la recuperación de las tradiciones (los *kastom*, en el habla de Vanuatu), con la creencia de que si así lo hacían, un día sus antepasados volverían y les proveerían de toda clase de bienes. Ello provocó que las iglesias presbiterianas se fueran vaciando de feligreses, por lo que el gobierno del condominio francobritánico

decidió pasar a la acción. Detuvieron a John Frum y le exiliaron a la isla de Efate, unos 200 km al norte de Tanna. Sin embargo, ni este aislamiento ni las detenciones de hasta 140 personas en los años posteriores pudieron evitar que el movimiento continuara.

Durante la Segunda Guerra Mundial los Estados Unidos consideraron de importancia estratégica construir bases militares en las islas del Pacífico. En el año 1940 miles de soldados americanos llegaron al archipiélago con un despliegue que a los nativos les pareció prodigioso, y con tal abundancia de todo tipo de material, productos, alimentos y medicamentos, que les hizo pensar que aquellos visitantes debían tener alguna relación con sus antepasados. El ejército contrató a muchos de los residentes, a los que alojaba y alimentaba, y en ocasiones les suministraba ropa, zapatos, cigarrillos, herramientas y otros productos.

Cuando terminó la guerra, los norteamericanos abandonaron la isla, llevándose todo lo que habían traído (o tirándolo al mar cerca de la isla del Espíritu



Santo, al norte del archipiélago). De golpe, los nativos se quedaron sin aquellos artículos a los que habían empezado a acostumbrarse. Sin embargo, habían observado los procedimientos que aquellos extranjeros seguían para la llegada de los cargamentos, y creyeron que si los reproducían fielmente ellos podrían conseguir el mismo resultado. Empezaron a aplanar grandes rectángulos de suelo como si fuesen pistas de aterrizaje, con torres de control hechas de bambú. De manera rudimentaria imitaban los símbolos y los objetos de todo tipo que habían visto en los soldados: banderas, emblemas, aparatos de radio, armas, etc.

Aun ahora, después de que hayan transcurrido ya unos 70 años sin que estos esfuerzos hayan dado resultado (ningún nuevo cargamento ha llegado del cielo) el culto John Frum sigue vivo e incluso llegó a constituir un partido político que participó en el proceso que llevó a la independencia del país en 1980. Con el paso del tiempo, la figura de John Frum se ha ido idealizando en la mente de los creyentes, que le consideran un espíritu que continúa visitando la isla y

se les aparece en sueños para aconsejarles (hay quienes aseguran que le ven y hablan con él). En el año 1999 el culto se dividió, cuando el profeta Fred negó el liderazgo del jefe Isaac y formó su propio grupo.

A pesar de la peculiaridad de este culto, podemos observar en el mismo elementos similares a los de la mayoría de las religiones, incluso las que tienen más seguidores en todo el mundo. Por ejemplo:

- **El profeta fundador.** Es una persona — generalmente un hombre— que con su actividad y predicación provoca el inicio de una nueva religión, incluso en ocasiones sin que este fuera su propósito inicial.
- **La idealización del fundador.** Tras la muerte del mismo los seguidores definen e institucionalizan la religión, al tiempo que enaltecen e idealizan la figura del fundador, que dejará de ser visto como una persona normal para ser considerarlo un espíritu o un dios.

- **Origen en un conflicto social.** A menudo el origen de la religión se produce dentro de una situación social conflictiva, y en mayor o menor medida aparece como respuesta a este conflicto.
- **El reciclaje de mitos.** Las nuevas religiones suelen aprovechar ideas o rituales de religiones anteriores. Muchas de ellas son variantes o escisiones de otras.
- **La fe ciega.** Todas las religiones implican creencias sobrenaturales. El hecho de que la realidad las desmienta de manera continuada no impide seguir creyendo en ellas (algunas anuncian el fin del mundo para determinada fecha, y cuando este no se produce simplemente lo retrasan unas décadas).
- **Los rituales.** Ceremonias (periódicas, o en ciertos actos vitales, como el nacimiento, la boda, o la muerte), cantos, plegarias colectivas, etc. son parte fundamental de toda religión, por su fuerte contenido emocional.

- **Promesas de bienes y felicidad** que algún día —o en una vida futura— serán dados a quienes se mantengan fieles y sigan los preceptos establecidos.

## Ficciones sociales

*[...] la religión es una actividad manifiestamente práctica. Contrariamente a las explicaciones que durante mucho tiempo se han dado —que proporciona respuestas a las cuestiones existenciales, que evita el trauma psicológico, que mantiene unida la sociedad— el papel central que la religión juega en las vidas de la gente es que hagan lo que hay que hacer, que lo hagan bien, y que todo continúe de esta manera*

Todd Tremlin, *Minds and gods*

*Por lo que a mí respecta, no veo en la religión el misterio de la encarnación, sino el misterio del orden social. La religión vincula al cielo una idea de igualdad que impide que los ricos sean masacrados por los pobres. [...] Cuando un hombre se muere de hambre mientras otros nadan en la abundancia, a aquel le es imposible soportar tal desigualdad si no hay una autoridad que le diga: "Dios así lo quiere; en este mundo debe haber gente pobre y gente rica; pero en el más allá el reparto se hará por igual, y por toda la eternidad."*

Napoleón Bonaparte

Cualquier artefacto —un reloj, una lavadora, un coche, un ordenador— está formado por un conjunto de elementos cuya actuación conjunta produce el efecto perseguido por su creador. Para que sea así, las diversas piezas deben estar conectadas entre ellas de una manera determinada. Si un engranaje pierde la

conexión con el que le corresponde, de nada sirve que continúe girando, porque este movimiento no se transmitirá al resto del aparato. El resultado global, pues, no solo depende de la integridad y funcionamiento de cada componente, sino de que se mantengan las relaciones necesarias entre todos ellos. A este efecto, en la mayoría de artificios existe un conjunto de elementos cuya misión es asegurar la estructura mecánica y funcional del conjunto. La existencia de tal armazón resulta esencial: mientras que el fallo de una pieza (p.ej.: el limpiaparabrisas de un coche) puede resultar en la pérdida de una funcionalidad más o menos importante, el fallo de la estructura (p.ej.: el chasis) anula completamente la operatividad del conjunto.

La sociedad es una gran máquina cuyos componentes son las personas. Como tal máquina, para que funcione adecuadamente es necesario algo que cohesione al conjunto de individuos que la forman, una estructura que la mayoría de ellos acepten tácitamente. Una sociedad no deja de serlo porque

fallen algunos de sus componentes (es decir, porque algunas personas incumplan las normas) sino cuando se rompe aquel acuerdo tácito, aquel armazón que habitualmente se da por supuesto. Vimos anteriormente que hay dos tipos de factores que propician la integración **natural** del individuo en el grupo:

- Ciertos instintos y emociones que se han desarrollado en los animales sociales porque favorecen la supervivencia de aquellos grupos en los que la mayoría de los individuos los poseen.
- Específicamente en los humanos, el lenguaje, que hace posible la cultura y potencia la creación de estructuras.

La potencia social del lenguaje es la que ha permitido a las sociedades humanas alcanzar un grado de complejidad incomparablemente superior al de cualquier otra especie. El lenguaje permite crear ideas (que pueden ser reales o ficticias) y transmitir las a otros miembros del grupo. Mientras otros animales solo

persiguen cosas y acciones que tienen para ellos un valor directo (como los alimentos o el apareamiento), los humanos creamos objetos y actos cuyo valor no está en ellos mismos, sino en la función que colectivamente les asignamos en el ámbito de una ficción instituida con un objetivo social. Por ejemplo, un estado es una institución creada mediante un conjunto de objetos y hechos institucionales, como la constitución, el parlamento, las leyes, los tribunales, las elecciones, etc.

## Las reglas del juego

El filósofo norteamericano John Searle (1932–), autor de numerosos trabajos en los campos del lenguaje, la mente, y la sociedad, distingue entre el **nivel bruto** y el **nivel institucional** de estos elementos. Un billete de 20 euros, a nivel bruto es simplemente un trozo de papel impreso, pero a nivel institucional es un símbolo con un valor concreto reconocido y aceptado por toda la sociedad. Searle considera que la creación del nivel institucional requiere tres factores:



- **La intencionalidad colectiva.** De la misma manera que una persona tiene intenciones, creencias, deseos, temores, etc. individuales, también grupos de personas pueden tenerlos colectivos. Esta intencionalidad colectiva es la base de toda sociedad. Una misma persona puede pertenecer a diversos grupos sociales (asociaciones culturales, clubes deportivos, oenegés, uniones de consumidores, grupos de amigos, la familia, partidos políticos, trabajadores de una empresa, etc.) y en cada uno de ellos participa de la intencionalidad específica de la respectiva institución. De hecho, resulta frecuente que la persona se comporte de modo distinto según cuál sea el grupo en el que está en aquel momento (no suele comportarse igual en el ambiente laboral, cuando está con la familia, o cuando sale con los amigos, o participa en una manifestación, o asiste a un partido de fútbol).
- **La asignación de la función.** Desde pequeños, niños y niñas practican el juego simbólico; para ellos unas líneas en el suelo pueden ser unas paredes que

ninguno puede atravesar, y una caja de cartón puede ser una cama. Ello constituye un **ensayo** de lo que haremos de mayores, aceptando el valor simbólico de las ficciones colectivamente aceptadas.

- **La función de estatus.** En ocasiones, a un objeto o persona le puede ser asignada una función de manera temporal, no como tal objeto o persona, sino porque se le haya concedido cierto **estatus**. Así, alguien puede tener —temporalmente— el estatus de presidente del gobierno o de entrenador de un equipo de baloncesto, si las correspondientes instituciones así lo han determinado (similarmente, un edificio puede tener asignado el estatus de sede del gobierno o de estadio del club).

Cuando la sociedad ha alcanzado cierto grado de estabilidad, sus miembros suelen tener asumidas estas asignaciones funcionales como algo natural, sin pararse a pensar que el entramado que lo aguanta todo no es más que un acuerdo colectivo que puede disolverse en cualquier momento. Cuando esto último sucede, se dan las crisis o las revoluciones que provocan los

cambios de paradigma. De repente, las reglas del juego cambian, y los hechos institucionales dejan de tener los valores que tenían asignados, con las consiguientes repercusiones para los individuos, que deberán adaptarse a unas circunstancias que nunca habrían imaginado. En resumen, el entramado de la sociedad —el bastidor que asegura la estructura del grupo social— no depende de los hechos brutos, sino del mantenimiento del valor de los hechos institucionales.

## Moral y religión

*Del mismo modo que no hay una física cristiana ni un álgebra musulmana, veremos que tampoco hay una moralidad cristiana ni musulmana. De hecho, razonaré que la moralidad debería ser considerada una rama infradesarrollada de la ciencia.*

Sam Harris (1967–)  
*The moral landscape*

Moral y ética son dos conceptos interrelacionados que a veces se confunden. La moral es el conjunto de normas de conducta aplicables a los miembros de un grupo social. La ética es el estudio racional de las reglas morales (es una rama de la filosofía), aunque también puede referirse a las normas morales que rigen la conducta de la persona en un ámbito concreto. Por ejemplo, un abogado que defiende a un asesino sabiendo que es culpable puede considerar moralmente que el asesinato es repudiable y merece ser castigado, pero su ética profesional le exige defenderlo tan bien como pueda (incluso mintiendo, aunque sea por omisión, lo que también va en contra de su código moral). Otro caso similar es el del médico que debe practicar un aborto —en las circunstancias en que la ley así lo indica— aunque ello va en contra de su criterio moral.

Muchas personas creen que la moral tiene su origen y fundamento en la religión, ya que la mayoría de religiones establecen los marcos morales que deben guiar el comportamiento de sus miembros (lo que debe

considerarse el bien y el mal). Pero la moral existe de una u otra forma en todas las sociedades, incluso en las que no practican ninguna religión; y es que la moral, en su origen, no era otra cosa más que el conjunto de hábitos que se demostraban útiles para el mantenimiento social de los grupos humanos (el **entramado** social). No en vano la palabra moral proviene del latín *moralis*, “relativo a las costumbres”.

Wallace Matson, profesor emérito de filosofía en la Universidad de California, Berkeley, en su libro *Grand theories and everyday beliefs* (Teorías magníficas y creencias cotidianas) afirma que los humanos nos guiamos por dos tipos de creencias: las bajas y las altas. Las bajas corresponden a la realidad de nuestro entorno, mientras que las altas son meras ficciones colectivas imaginadas. Sin embargo, estas últimas se ven favorecidas porque compartir creencias con las personas del nuestro entorno nos aporta un sentimiento de formar parte del grupo, de saber que tenemos cosas en común con los otros, incluso con aquellos que no conocemos. Las creencias altas...

*[...] consagran los valores de la sociedad: no solamente dan sentido al mundo, le proveen el marco explicativo, y justifican por qué las cosas son como son; sino que también definen qué es valioso, qué necesita ser protegido, qué debe ser promovido, y qué no puede ser permitido. De esta manera [las creencias altas] son protegidas instintivamente. En todas las sociedades la creencia alta inculcada más intensamente es la de la maldad de cuestionar las creencias altas.*

Contempladas en el contexto social, la cuestión no es si las creencias altas (las ficciones colectivas) son ciertas o no, sino si resultan útiles. Por ello, incluso algunas personas que son plenamente conscientes de su falsedad, no tienen inconveniente en aceptar que se mantengan. La profesora Uta Frith (1941–), psicóloga pionera en el estudio del autismo, cuando en cierta ocasión se le preguntó si creía en algún dios respondió:

*No, pero la religión es un constructo interesante de la mente humana. Es beneficioso para nosotros y un regulador importante de la manera como nos comportamos los unos con los otros. Una ilusión, pero una ilusión necesaria.*

Esta diferenciación entre la **realidad** (la verdad) de las creencias adoptadas en un sistema social (religiosas, éticas, etc.) y su **utilidad** práctica como medio de mantener la cohesión de los individuos y el orden establecido es más frecuente en los líderes, aquellos que conocen y manipulan los mecanismos que mantienen y promueven las creencias —y las modifican, cuando les conviene adaptarlas a nuevas necesidades. Conscientes de ello, muchos de estos líderes las ignoran en privado.

Las creencias altas son específicas de cada grupo social. De hecho, son las que lo identifican y lo diferencian de otros grupos. Si bien generan solidaridad interna, también son las causantes de las incomprensiones,

enemistades, odios y luchas entre grupos distintos. En cada estructura social, los valores más ensalzados internamente (como el patriotismo en las naciones, la defensa de la fe en las religiones, el fervor de los aficionados en un equipo de fútbol, o la fe ciega en los compañeros de una banda juvenil) son también los que provocan la belicosidad intergrupala. De entre todas estas estructuras, la que a lo largo de la historia se ha mostrado más eficaz es la religión, ya que consigue:

- **Gran ampliabilidad.** Las distintas estructuras permiten crear grupos con unas dimensiones que van del núcleo familiar a la nación (no tengo en cuenta aquí las asociaciones de naciones, ya que realmente no corresponden a grupos sociales). La religión, en cambio, puede abarcar gran parte de la humanidad.
- **Permanencia histórica.** El hinduismo y el judaísmo, consideradas las dos religiones más antiguas aún pervivientes, se originaron hace unos 3500 años.



- **Completa impregnación.** Los diferentes modelos grupales afectan solo de manera parcial al comportamiento de la persona, es decir, en aspectos o/y períodos de tiempo determinados. Por contra la religión penetra todas las facetas del individuo en todo momento, determinando incluso sus pensamientos y comportamientos más íntimos (el argumento de que «**Dios lo ve todo**» tiene una eficacia que ningún sistema de control policial puede alcanzar, al menos de momento).

## Puntos comunes

Sin duda, el modelo religioso debe tener ciertas particularidades que hacen posible este fuerte poder social. ¿Cuáles son? Evidentemente, entre los miles de religiones que se practican hoy día alrededor del mundo existen múltiples diferencias, pero la mayoría, y especialmente las más importantes, coinciden en estos puntos:

- **Aportan un sentido trascendente.** El proceso evolutivo ha desarrollado en las especies animales el instinto de supervivencia. En los humanos este instinto se combina con la necesidad imperiosa de interpretar el sentido de las cosas, y todo ello genera la angustia existencial: no podemos entender, ni mucho menos aceptar, que la muerte sea un final tras el cual no haya nada, ni que todo aquello que creemos ser resulte solo una ilusión efímera. Las religiones contribuyen a calmar esta angustia proporcionando la creencia en una vida posterior (cosa que de paso aprovechan para imponer sus preceptos, anunciando la felicidad o el tormento eterno en función de su cumplimiento).
- **Manipulan hábilmente las emociones.** Los rituales litúrgicos contienen los mecanismos adecuados para inculcar emocionalmente el sentimiento religioso. En ellos, el individuo queda inmerso en un ambiente solemne, en edificios de altísimos techos, con una oscuridad solo penetrada por unos rayos de luz que atraviesan estrechas

ventanas , como si procedieran de un mundo sobrenatural, con estatuas e imágenes de santos y dioses, con altares y púlpitos desde los que los ceremoniantes, vestidos con hábitos solemnes, ejecutan las diversas fórmulas rituales, entre el perfume del incienso. En este ambiente, los cánticos contribuyen a fundir la individualidad personal en el sentimiento colectivo, y las plegarias repetitivas aseguran la inculcación y mantenimiento exacto de las ideas que se quiere que permanezcan fijas en las mentes de los fieles.

- **Usan mecanismos eficaces de expansión**, tanto a nivel horizontal (de unos individuos a otros) como vertical (de una generación a la siguiente). En sentido horizontal, además de la acción directa de los predicadores y los propios creyentes (impulsados a propagar la fe), resulta altamente efectiva la sacralización de los hechos centrales de la vida (nacimiento, boda, muerte) y de otros como el paso de las estaciones (Semana Santa, Todos los Santos, Navidad) que de este modo se convierten en

celebraciones colectivas a las que son introducidos también los no creyentes. En vertical, el sentimiento religioso y la adhesión a un culto concreto se transmiten de padres a hijos por la vía del ejemplo y la educación. Además, las religiones procuran crear el mayor número posible de escuelas para completar esta propagación, modelando las mentes en la edad en que estas son más maleables.

- **Son inflexibles con sus principios.** Todo cuanto figura en su doctrina es considerado un dogma, universal e indiscutible. A pesar de que todas las religiones han sido creadas por personas (profetas visionarios, generalmente hombres) la inmensa mayoría atribuyen la autoría de sus principios a los dioses, que se los habrían transmitido a unos **escogidos**, quienes los habrían transcrito a los libros sagrados (la Biblia del cristianismo y judaísmo, el Corán del islam, los Veda del hinduismo...). Esta **externalización** a unos seres sobrenaturales supuestamente omnipotentes y omniscientes evita la necesidad de cualquier argumentación racional. Lo

que no impide, sin embargo, que durante la fase inicial de desarrollo de cada religión surjan discusiones internas entre los diversos líderes que acaban provocando cambios en aspectos doctrinales importantes o escisiones (cismas).

Este último punto convierte a los dioses en los formuladores de las leyes, y con ello la moral deja de ser un conjunto de normas éticas que se pueden estudiar y mejorar, para pasar a ser un conjunto de preceptos fijados externamente por un ser superior que a menudo es cruel y vengativo; un dios que hace decir al conde de Gloucester (en *El rey Lear* de Shakespeare):

*Como las moscas para los muchachos  
traviesos, así somos nosotros para los dioses;  
nos matan por diversión.*

Con todo ello resulta que buena parte del mundo actual —en la que vivimos— continúa guiada por un conjunto de creencias que una gente del mediterráneo oriental ideó hace dos milenios a partir de ideas y mitos de cultos anteriores, a los que añadieron algunos

nuevos elementos útiles para la difusión de la nueva religión. Y es que, en el fondo, todas las religiones son adaptaciones de una idea fundamental que ha ido adoptando diversas formas en cada época y en cada cultura. Las siguientes líneas, atribuidas al poeta, místico, pintor y grabador inglés William Blake (1757–1827), que figuran en el epílogo de *The gates of paradise* (Las puertas del paraíso), expresan con intensidad poética esta idea (es una referencia a la imagen del ángel caído, Lucifer, encontrada en Isaías 14:12 cuando se burla del rey de Babilonia: «¡Cómo has caído del cielo, estrella brillante del alba! Ahora debes yacer en la tierra, ¡tú que dominabas las naciones!»):

*Aunque eres Adorado con los Nombres  
Divinos  
De Jesús y Jehová, continuas siendo  
El Hijo del Alba en el fatigante declive de la  
Noche,  
El Sueño del Viajero perdido bajo la Colina.*

## Una moral racional

*La religión es lo que el individuo hace con su propia soledad. [...] En consecuencia, el valor que de ello resulte será el carácter de la persona. Pero este valor puede ser positivo o negativo, bueno o malo.*

Alfred North Whitehead (1861–1947)  
*Religion in the Making*

Todos los criterios morales existentes (ya sean religiosos, laicos, o biológicos) se originaron y desarrollaron porque **favorecían la continuidad del grupo social** (respectivamente, el grupo

religioso, la nación, o la especie). Es, por tanto, el beneficio del grupo y no el de los individuos el que constituye el objetivo último de tales criterios (basta pensar en las renunciaciones, penitencias y sacrificios que muchas religiones exigen a sus creyentes). Sin embargo, ninguna sociedad puede prosperar sin la supervivencia y cierto nivel de bienestar de sus miembros, lo que requiere la ayuda y defensa entre ellos. Por este motivo y no por ningún otro, la mayoría de sistemas morales incluyen un núcleo común que promueve alguna forma de altruismo, pero tal altruismo se limita al interior del propio grupo, y a menudo se convierte en aversión u odio hacia otros colectivos.

Debería ser posible definir racionalmente una moral que persiguiera optimizar el bienestar (y disminuir el sufrimiento) de todas las personas (y otros seres sentientes), dentro de las posibilidades permitidas por los condicionantes externos (limitación de recursos disponibles). Traducir esta simple idea a criterios prácticos presenta considerables dificultades, pero ello no impide avanzar paso a paso, como en tantas otras



materias. Un argumento que muchos creyentes, y otros que no lo son, aducen contra esta racionalización de la moral es que un mundo sin religión se hundiría en el caos. Creen que sin un dios que castigue a los infractores nadie se sentiría impelido a hacer el bien. Así pensaba Voltaire, en una de sus obras menos conocidas, *Dieu et les hommes* (Dios y los seres humanos), cuando escribió:

*Quiero que mi abogado, mi sastre, mis  
sirvientes, e incluso mi mujer crean en Dios,  
porque así me estafarán, robarán y pondrán  
los cuernos con menos frecuencia.*

Sin embargo, a poco que observemos objetivamente la realidad veremos que no solo no es así, sino a veces al contrario. El porcentaje de personas religiosas en las prisiones, o entre las listas de corruptos, o de tiranos, o de pederastas, es como mínimo el mismo que el que hay entre el resto de la población. Incluso un estudio reciente (*The negative association between religiousness and children's altruism across the world*

(La asociación negativa entre religiosidad y altruismo en niños alrededor del mundo, de Jean Decety et al., 2015) muestra que los niños más religiosos tienden a ser menos altruistas y más vengativos para con sus compañeros. Es más, las religiones han hecho que muchas personas (por lo demás pacíficas) ataquen a otras por razón de sus creencias (cruzadas, guerras santas, inquisición, terrorismo). El odio a muerte se da incluso entre distintas facciones de una misma religión, como describe Yuval Noah Harari (1976–) en *Sapiens: a brief history of mankind* (aquí traducido como *De animales a dioses: Breve historia de la humanidad*):

*[...] durante los siglos XVI y XVII, católicos y protestantes se mataron unos a otros por cientos de miles. El 23 de agosto de 1572, los católicos franceses, [...] atacaron a comunidades de protestantes franceses, [...]. En este ataque, la Matanza del Día de San Bartolomé, entre 5.000 y 10.000 protestantes fueron asesinados en menos de veinticuatro horas. Cuando al Papa de Roma le llegaron*

*las noticias de Francia, quedó tan embargado por la alegría que organizó plegarias festivas para celebrar la ocasión, y encargó a Giorgio Vasari que decorara una de las salas del Vaticano con un fresco de la matanza [...]. Durante esas veinticuatro horas murieron más cristianos a manos de otros cristianos que a manos del Imperio romano politeísta a lo largo de toda su existencia.*

Y es que, como dijo el físico teórico norteamericano Steven Weinberg (1933–2021), Premio Nobel de Física el año 1979:

*La religión es un insulto a la dignidad humana. Sin ella tendríamos buena gente haciendo buenas acciones y mala gente haciendo malas acciones. Pero para que la buena gente haga cosas malas, para esto hace falta la religión.*

O, en palabras del matemático, físico, filósofo y teólogo francés Blaise Pascal (1623–1662):

*Nunca hacemos el mal de manera tan completa y alegre como cuando lo hacemos por convicciones religiosas.*

---

# 13. De la idea a la práctica

*Como el lenguaje, la religión no puede ser una mera abstracción; siempre debe expresarse de una manera particular. Cuando alguien actúa religiosamente, inevitablemente lo hace de un modo específico, determinado culturalmente, ya sea un luterano o un budista zen o un judío reformista.*

Matthew S. Hedstrom

*Las guerras de religión consisten en matarse unos a otros para ver quién tiene el mejor amigo imaginario.*

Cita de origen incierto  
a menudo atribuida a Napoleón

## Dios no ha muerto

Hasta entrado el siglo XVI nuestra manera de ver el mundo estaba guiada principalmente por la tradición, la magia, las supersticiones y la religión. La Revolución Científica significó un rechazo a las ideas preconcebidas y propuso un método basado en la observación, la utilización de instrumentos de medida, la aplicación de las matemáticas, y el establecimiento de hipótesis que pueden ser confirmadas o desmentidas mediante experimentos.

El conflicto entre creencias y ciencia se puso de manifiesto especialmente al tratar de definir nuestro lugar y el de los otros astros en el espacio, y se concretó especialmente en cuatro obras: *De revolutionibus*

*orbium cœlestium* [Sobre las revoluciones de los orbes celestes, 1543] de Nicolás Copérnico, *Astronomia nova* [Astronomía nueva, 1609] de Johannes Kepler, *Sidereus nuncius* [Mensajero sideral, 1610] de Galileo Galilei, y *Philosophiæ naturalis principia mathematica* [Principios matemáticos de la filosofía natural, 1687] de Isaac Newton.

El contenido de las mismas contradecía la doctrina de la Iglesia Católica que afirmaba que la Tierra era el centro del universo, a cuyo alrededor giraban todos los astros. Como es bien conocido, ello provocó que Galileo fuera juzgado por la Inquisición, que le consideró sospechoso de herejía, le obligó a retractarse bajo amenaza de tortura, le condenó a arresto domiciliario para el resto de su vida, e incluyó sus obras en el *Index librorum prohibitorum* [Índice de libros prohibidos]. Hubo que esperar al año 1992 (23 años después de que un humano caminase sobre la luna) para que un papa (Juan Pablo II) reconociera por fin que Galileo tenía razón, y aún dos años antes, el entonces Cardenal Ratzinger —y más tarde papa

Benedicto XVI—, que estaba al frente de la doctrina de la Iglesia Católica, desaconsejó tal reconocimiento diciendo que el veredicto de la iglesia contra Galileo había sido «**racional y justo**»).

Hoy día la ciencia ha llegado a tener una presencia constante en nuestras vidas, que dependen cada vez más de multitud de dispositivos tecnológicos con un grado de sofisticación creciente (utilidades domésticas, comunicaciones, informática, transporte, salud, tiempo libre, etc.) que modifican incluso la estructura misma de la sociedad (globalización, difusión de movimientos sociales, modos de vida). En principio, parece que un mayor conocimiento científico debería disminuir la necesidad de recurrir a ficciones sobrenaturales, lo cual provocaría la disminución, e incluso desaparición, del sentimiento religioso de la población. Entre otros, Karl Marx, Sigmund Freud, Max Weber, y Emile Durkheim expresaron tal idea, simbolizada en la célebre frase del filósofo alemán Friedrich Nietzsche: «**Dios ha muerto**». Sin embargo, aunque es cierto que en los países más



industrializados —con la notable excepción de Estados Unidos— se observa un menor índice de religiosidad que en los menos avanzados, la realidad es que actualmente las religiones no solamente continúan vivas, sino que en algunas áreas resurgen con fuerza.

## Religiones actuales

Hasta ahora he hablado del fenómeno religioso en general, pero pienso que resultará útil examinar, ni que sea a grandes rasgos, los procesos que dieron origen a cada una de las cinco religiones que tienen mayor influencia en el mundo actual. Si eres creyente de alguna de ellas, te pido que lo leas de manera desapasionada y objetiva. Reconozco que es difícil, porque el sentimiento religioso arraiga en lo más profundo de nuestras emociones y a menudo inhibe la razón, pero el esfuerzo valdrá la pena; cuando menos para ampliar la visión sobre las propias creencias.

Las religiones son sistemas vivos, que nacen (por la acción de profetas y líderes, a veces como escisión de un culto preexistente), crecen (construyendo un

cuerpo dogmático, una estructura jerárquica, y un proceso evangelizador), y tras un tiempo a veces muy largo, acaban muriendo y son sustituidas por otras. Junto a las grandes religiones, que pueden pervivir unos miles de años, existen otros miles de pequeñas religiones y sectas con una vida mucho más breve. Según una estimación publicada por la CIA (la Agencia Central de Inteligencia de los Estados Unidos), las religiones que el año 2018 contaban con mayor número de adherentes eran: el cristianismo, con un 31,4 % (en descenso; incluye católicos, protestantes, ortodoxos, y anglicanos); el islam, 23,2 % (en ascenso); el hinduismo, 15 % (en ascenso); y el budismo, 7,1 % (en ascenso). El resto (aproximadamente un 23 %) se reparten entre un gran número de pequeñas religiones y un 12 % de ateos y no religiosos. Tales datos deben ser considerados tan solo una aproximación. El grado de religiosidad individual es muy variable: las personas que se autocalifican como religiosas en una encuesta pueden variar desde el no creyente que selecciona tal opción simplemente porque piensa que es la **normal**,

hasta el fanático integrista, pasando por otras que tienen ciertas creencias pero no cumplen los preceptos de la iglesia ni participan en sus ritos.

Es habitual clasificar la multitud de religiones actuales en dos grandes ramas, que se corresponden con sendas zonas geográficas: el grupo de **Occidente y Oriente Próximo** (principalmente la tríada abrahámica: judaísmo, cristianismo, e islam) y el grupo de **Extremo Oriente** (con el hinduismo y el budismo como principales representantes). Aunque no es posible generalizar de manera absoluta las distinciones básicas entre uno y otro grupo, sí que podemos observar dos diferencias en la mayoría de ellos:

- **Concepción del tiempo.** Los occidentales tenemos una visión lineal del tiempo, que se refleja en nuestras religiones. En la tradición abrahámica, cada vida humana empieza en un momento determinado y tras la muerte **resucita** para continuar eternamente. En cambio, en la filosofía

oriental el tiempo y la vida son cíclicos, y el alma se **reencarna** sucesivamente en otras vidas.

- **Fe versus pensamiento.** Las religiones occidentales están basadas en la fe, mientras que las orientales están integradas en un sistema filosófico. Estos diferentes fundamentos comportan tres consecuencias importantes: **[1]** Los occidentales creen que su fe es la única verdadera y combaten a las demás (dialéctica o violentamente). Por contra, un oriental puede creer simultáneamente en diversos cultos, y aceptar con naturalidad que otras personas creen en otros distintos. **[2]** En occidente ciencia y religión son vistas como mundos separados y a menudo opuestos, mientras que oriente tiene una visión integrada de las diversas facetas culturales: religión, ciencia, arte, filosofía, sociedad. **[3]** Las religiones occidentales imponen la obediencia, mientras que las orientales promueven la meditación personal.

No pretendo, ni podría, describir sistemáticamente las características históricas, ideológicas y doctrinales de las religiones más influyentes en el mundo actual. En lugar de ello solo esbozaré algunas pinceladas de cinco de ellas, que juntas pueden permitirnos dibujar una imagen global del mecanismo religioso.

## **Las religiones abrahámicas**

Reciben este nombre porque las tres reconocen a Abraham (Ibrahim en árabe) como una figura importante en el origen de la tradición religiosa que generó progresivamente el judaísmo, el cristianismo, y el islam. Las tres comparten también el mismo dios (con los nombres de YHWH, Yahvé o Jehová, y Alá) y algunos profetas y narraciones sagradas, y las tres tuvieron su origen en el antiguo Oriente Próximo. Considerando estos aspectos comunes, resulta paradójico contemplar la animadversión mutua que históricamente ha existido entre las tres religiones.

Si nos guiamos por el número de sus seguidores el judaísmo es, por mucho, la menor de las tres (en el

mundo, por cada judío hay aproximadamente unos 150 cristianos y unos 100 musulmanes). Sin embargo, el judaísmo tiene dos características que le aportan un mérito singular: **[1]** sirvió de base para las dos mayores religiones actuales, y **[2]** es un ejemplo especialmente exitoso del uso de la religión para la consecución de la identidad social de un grupo.

## Judaísmo

La imaginación de nuestros antepasados de hace unos cuantos milenios estaba poblada por todo tipo de dioses, diosas, y otros seres fantásticos con formas diversas y comportamientos caprichosos que copiaban los vicios y las intrigas de los humanos, y que supuestamente controlaban todo aquello que no tenía entonces ninguna otra explicación más razonable. Así sucedía en el Antiguo Oriente Próximo, una zona que fue cuna de civilizaciones, y que corresponde aproximadamente a las actuales Turquía, Armenia, Líbano, Israel, Palestina, Malta, Irán, Egipto, y la Península Arábiga. Allí, ocupando la ribera este del

mar Mediterráneo y el valle del río Jordán, se hallaba la Tierra de Canaán, un nombre que quizá deriva de una raíz semítica que significaría «tierras bajas» (el río Jordán desemboca al lago denominado Mar Muerto, a más de 400 metros bajo el nivel del mar, el punto más bajo de la superficie del planeta). Se han encontrado algunos escritos relativos a sus cultos en la ciudad-estado de Ugarit que incluyen más de 150 divinidades. (Del libro *Ritual and cult at Ugarit*, de Dennis Pardee, 2002)

La estratégica ubicación de Canaán la convirtió en escenario de pugnas constantes por el poder, luchas entre diferentes grupos, e invasiones de territorios en diversas direcciones. En el año 920 a. e. c. el pueblo hebreo, que ocupaba buena parte del territorio, se dividió en dos reinos: el de Israel, al norte, y el de Judá, al sur. Dos siglos más tarde, Asiria invadió el reino de Israel y repobló con asirios su capital, Samaria. Casi 30.000 israelitas fueron trasladados a Asiria, y muchos otros marcharon hacia el sur, a Judá, y principalmente a su capital, Jerusalén.

La caída del reino del norte y el gran aumento de población en Jerusalén, centralizó el poder en esta ciudad y la burocratizó progresivamente. Pero fuera de la capital, los judíos continuaban viviendo esparcidos en pequeñas poblaciones aisladas, en las que seguían sus propias tradiciones y creencias. El creciente estamento político y religioso de Jerusalén quería controlar aquella situación, que consideraban un caos, y recuperar un reino unido que volviese a dominar el territorio original. Para conseguirlo idearon una estrategia adecuada y pusieron a trabajar en ella a los numerosos recursos personales de que disponían (con un resultado que a la larga había de resultar tan efectivo que sus consecuencias tienen aún hoy día una importante influencia en muchas partes del mundo). El objetivo principal era imbuir en los judíos la idea de una **identidad única**, con un ideal común en el que cada cual se sintiese fuertemente implicado. Para conseguirlo decidieron crear una magna narración que reescribiese la historia del pueblo hebreo a partir de las siguientes directrices:



- **Un profundo sentido trascendente y religioso.** Para producir una gran fuerza emocional que asegurase la penetración y perpetuación de las creencias en las mentes, de manera que el seguimiento de las normas se hiciera por propia voluntad, con poca necesidad de supervisión externa.
- **Un dios único.** La multiplicidad de divinidades entonces existentes invitaba a la dispersión de cultos y, con ella, a la desintegración social. Por este motivo, la nueva religión tendría un solo dios, que a partir de entonces sería considerado el único verdadero, y se condenó la adoración a cualquier otra divinidad. Para ocupar este lugar se escogió a YHWH, un dios del tiempo (o de las tempestades), que era adorado en las regiones de Edom (Idumea) y Madián, y que había empezado a adquirir cierta importancia en Jerusalén, hasta el punto de que llegó a ser considerado consorte de la diosa Asera, la «diosa madre», también denominada Ashera, Astarté, Astarot, Ishtar, o Inanna.

- **Compromiso de dios con su pueblo.** Hasta entonces los dioses eran vistos como seres caprichosos que iban a lo suyo, sin tener en cuenta de qué manera sus acciones afectaban a los mortales, que de esta manera se sentían alejados de ellos. Para evitarlo, se decidió dotar a YHWH de una personalidad nueva y diferente del resto. YHWH sería un dios comprometido con **su pueblo**, con el que establecería una **alianza**: mientras ellos siguiesen sus preceptos, él los guiaría y les ayudaría a derrotar a sus enemigos, pero en caso contrario les castigaría con fracasos y penalidades. La idea de esta alianza perseguía dos propósitos: **[1]** hacer más estrecho el enlace religión–sociedad (dios estaba unido a su pueblo), y **[2]** poder culpar de las tragedias y desventuras sociales (como las derrotas frente a los enemigos) al mal comportamiento de los gobernantes o de su gente.
- **Una extraordinaria narrativa épica.** Con su gran crecimiento y burocratización, Jerusalén se había dotado de un amplio grupo de escribas y

expertos que se dedicarían de lleno durante muchos años a confeccionar aquella magna obra literaria destinada a exaltar el espíritu nacionalista de Israel y legitimar la recuperación de los territorios perdidos. Para su creación se aprovecharon personajes y hechos históricos convenientemente transformados, así como antiguas tradiciones adaptadas al nuevo culto, o leyendas procedentes de diversas culturas de la zona y alrededores (como la del jardín del Edén o la del diluvio universal, que ya constan en la Epopeya de Gilgamesh, de finales del tercer milenio a. e. c.). El conjunto constituye una extensa narración fantástica —en ambos sentidos del adjetivo— rellena de patriarcas centenarios, profetas, sagas familiares, proezas guerreras y derrotas estrepitosas, éxodos y retornos, una gran travesía del desierto, la división del mar Rojo, la destrucción de murallas por el sonido de las trompetas, las diez plagas de Egipto, el Arca de la Alianza, el arbusto ardiente, etc.

- **Un pueblo escogido.** Para aumentar el sentimiento nacional, se quería transmitir la idea de que el pueblo hebreo no era como los demás, sino que había sido escogido especialmente para ser el pueblo de dios. Esto requería un compromiso personal de mantenimiento fidedigno de la creencia, libre de toda alteración externa, que se tradujo en unos ritos exigentes (como la circuncisión, o la prohibición de comer carne de **animales impuros**), y una distinción clara con los gentiles (los no judíos), por ejemplo, con la evitación de los matrimonios mixtos a fin de mantener la unidad durante el exilio. La conservación de las tradiciones y el aislamiento en el propio grupo fortificaban la identidad propia, pero al mismo tiempo impedían la expansión del judaísmo más allá de su crecimiento natural.

Paradójicamente, lo que había nacido como un intento de recuperar el espíritu nacional de Israel se convirtió en la alteración de sus esencias históricas, como describen Israel Finkelstein (arqueólogo y académico

israelí, 1949–) y Neil Asher Silberman (arqueólogo e historiador norteamericano, 1950–) en *The Bible unearthed* [La Biblia desenterrada]:

*Así, ironías de la vida, lo más auténticamente judaíta fue motejado de herejía cananea. En la palestra del debate y la polémica religiosa, lo viejo fue visto de pronto como extranjero, y lo nuevo se consideró súbitamente verdad. Y, en función de algo que sólo podemos calificar como una extraordinaria andanada de teología retrospectiva, el nuevo reino centralizado de Judá y el culto a YHWH, con su centro en Jerusalén, fueron incorporados a la lectura de la historia israelita como algo que siempre había sido así.*

La estrategia que se diseñó en Jerusalén estaba destinada a mantener la unidad de los judíos y su fidelidad a las normas sin importar el lugar del mundo en el que residiesen y las dificultades que sufrieran; y en

este sentido, se puede decir que aquel objetivo se alcanzó con un éxito que prosigue aún hoy día. Sin embargo, el número de seguidores en todo el mundo es relativamente bajo, solo una de cada 500 personas, y es que, junto a sus características cohesivas, el judaísmo tiene otras que dificultan su expansión. ¿Sería posible crear una versión del judaísmo que evitara tales limitaciones? La respuesta llegó en forma de una nueva religión que empezó a gestarse hace unos dos milenios y que actualmente es la mayoritaria: el cristianismo (en cierta manera podríamos comparar el judaísmo a una empresa familiar cerrada, que ha ido pasando de padres a hijos, mientras que el cristianismo sería una sociedad que ha ido creciendo hasta convertirse en una gran multinacional).

## **Cristianismo**

Las revueltas sociales son procesos complejos, resultantes de la interacción entre las voluntades colectivas de los grupos sociales, los proyectos políticos de sus líderes, y el conjunto de circunstancias y

accidentes históricos en los que se mueven todos. La necesidad de simplificar la situación para facilitar su estudio lleva a menudo a considerar que las ideas de los individuos que forman parte de cada grupo son uniformes. Sin embargo, la realidad es que en todo proceso en fase de desarrollo hay multitud de ideas, inquietudes y propuestas diferentes, que lentamente se van definiendo, estructurando y consolidando. En medio de estas situaciones convulsas y confusas suelen surgir personas con gran fuerza y convicción que se dedican de lleno a trabajar en pro de su visión particular, aunque sea a costa de todo tipo de sacrificios. Si además están dotadas de un carisma que les permite atraer y convencer a los demás, pronto se ven rodeados por un gran número de seguidores — personas que necesitan a alguien con ideas parecidas a las suyas con quien sentirse identificados y que les sirva de guía.

Esta capacidad de proselitismo convierte a estos líderes en objetivo principal del poder al que combaten, y cuando la lucha es violenta (una revolución, una

guerra) pueden ser apresados, torturados, o ajusticiados. En tal caso, el guía se convierte en mártir, y su figura deviene un símbolo de gran valor para el movimiento, por el impulso emocional que genera en los miembros del grupo. Este impulso puede ser utilizado por otros líderes de la revuelta para incrementar en los miembros del grupo el entusiasmo y la fe en los ideales. Sin embargo, en algunos casos sucede que alguno de estos líderes, quizá sobrevenido a última hora, lo aprovecha para desviar la revuelta hacia la dirección que él quiere. Para conseguirlo manipula la información de manera que parezca que eran sus propios ideales los que en realidad defendía y perseguía el mártir, al cual convertirá en insignia del movimiento, pero una insignia distinta a aquella por la que el mártir sacrificó su vida.

Precisamente así fue como empezó la historia del cristianismo. En este caso el mártir fue un hombre — Jesús de Nazaret— que no quería crear ninguna nueva religión, sino recuperar el auténtico sentido de la que profesaba, la judía; y el líder sobrevenido fue el apóstol



Pablo, una persona que empezó atacando a los seguidores de Jesús, para después hacer de él la insignia de una nueva religión.

## PABLO, CREADOR DEL CRISTIANISMO

La misma iglesia católica reconoce el papel central que el apóstol Pablo tuvo en la creación del cristianismo. El papa Francisco I, el argentino Jorge Mario Bergoglio (1936–), en una entrevista al diario italiano La Repubblica en octubre de 2013, afirmaba:

*San Pablo es quien estableció los fundamentos de nuestra religión y nuestra doctrina. No se puede ser un cristiano consciente sin San Pablo. **Él convirtió las enseñanzas de Cristo en una estructura doctrinal que, incluso con los añadidos de un gran número de pensadores, teólogos y pastores, ha resistido y aún existe después de dos mil años.***

Conocer la vida de Jesús —el hombre real— resulta difícil porque, a diferencia de muchos otros personajes de su época, no existe de él ninguna referencia en los documentos y registros fechados durante su vida o en los años inmediatamente posteriores a su muerte. Los primeros escritos que hablan de él son de más de dos décadas después, y fueron creados con claras intenciones doctrinales, destinados a personas que no lo habían conocido y que por tanto no podían contrastar su veracidad. Todo ello hace que incluso algunos autores duden que Jesús haya existido realmente, y que otros creen que su figura se construyó combinando los hechos de diversos predicadores.

La vida de Jesús transcurrió en los mismos escenarios que siglos atrás habían visto formarse el judaísmo. Desde aquellos tiempos Israel había ido pasando a manos de diversos imperios: el persa en el año 539 a. e. c., el griego en el 331 a. e. c., y el romano en el 40 a. e. c.; con el paréntesis de la dinastía de los asmoneos entre el 143 y el 40 a. e. c.. Todo ello provocó la aparición progresiva de grupos que promovían

cambios —sociales, culturales y religiosos— distintos unos de otros, y a veces enfrentados entre ellos. Algunos de los más populares eran: los **fariseos**, que creían que la dominación romana era un castigo divino por los pecados cometidos, los **saduceos**, miembros de las clases altas que daban soporte a los romanos, los **zelotes**, que por contra fomentaban la rebelión, y los **esenios**, que practicaban el ascetismo, la meditación y el pacifismo.

Jesús nació poco antes del 4 a. e. c., probablemente entre el 7 y el 6 a. e. c. La base utilizada para la numeración de los años en nuestro calendario fue introducida por el monje cristiano Dionisio el Exiguo en el año 525 a partir de un encargo del papa Hormisdas I, que quería que el año 1 correspondiese al de la concepción de Jesús (la “encarnación”, para los cristianos). Sin embargo, la falta de datos precisos y, sobre todo, la voluntad de Dionisio de magnificar la fecha de manera que coincidiese con el inicio de una era astrológica —la de Piscis o los Peces— generaron un error de al menos cuatro años, y probablemente

algunos más (si tenemos que creer a los evangelios de Mateo y Lucas, que afirman que Jesús nació durante el reinado de Herodes el Grande, quien murió a principios de la primavera del año 4 a. e. c.).

Muchos cristianos imaginan a Jesús como un hijo único, seguramente por el mito de la virginidad de su madre, pero el mismo Evangelio de Mateo, 13,53-56 dice: “Y, llegado a su tierra, les enseñaba en la sinagoga, de tal manera que se maravillaban de él y decían: «¿De dónde le vienen a este la sabiduría y los milagros? ¿No es este el hijo del carpintero? ¿No se llama María su madre, y sus hermanos, Jaime, José, Simón y Judas? Y sus hermanas, ¿no viven todas entre nosotros? ¿De dónde le viene, pues, a este todo esto?» Y se escandalizaban de él.” Es posible que algunos de los hermanos fueran hijos de una esposa anterior del padre, José, que ya era mayor cuando Jesús nació en una familia numerosa. Jesús creció en Nazaret (en Galilea, al norte de Israel). Su primo Juan, denominado el Bautista, era un predicador que criticaba la sociedad de su tiempo y pedía el retorno a la autenticidad de la

religión judía. Como hacían otros grupos, practicaba el bautismo de quienes le seguían como un modo de simbolizar la recuperación de la pureza. Sus críticas al poder y su influencia en un gran número de seguidores le costaron ser ejecutado en el año 27 o 28 e. c.

Probablemente fue tras la muerte de Juan Bautista cuando Jesús, que había sido bautizado por él, empezó a predicar por su cuenta. Solía hacerlo utilizando parábolas, pequeñas narraciones con finalidades doctrinales y ejemplares que se relacionaban con situaciones de la vida cotidiana o con acontecimientos pasados o ficticios. A menudo acompañaba los sermones con trucos de magia, como era habitual en aquel tiempo en los predicadores de la mayoría de sectas a fin de aumentar la atención y admiración por parte de la audiencia, que creía que se trataba de milagros (y como tales serían descritos décadas más tarde en los evangelios, magnificados por la voluntad doctrinal y por la deformación ocasionada debido a la transmisión oral).

En un par de años de predicación, Jesús multiplicó el seguimiento que había conseguido su primo, lo que terminó costándole un final parecido: el gobernador romano de Judea, Poncio Pilato, le condenó a morir crucificado. En esta decisión influyó un episodio ocurrido poco antes, en el que Jesús y sus seguidores fueron al templo de Jerusalén y expulsaron violentamente a los mercaderes y a los cambistas que allí había. Este hecho enfurismó a los grandes sacerdotes, que ya hacía tiempo que estaban molestos con Jesús porque este tenía cada vez más seguidores, y lo denunciaron a Pilatos, provocando su condena y ejecución.

En realidad, lo que Jesús pretendía no era crear una nueva religión, ni tan solo reformar el judaísmo, sino recuperar su esencia original. Así lo afirmaba en sus sermones: *“No penséis que he venido a anular los libros de la Ley o de los Profetas; no he venido a anularlos, sino a llevarlos a su plenitud.”* (Evangelio de Mateo, 5,17). Para mantenerse fiel al profundo sentido de identidad nacional que había inspirado el judaísmo,

dirigía su mensaje solo a los judíos, e instruía a sus discípulos a que hicieran lo mismo: *“Por camino de gentiles [no judíos] no vayáis, y en ciudad de samaritanos no entréis, sino id antes a las ovejas perdidas de la casa de Israel.”*

Tras la muerte de Jesús su tarea quedó en manos de su hermano Jaime y sobre todo del apóstol Pedro, que continuaron la misma línea de fidelidad a la Biblia hebrea. Pese a su relativo éxito, el movimiento de Jesús era tan solo una más de las numerosas sectas existentes, y tenía muchos adversarios. Uno de sus grandes enemigos era Saulo Pablo de Tarso, nativo de la provincia romana de Cilicia, al sur de la actual Turquía (Saulo era el nombre judío y Pablo el cognomen como ciudadano romano). De joven había estudiado en Jerusalén, donde había adquirido una gran cultura filosófica, ética y literaria, y por alguna razón sentía un gran odio a los seguidores de Jesús (los cuales entonces empezaban a ser denominados cristianos, ya que a Jesús se le daba el título de Cristo en griego o Mesías en hebreo, nombres que significan **“el ungido”**). Prueba

de este odio es su intervención en la lapidación del que es considerado habitualmente el protomártir (primer mártir) del cristianismo, el diácono Esteban.

En cierta ocasión (en una fecha indeterminada entre los años 32 y 37 e. c.) Pablo viajaba a Damasco para detener a unos cristianos que allí había, cuando tuvo una experiencia que no solo le cambió a él profundamente, sino que sus consecuencias habían de tener una influencia decisiva en el panorama religioso mundial. Lo que sucedió realmente es algo confuso. La versión que da de ello el Nuevo Testamento dice así (Hechos de los Apóstoles, 9,3-9): *“Y mientras iba caminando, al acercarse a Damasco, una luz que venía del cielo lo envolvió de improviso con su resplandor. Y cayendo en tierra, oyó una voz que le decía: «Saulo, Saulo, ¿por qué me persigues?». El preguntó: «¿Quién eres tú Señor?». «Yo soy Jesús, a quien tú persigues», le respondió la voz. «Ahora levántate, y entra en la ciudad: allí te dirán qué debes hacer». Los que lo acompañaban quedaron sin palabra, porque oían la voz, pero no veían a nadie. Saulo se levantó del suelo y,*



*aunque tenía los ojos abiertos, no veía nada. Lo tomaron de la mano y lo llevaron a Damasco. Allí estuvo tres días sin ver, y sin comer ni beber.”* La persona que allí le atendió dijo que aquello era una señal de dios, y cuando al cabo de tres días Pablo se recuperó, se convirtió al cristianismo y solicitó ser bautizado.

## PSICOSIS Y RELIGIÓN

¿Qué le sucedió en realidad a Pablo en su camino a Damasco? Por escritos suyos sabemos que aquello no fue un hecho puntual, sino que en ocasiones sufría episodios en los que tenía sensaciones y visiones extrañas (en sus propias palabras: “*visiones y revelaciones del Señor*”) y además sufría un dolor constante que definía así: “*me ha sido clavada en la carne una espina, un ángel de Satanás, que me golpea constantemente.*” (Segunda Epístola a los Corintios, 12,7). A partir de estos síntomas algunos autores han aventurado posibles diagnósticos de epilepsia del lóbulo temporal o un trastorno del

espectro psicótico (véase *St Paul and temporal lobe epilepsy*, de D Landsborough, 1987). Este tipo de trastornos han sido frecuentes en místicos o personas visionarias que, como en el caso de Pablo, han tenido una fuerte trascendencia. Los doctores Evan Murray, Miles Cunningham, y Bruce Price, lo explican en un artículo (*The role of psychotic disorders in religious history considered*, de Evan D. Murray, et al., 2012):

*Sugerimos que algunas de las figuras religiosas más significativas pueden haber tenido síntomas psicóticos que contribuyeron a sus revelaciones. Esperamos que este análisis engendrará un diálogo académico sobre los límites racionales de la experiencia humana y servirá para educar al público en general, a las personas que viven con enfermedades mentales, y a sus cuidadores sobre la posibilidad de que **personas con trastornos del espectro psicótico**, primarios y asociados a trastornos de carácter, **han tenido una influencia monumental en la civilización.***

Tras su conversión, Pablo dedicó toda su energía a promover la misma secta que antes había combatido. Además, en su caso esta fuerza estaba potenciada por su formación, más elevada que la de los apóstoles, que le permitía apreciar los aspectos positivos y negativos que presentaba entonces aquel culto, y cómo se podían aprovechar mejor los primeros y corregir los segundos para potenciarlo. De este modo pronto se convirtió en el líder del movimiento (fue considerado un apóstol más, aunque nunca había conocido a Jesús) y emprendió una serie de acciones que marcarían su rumbo futuro:

- Contra el criterio de Pedro y Jaime, posibilitó la expansión de la religión abriéndola a los no judíos (los gentiles). Además, para facilitar la incorporación de nuevos adeptos, eliminó los preceptos más molestos, como la circuncisión o las limitaciones de ciertos alimentos.
- Reinterpretó la vida de Jesús, convirtiéndolo en hijo de Dios, y afirmando que era el Mesías que los profetas del pasado habían anunciado. De esta

manera se introducía el concepto de que el cristianismo no era una secta más, sino la religión auténtica.

- Anunció que Dios volvería un día a juzgar a todas las personas de todos los tiempos (en el llamado juicio universal) para asignar a cada uno de ellos el premio o el castigo eternos.
- Para promover aún más la expansión del cristianismo, consideró un deber fundamental de la comunidad la acción evangelizadora, que es la que ha creado la larga tradición misionera que ha llevado el cristianismo por todo el mundo.
- Él mismo llevó a cabo una intensa actividad en este sentido, con numerosos viajes y cartas (epístolas) dirigidas a las diversas comunidades cristianas.

Aunque una parte de los seguidores de Jesús (los ebionitas) se resistieron a los cambios promovidos por Pablo, el nuevo cristianismo salió victorioso. Si lo expresamos en el lenguaje actual del mundo de los negocios, podríamos decir que Pablo realizó una

exitosa operación de márketing, ya que modificó un producto existente, de calidad pero con un nicho de mercado reducido y con algunas limitaciones, para convertirlo en otro que resultaba atractivo para un mercado mucho más amplio. Las bases de la nueva religión estaban creadas, y a partir de este punto empezaba un camino —que duró varios siglos— para la confección del esquema literario (un conjunto de libros sagrados que construyesen la historia oficial), la construcción de la infraestructura de la iglesia, la coordinación con los poderes políticos (iniciada a principios del siglo IV cuando el emperador romano Constantino el Grande se convirtió al cristianismo), y la formulación del dogma (con los diversos concilios).

A lo largo de este proceso de construcción doctrinal aparecieron en varios momentos diferencias de criterio entre los diversos grupos. Cuando las divergencias eran grandes y afectaban a cuestiones consideradas importantes, se organizaban reuniones de los obispos de toda la iglesia (los llamados concilios ecuménicos) en las que se discutían los diferentes puntos de vista

para tratar de llegar a un acuerdo que una vez conseguido se convertía en dogma de fe, y por tanto desde entonces indiscutible. Sin embargo, ello no impidió que se produjesen algunas divisiones (cismas) que han hecho que el tronco del cristianismo se haya fragmentado en diversas ramas. En la actualidad, aproximadamente la mitad de los cristianos pertenecen a la iglesia católica romana, y el resto se reparten entre protestantes, ortodoxos, anglicanos, mormones, y algunos otros.

## **TRES DIOSES**

Uno de los debates importantes en los primeros siglos del cristianismo fue la cuestión del número de dioses. Los arianos defendían que Jesús era hijo de dios, pero que él mismo no era dios, porque Jesús había sido creado por el único dios. Los trinitarios, en cambio, afirmaban que en dios hay tres personas (el Padre, el Hijo, y el Espíritu Santo). La polémica se debatió en el concilio de Nicea del año 325, y

después de fuertes discusiones —que en algún momento llegaron a las manos— en la votación ganó la opción trinitaria por una amplísima mayoría (todos los obispos menos tres).

A pesar del resultado del concilio las disputas entre arianos y trinitarios continuaron. Finalmente, el emperador romano Teodosio decidió acabar con los problemas que ocasionaba la diversidad religiosa y proclamó un edicto —en el año 380— según el cual dentro del imperio todo el mundo debía ser cristiano y seguir la doctrina trinitaria establecida en Nicea.

## Islam

Un ejemplo paradigmático de la capacidad de la religión para cohesionar y fortalecer un grupo social es el islam. En tan solo un siglo (entre el año 632, el de la muerte del profeta Muhámmad, y el 732, cuando la derrota en la batalla de Tours pone fin a la expansión hacia occidente) los árabes pasaron de ser un conjunto

de tribus nómadas esparcidas por los desiertos de la península Arábiga hasta llegar a construir un imperio que abarcaba desde el actual Pakistán, al este, hasta la península ibérica, al oeste, pasando por todo el norte de África. En la actualidad, unos 20 países tienen una mayoría árabe, y el número de árabes en todo el mundo se calcula en unos 370 millones (alrededor del 5% de la población mundial).

A la hora de examinar el proceso de formación de cualquier religión es básico diferenciar la versión que de ello ofrecen sus propios libros sagrados de la que se puede obtener a partir de documentos y referencias procedentes de otras fuentes. En el caso del islam ello resulta especialmente dificultoso. A diferencia del judaísmo y el cristianismo, en los que estos datos han sido analizados y contrastados en profundidad en los últimos dos siglos, la investigación histórica de los orígenes del islam no se ha llevado a cabo hasta períodos mucho más recientes. Por esta razón empezaré resumiendo la versión interna, para después añadir algunas observaciones.



## La formación del islam

El profeta Muhámmad nació hacia el año 570 en la tribu de la Meca, al oeste de la península Arábiga. Su infancia quedó marcada por las muertes sucesivas de sus familiares: poco antes de nacer él, murió su padre; a los seis años de edad falleció su madre; por lo que pasó a ser cuidado por su abuelo, quien también murió dos años después, y finalmente el pequeño tuvo que ir a vivir con su tío y cuidar sus rebaños. Muhámmad tenía un carácter afable, y sus tragedias personales le hacían comprender los problemas de los demás, a quienes ayudaba en la medida de sus posibilidades. Esta manera de ser no le impedía ver la degradación, la violencia y la corrupción moral de la sociedad en la que vivía, y hacía lo posible por mantenerse al margen de ellas. Tomó el hábito de retirarse a menudo a una cueva en las montañas vecinas para meditar y rezar.

Después de un tiempo de vivir con su tío empezó a acompañarlo con las caravanas de camellos que recorrían el desierto comprando y vendiendo productos diversos, un trabajo que le puso en contacto

con una rica comerciante, Khadija, viuda por dos veces y con tres hijos, que le tomó a su servicio. La relación entre ambos fue haciéndose más estrecha, hasta que en el año 595, cuando Muhámmad tenía 25 años y Khadija 40, contrajeron matrimonio. Una vez casado, Muhámmad continuó —e incluso incrementó— sus retiros para meditar (ahora en la cueva de Hirá, en la Montaña de la Luz, cerca de la Meca). Por aquel entonces cada tribu adoraba a diversos dioses a los que relacionaban con objetos de su entorno. Entre los centenares de dioses, uno era considerado por muchos árabes como más importante que los demás. Su nombre era Alá, palabra que significa “el Dios”, y algunos de sus seguidores —los hanifs— creían que no solamente era el más importante, sino que era el único dios auténtico. Muhámmad era uno de los que así lo creían.

Durante quince años de largas visitas a la cueva de Hirá, la intensa meditación en la soledad nocturna fue imbuyendo en Muhámmad la convicción de que Alá le había escogido para ser el profeta que anunciase al

mundo que «*no hay otro dios sino Alá*». Una noche del año 610 vio aparecer un ángel que le ordenó predicar «*en el nombre del Señor que le había creado, el que creó al hombre de un grumo de sangre; [...] el que enseña al hombre aquello que el hombre no conocía*» (Corán, sura 96, una sura es cada una de las 114 lecciones o capítulos en que se divide el Corán). Cuando Muhámmad volvió a casa después de aquella experiencia, no sabía si lo que le había sucedido era real, o si tanto tiempo de soledad le estaba haciendo perder el juicio, y así mismo lo confesó a su esposa. Lejos de frenarlo, Khadija le animó diciéndole que estaba destinado a desempeñar un papel muy importante.

Continuaron, pues, los retiros en la cueva y las apariciones del ángel, y en cada una de ellas este revelaba a Muhámmad una parte de la palabra de Alá, que Muhámmad memorizaba para transcribirla posteriormente —seguramente ayudado por alguien, ya que se cree que era analfabeto— en unos escritos que acabarían formando el Corán, el documento

sagrado del islam. Entonces, ya plenamente convencido de su misión evangelizadora, se dedicó íntegramente a propagar el mensaje que le era transmitido. Aquel mensaje, sin embargo, chocaba con la injusticia y la inmoralidad de la sociedad que le rodeaba, y sobre todo perjudicaba el negocio de la capital, la Meca, que con sus centenares de lugares de adoración distintos recibía numerosos visitantes todo el año. Como consecuencia, Muhámmad fue progresivamente marginado y después directamente amenazado.

Llegado el año 622, la situación había empeorado tanto que Muhámmad, que entonces tenía 52 años, empezó a temer por su vida. Es en aquel momento cuando sucede un hecho que resultará decisivo. A unos 450 km al norte de la Meca estaba la ciudad de Yathrib, muchos de cuyos habitantes en sus peregrinajes a la Meca habían conocido la doctrina de Muhámmad y eran seguidores de la misma. La ciudad sufría fuertes rivalidades internas, y quienes la gobernaban pensaron que Muhámmad, con su

influencia, podía ser el líder que la unificase, de manera que enviaron una delegación a la Meca para pedirselo. Muhámmad aceptó.

El traslado de la Meca a Yathrib (la Hégira, o Hijrah en árabe) es considerado por los musulmanes un hecho fundacional tan importante que lo escogieron para el inicio de su calendario, y la ciudad de Yathrib pasó a ser denominada la Ciudad del Profeta (Medinat al-Nabi en árabe, o simplemente Medina). A partir de aquel momento Muhámmad se dedicó al gobierno con unos resultados que superaron las expectativas que en él habían puesto quienes se lo encargaron. Actuó con sabiduría, justicia y habilidad política, y consiguió organizar y coordinar las diversas tribus de la ciudad. Una vez conseguida la unión interna en Medina, y después de unos años de lucha, conquistó la Meca e hizo que su templo cúbico de la Kaba estuviese dedicado exclusivamente a Alá. En el año 632 Muhámmad murió teniendo toda Arabia unificada bajo su control y convertida en una nación poderosa que en el breve espacio histórico de un siglo se

convertiría en uno de los imperios más grandes que el mundo haya conocido nunca. Un imperio nacido de una religión: el islam.

El texto fundamental del islam es el Corán, un texto que Dios habría dictado a Muhámmad a través del ángel Gabriel. Viene a ser la continuación de la Biblia hebrea y el Nuevo Testamento cristiano, con la diferencia de que mientras estos textos fueron escritos por hombres, el Corán sería obra de Dios. Los musulmanes reconocen a Jesús como **un** profeta (menor que Muhámmad, que es **el** profeta), pero no como Dios, ni tampoco como hijo de Dios. Para ellos solo existe un dios, y en este sentido están en contra de la doctrina trinitaria del cristianismo. Todo musulmán tiene cinco deberes básicos, denominados los **pilares del islam**:

- **Profesión de fe.** Se concreta en una frase que debe acompañar a los musulmanes en todos los momentos de su vida: *“No hay más dios que Alá, y Muhámmad es su profeta”*.

- **Oración.** Acompañada de rituales simbólicos, ha de ser pronunciada cinco veces al día: al alba, al mediodía, por la tarde, a la puesta del sol, y por la noche (además de otras plegarias en momentos especiales).
- **Limosna.** Cada musulmán debe donar una parte de sus ganancias en beneficio de las personas más necesitadas (el Corán fija la cantidad del 2,5%).
- **Ayuno.** Durante el mes del ramadán (el mes santo en el que Muhámmad recibió la primera revelación), desde la salida hasta la puesta del sol, los musulmanes no pueden ingerir alimentos, ni beber, ni fumar, ni tener relaciones sexuales.
- **Peregrinación a la Meca.** Al menos una vez en la vida, todo musulmán ha de peregrinar a la ciudad de la Meca (si dispone de los medios económicos y la salud para hacerlo).

...

Hasta aquí un resumen, necesariamente breve, de los orígenes del islam y de algunos puntos de su doctrina. Pero ¿hasta qué punto esta descripción se ajusta a la realidad histórica? Determinarlo con seguridad resulta bastante difícil. Incluso los mismos textos islámicos incurrían en contradicciones, y las versiones iniciales del Corán no incluyen vocales ni marcas diacríticas, de manera que admiten interpretaciones diversas, a lo que hay que añadir la propia oscuridad del texto. Por otra parte, los primeros documentos históricos que hablan de Muhámmad o de la nueva religión son inconcretos o muy posteriores a los hechos (medio siglo o un siglo después de la muerte del profeta). Significativamente, la narración de los supuestos hechos históricos se va haciendo más rica en detalles cuanto más tardíos son estos documentos (lo que hace pensar que los autores sucesivos ampliaban y embellecían la historia por su cuenta, seguramente con finalidades doctrinales).

Todo ello ha provocado la aparición de interpretaciones distintas de los orígenes del islam, que permitirían explicar algunas incoherencias en la versión



oficial. Una de estas incoherencias es el hecho de que el Corán parte del conocimiento de la Biblia hebrea y del Nuevo Testamento cristiano, pero en las tierras donde supuestamente fue escrita no había ni judíos ni cristianos. Este hecho y otros datos históricos hacen pensar que en realidad el islam nació mucho más al norte, en un territorio arabocristiano que se independizó del imperio bizantino en el año 622 (esta y no otra sería la razón por la cual empezaron a numerar los años a partir de aquella fecha). Cuando habían llegado a dominar el Oriente Próximo y el norte de África, el año 750 la dinastía reinante fue derrocada por la de los abásidas, quienes quisieron cambiar la religión de sus predecesores. Hicieron que la ciudad santa fuera la Meca, en lugar de Jerusalén, y decidieron que su profeta no debía ser Jesús, sino un árabe, por lo que escogieron a uno de los muchos que había habido en aquella zona (y que probablemente había tenido una vida y una doctrina muy distintas de la que después le atribuyeron). Para crear el texto doctrinal

aprovecharon antiguos escritos cristianos adaptando la historia a sus propios intereses.

Sin embargo, hasta el momento no existe base histórica suficiente como para poder afirmar con suficiente seguridad cuál de las dos versiones expuestas, u otras que se han propuesto, es la más ajustada a la realidad.

Algunos cristianos se sorprenden al mostrarles fragmentos del Corán que coinciden casi literalmente con otros de la Biblia, por ejemplo, el de la Anunciación a María, que el Corán describe así: «Y cuando uno de los ángeles dijo, "¡María!, Dios te anuncia la buena nueva de una Palabra procedente de Él, cuyo nombre es el Mesías Jesús, hijo de María; que será muy honrado en este mundo, y en el más allá será de los allegados a Dios. Hablará a la gente en la cuna y cuando sea adulto, será de los justos." "¡Señor!" dijo María, "¿cómo puedo tener un hijo si no me ha tocado ningún mortal?" 'Aun así'. dijo, "Dios crea lo que Él quiere. Cuando decide algo, simplemente dirá 'sea', y será".» [Corán, 3:45-47]

## Las religiones orientales

Una de las principales características que diferencian las religiones orientales de las occidentales es que las primeras suelen tener un componente filosófico mucho más elevado, hasta el punto de que en algunos casos es más propio clasificarlas como una filosofía. El escocés Ninian Smart (1927–2001), uno de los principales eruditos de la religión, lo expresa con estas palabras:

*¿Por qué [...] parece inapropiado pensar en Jesús como en un filósofo, pero nos resulta fácil considerar que Buda lo es? Creo que es porque el Jesús de los Evangelios es una figura poética y misteriosa, dada a curaciones, a imágenes brillantes, a parábolas profundas, a hechos inesperados; pero no a producir discursos analíticos o a profundizar en esto o aquello, a la manera del Buda. No trata con abstracciones o*

*conceptos metafísicos, sino más bien con metáforas concretas y símiles numinosos.*

Este cariz filosófico hace, por ejemplo, que muchos orientales compartan simultáneamente creencias de religiones diversas, o también que muchos occidentales se sientan atraídos por algunas ideas de las religiones orientales. Aunque no es posible definir una línea divisoria exacta que diferencie las tradiciones preferentemente filosóficas de las propiamente religiosas en el área geográfica que comprende las zonas centrales y orientales del continente asiático, en general las filosóficas son las que se originaron en China (confucianismo, taoísmo), y las religiosas las que surgieron en el subcontinente índico (hinduismo, budismo).

## Hinduismo

El término hinduismo deriva del sánscrito **sindhu**, que era el nombre usado para denominar a los habitantes de las zonas alrededor del río Indus, que

transcurre a lo largo de más de 3.000 km a través del Pakistán, la India, y el Tibet. En aquella región se desarrolló durante la edad de bronce (entre 3300 y 1200 a. e. c.) una de las grandes civilizaciones del Viejo Mundo, la del valle del Indus; y es precisamente de las tradiciones religiosas y filosóficas de aquella civilización de las que nació el conjunto de creencias y prácticas que denominamos hinduismo.

Resulta difícil definir el hinduismo ya que, a diferencia de las religiones que hemos visto hasta ahora, no tiene una única doctrina delimitada. Así, por ejemplo, entre los hindús los hay **monoteístas** (que creen que existe un solo dios), **politeístas** (que creen en varios dioses), y **panteístas** (que creen que dios y el universo son lo mismo). El corpus básico de textos del hinduismo es el conjunto de los cuatro **Veda** (Ṛg Veda, Sāma Veda, Yajur Veda y Atharva Veda), aunque también en este aspecto existen diferencias entre las diversas sectas, ya que algunas no les reconocen su autoridad como escrituras. Los Veda son unos de los más antiguos textos sagrados, ya que algunos de ellos fueron escritos

hacia el 1500 a. e. c., y tradicionalmente iban destinados a las castas superiores. Para el resto de personas había unos textos secundarios: los **smṛti**.

Dos de las características más populares del hinduismo (que existen también, con algunas diferencias, en el budismo) son la **samsara** y el **karma** (además de la meditación y el yoga). La samsara (que significa “flujo continuo”) es el ciclo repetitivo de nacimiento, vida, muerte y reencarnación, del que se puede escapar con la **moksha** (**nirvana** en el budismo) que es la liberación hacia un estado de autorrealización y conocimiento total. El karma (en sánscrito: “acciones” o “hechos”) es el conjunto de consecuencias de todo tipo derivadas de las actuaciones del pasado. Es considerado una ley fundamental de la naturaleza, que nada tiene que ver con los dioses. La persona debe intentar reducir el mal karma para tener una mejor vida en la siguiente reencarnación. El objetivo final es eliminarlo totalmente para salir del ciclo y alcanzar la moksha.

En una sociedad en la que la estratificación social está institucionalizada de manera que los derechos de la persona, el tipo de trabajos que deberá realizar, y sus condiciones de vida están condicionados al hecho de haber nacido en uno u otro grupo social, la samsara y el karma son una manera de justificar las diferencias entre las castas. Según esto, si alguien está en una posición social inferior sería debido a que en vidas anteriores habría acumulado un mal karma debido a sus malas acciones.

## **Budismo**

El río Ganges recorre unos 2500 km a través de la India, el Nepal, y Bangla Desh. En su valle, durante el siglo VI a. e. c., crecían nuevas ciudades que acogían a gran número de personas con visiones muy diversas del hinduismo. En algún lugar de este valle, probablemente cerca del límite entre la India y el Nepal, nació Siddartha Gautama (entre los historiadores no hay un acuerdo sobre la fecha exacta de su nacimiento, que cifran entre 563 y 483 a. e. c.).

Su padre era una persona poderosa, el jefe de uno de los múltiples pequeños territorios en que se dividía el valle, y Siddartha creció en la riqueza. De muy joven se casó con la hija del jefe de un territorio vecino, con la cual tuvo un hijo.

Parece ser que a los 29 años, por algún motivo que es difícil conocer con seguridad, Siddartha tomó consciencia de que, además del mundo de abundancia y bienestar en el que había vivido hasta entonces, existía también otro de pobreza, penalidades y enfermedades. Aquello le hizo pensar que en la vida no había que perseguir los bienes materiales, sino alejarse de ellos y buscar la paz del espíritu. Así pues, dejó su familia y todo lo que tenía y se retiró a meditar y estudiar con los predicadores que encontraba. Tras años de una profunda crisis que afectó seriamente su salud, creyó alcanzar un estado de iluminación (un nivel superior de conocimiento y de calma interior), que le valió el sobrenombre del Buda (término sánscrito que viene a significar “el que conoce” o “el que es consciente”). A partir de entonces dedicó el



resto de su vida —un período de 45 años— a difundir su pensamiento a personas de todos los niveles sociales, y a formar una orden de monjes y monjas. A su muerte, sus ideas constituían ya una nueva religión: el budismo.

El pensamiento central de esta religión proviene de aquel momento en que el Buda, a los 29 años, despertó del sueño de su vida regalada, y descubrió las penalidades de la existencia. La consciencia de esta realidad y el esfuerzo por superarla se resumen en dos grupos de conceptos básicos:

- **Las cuatro nobles verdades:** [1] la verdad del sufrimiento; [2] la verdad de la causa del sufrimiento; [3] la verdad del cese del sufrimiento; y [4] la verdad del camino que lleva al cese del sufrimiento.
- **El noble camino óctuple** (el que lleva al cese del sufrimiento) requiere: [1] comprensión correcta; [2] determinación correcta; [3] habla correcta; [4] conducta correcta; [5] medio de vida correcto; [6]

esfuerzo correcto; [7] atención correcta; y [8] concentración correcta.

## ¿Y después de la religión?

*En estos momentos más que nunca, en un mundo al que con frecuencia le falta la luz y la valentía de nobles ideales, no es hora de avergonzarse del Evangelio (Cf. Romanos 1, 16). Ha llegado más bien la hora de salir a predicarlo desde los tejados (Cf. Mateo 10, 27).*

Papa Juan Pablo II

*La religión es un residuo de los primeros pasos de nuestra inteligencia; se extinguirá en cuanto hagamos de la razón y la ciencia nuestras directrices.*

Bertrand Russell

Las dos citas anteriores representan visiones opuestas del papel que la religión debe jugar en el mundo del futuro (un futuro que ya ha empezado). La confrontación entre opiniones tan distanciadas genera un debate que se presta con facilidad a posturas radicales guiadas más por las emociones que por la razón. Trataré de utilizar esta última para proponer mi punto de vista sobre las dos preguntas centrales que debemos hacernos sobre la religión: [1] ¿es real? y, al margen de la respuesta que se dé a la primera, [2] ¿es útil? Empecemos por la primera de estas cuestiones.

## **¿Es real?**

¿Se corresponden las creencias religiosas con una realidad objetiva? O, expresado de otra manera: ¿tienen existencia real los dioses, los ángeles, y otros seres sobrenaturales? ¿Influyen nuestras plegarias en el decurso de los acontecimientos? ¿Hay vida después de la muerte? ¿Existen unos lugares donde los buenos serán premiados y los malos castigados?

Evidentemente, cada creyente puede plantearse estas cuestiones desde el punto de vista de su religión específica. En la actualidad hay miles de religiones activas en el mundo (de las cuales unas decenas superan el millón de adeptos), cada una con sus propias creencias (más o menos distintas en cada caso: por ejemplo, el budismo tiene más aspectos comunes con el hinduismo que con el cristianismo o el islam). Muchas de estas creencias son incompatibles entre ellas, por lo tanto, no todas pueden ser ciertas (en realidad, solo una religión podría ser cierta al 100% y, evidentemente, cada cual cree que es la suya). En la mayoría de los casos no es posible confirmar ni desmentir una creencia, por la propia naturaleza de la misma. Sin embargo, hay situaciones en las que la falsabilidad es posible, como cuando la creencia se refiere a un hecho que es posible **comprobar experimentalmente**. Uno de estos casos es el del posible efecto de las oraciones en la evolución de una enfermedad. En las dos últimas décadas se han llevado a cabo varios estudios en condiciones controladas por

organizaciones médicas reconocidas, utilizando el método doble ciego (es decir, que ni los experimentadores ni los probandos conocen quienes pertenecen al grupo en estudio ni quienes al grupo de control), con un número de pacientes en cada caso de entre 700 y 1800, y realizados en diversos grupos de grandes hospitales de los Estados Unidos. En ninguno de ellos se ha observado efecto alguno significativo de las oraciones sobre la evolución de la enfermedad. (*Study of the therapeutic effects of intercessory prayer (STEP) in cardiac bypass patients*, Benson et al., 2006; *Intercessory prayer and cardiovascular disease progression in a coronary care unit population*, Aviles et al, 2001; *Music, imagery, touch, and prayer as adjuncts to interventional cardiac care*, Krucoff et al, 2005. En este último estudio, los grupos que rezaban pertenecían a congregaciones cristianas, musulmanas, judías y budistas. En los otros dos solo grupos cristianos).

## AVANZAR EN EL CONOCIMIENTO

Las organizaciones religiosas tienen una fuerte influencia en muchos estados, incluso en algunos que se declaran aconfesionales. Reciben subvenciones a cargo de los impuestos pagados por todos los ciudadanos (sean o no creyentes), e incluso en algunos como el nuestro están liberadas de tributar a pesar de las inmensas riquezas que poseen. Controlan centros de enseñanza en los que infunden sus ideas a los escolares, asegurando así la continuidad de sus seguidores, y utilizan su control sobre la población creyente para presionar a los gobiernos en beneficio propio.

Con la fuerza así adquirida imponen sus ideas y doctrinas por encima del bien común (por ejemplo, la oposición de la iglesia católica al uso de preservativos para prevenir el SIDA es causa de millones de muertes y de huérfanos en África y América latina) y obstaculizan el conocimiento científico cuando este puede revelar la falsedad de lo que predicán.

En los Estados Unidos, los creacionistas presionan a los políticos para que en las escuelas no se enseñe la evolución, y en su lugar se diga a los alumnos que la Tierra y todo cuanto existe fue creado por dios hace unos pocos miles de años). Con su poder económico, los creacionistas norteamericanos construyen museos —como el de Petersburg, en el estado de Kentucky, que ocupa más de seis millones de metros cuadrados— en los que se recrean escenas del pasado adaptadas a sus creencias (por ejemplo. mostrando a dinosaurios conviviendo

Muchas personas que se sienten molestas por estos hechos, intentan contrarrestarlos, individualmente o en grupo, exponiendo la falsedad de las doctrinas religiosas y los intereses que se esconden tras ellas. Desafortunadamente, tal táctica no suele tener mucho éxito, ni en los creyentes, dado que la fuerte carga emocional del sentimiento religioso anula todo razonamiento, ni, evidentemente, en los órganos directores eclesiales. Charles Darwin, en uno de sus escritos, nos aconseja

otra vía quizá más efectiva. Cuando Karl Marx le ofreció dedicarle la traducción al inglés del segundo volumen de *Das Kapital*, Darwin rehusó el ofrecimiento con una carta fechada el 13 de octubre de 1880 en la que decía:

*Me parece (de manera acertada o errónea) que los argumentos directos contra el cristianismo y el teísmo difícilmente producen ningún efecto entre la gente; y que la libertad de pensamiento se promueve mejor mediante la educación gradual de las mentes de las personas que se obtiene con el progreso de la ciencia. Por tanto, mi idea ha sido siempre evitar escribir sobre religión, y me he impuesto circunscribirme a la ciencia.*

## ¿Es útil?

El debate anterior no debe hacernos olvidar que la realidad no es la razón de ser de la religión, sino la de crear una ficción colectiva que sirva de marco de funcionamiento social. Muchas personas (incluyendo algunos jerarcas) son conscientes, en mayor o menor



grado, de que las creencias que profesan no son ciertas, pero aun así piensan que es socialmente conveniente mantenerlas. Este realismo práctico es el que refleja el biólogo y antropólogo norteamericano David Sloan Wilson (1949–) en su libro *Darwin's cathedral*:

*Es cierto que muchas creencias religiosas, interpretadas como descripciones literales del mundo real, son falsas, pero esto meramente nos fuerza a reconocer dos formas de realismo; un realismo factual basado en la correspondencia literal y un realismo práctico basado en la idoneidad conductual.*

Pero es que renunciar a la búsqueda de la verdad (aunque tal búsqueda sea un camino permanente hacia un objetivo infinitamente lejano) es renunciar a la esencia del ser humano. Sin esta búsqueda constante de la verdad los humanos solo seríamos una especie animal más. Y aunque aceptáramos renunciar a la verdad en favor del bien social, aún deberíamos preguntarnos: [1] si las ventajas que aporta la religión

son realmente superiores a los problemas que genera, y [2] si la humanidad actual debería ser capaz de crear un mecanismo alternativo basado en la realidad y los valores humanos que mejore las ventajas de la religión y reduzca sus inconvenientes.

Llegados a este punto, permíteme una pequeña digresión ilustrativa.

En cierto momento de la evolución de la vida sobre la Tierra algunas especies desarrollaron unos sistemas nerviosos que les permitían adaptarse a condiciones del entorno muy variables. De alguna manera, la arquitectura de aquellos primeros cerebros construía un modelo simplificado del mundo en el que se movían —y de su propio organismo— con el que podían decidir la acción más adecuada. Aquellos primeros modelos eran necesariamente simples. Un ejemplo ya comentado en este libro es el de las aplisias. Cuando uno de estos moluscos percibe un contacto en alguna parte de su cuerpo, según cuál sea la zona y la intensidad, responde de manera protectora (ocultando

las branquias) o activa (lanzando un chorro de tinta). El modelo que la aplisia tiene de su entorno es muy simple y muy diferente de la compleja realidad que le rodea, pero le resulta suficiente para sobrevivir a la mayoría de ataques que recibe. Su modelo del mundo **no es cierto, pero le es útil.**

Durante los últimos centenares de millones de años han ido apareciendo especies con cerebros cada vez más desarrollados, que permitían modelos del mundo más complejos, con mayores posibilidades de adaptación. Hasta que, hace 250.000 años, los primeros humanos modernos introdujeron un cambio radical en este camino evolutivo. Sus capacidades de lenguaje y razonamiento lógico les permitieron la transmisión social de conocimientos y, con ella, la cultura. El modelo mental del mundo ya no debía limitarse a estar fijado en la arquitectura cerebral de la especie, sino que podía ampliarse y perfeccionarse en cada individuo, unas mejoras que podían transmitirse de generación en generación, en un proceso que en los últimos siglos, con la introducción del método

científico y la construcción de instrumentos que multiplican las limitadas capacidades perceptivas de los sentidos, se acelera de modo continuo.

Los humanos, por tanto, ya no estamos limitados a un modelo fijo del mundo, sino que podemos aspirar a **ampliarlo cada vez más, hacerlo no solamente más útil, sino también más cierto**. Esta aspiración no es solo una simple posibilidad, sino que hemos de considerarla una obligación, el anhelo más profundo que debemos imponernos si queremos considerarnos auténticamente humanos. Por contra, la religión (cada religión) es un modelo **estático** creado en un momento determinado de nuestra historia. Tuvo entonces una determinada utilidad que quizá en parte conserve en el momento actual. Sin duda es un modelo más útil que el de la apilisia, o el de los peces, los reptiles, los mamíferos o los primates; pero un modelo fijo, mecánico, irracional, como todos ellos: **no es un modelo humano**. La religión ha cumplido su papel en una fase de nuestra historia, pero esta fase ya ha pasado. La humanidad debe entrar en su

edad adulta, tiene que abandonar los cuentos infantiles, aunque al principio ello nos genere cierta melancolía, como describe el neurocientífico norteamericano Christof Koch (1956–) en el libro *Consciousness*:

*Me entristece la pérdida de mi creencia religiosa, como cuando dejé para siempre el confort del hogar de mi infancia, impregnada de una luz cálida y de recuerdos entrañables. Experimento todavía una admiración reverencial cuando estoy bajo las altas bóvedas de una catedral o cuando escucho la Pasión según San Mateo, de Bach. [...] Pero mi pérdida de fe es una parte ineludible de crecer, de madurar y de ver el mundo tal como es.*

# Epílogo

(el fin de la historia)

*Así es como acaba el mundo. No con un  
estallido sino con un quejido.*

T. S. Eliot, *Los hombres huecos*

*Ahora, nuestro juego ha terminado. Estos actores, como les dije, eran sólo espíritus y se han fundido en el aire, en la levedad del aire; y, al igual que la ilusoria visión que representaban, las torres que coronan las nubes, los lujosos palacios, los solemnes templos, el gran globo mismo, sí, con todo lo que contiene, se disolverán y, como estos desvanecidos pasajes sin cuerpo, no dejarán rastro. Estamos hechos de la misma materia de los sueños y nuestra breve vida cierra su círculo con otro sueño.*

Shakespeare, *La tempestad*

---

# 14. Homo eversor

*El origen de la humanidad moderna fue un golpe de suerte: bueno para nuestra especie durante un tiempo, malo para el resto de la vida para siempre.*

Edward O. Wilson, *The social conquest of Earth*

## Una especie destructora

Hace unos 250 millones de años un acontecimiento catastrófico, posiblemente el impacto de un asteroide o una gran explosión volcánica, produjo un importante cambio ambiental y con él la mayor extinción de especies de la historia terrestre. Aquel hecho marcó el fin de la era **paleozoica** y el inicio de la **mesozoica**, que duró unos 185 millones de años y es conocida



popularmente como “la edad de los dinosaurios”, porque estos reptiles dominaban entonces los mares y la tierra. Fue en esta era cuando aparecieron los primeros mamíferos, unas criaturas que presentaban unas características biológicamente ventajosas, entre ellas una nueva parte del cerebro (el **neocortex**, o “nueva corteza” en latín), pero que eran generalmente pequeños, lo que les situaba en desventaja con los dinosaurios.

Aquella era la situación cuando, hace 65 millones de años, un asteroide chocó contra la Tierra provocando un gran cataclismo y el cráter de Chicxulub, que se encuentra bajo la península del Yucatán, en Méjico. Algunas hipótesis indican que podrían haberse producido otros impactos casi simultáneos como consecuencia de la llegada de fragmentos de un cuerpo celeste que se habría fraccionado. Los consecuentes enormes tsunamis y terremotos, las nubes de humo que crearon una noche continua durante meses, y la lluvia ácida que generó cambios en la composición química de la atmósfera, asolaron la Tierra durante

mucho tiempo y provocaron una gran desaparición de especies conocida como la **extinción del cretácico-terciario**, o extinción K-T (aunque actualmente se considera más correcto llamarla extinción del cretácico-paleógeno. La K hace referencia al nombre del cretácico en alemán: Kreidezeit). Ello afectó principalmente a los grandes vertebrados y a muchas plantas terrestres, mientras que los mamíferos, con su capacidad termorreguladora y más acostumbrados a vivir en la oscuridad, no solamente sobrevivieron, sino que al haber desaparecido sus grandes rivales los dinosaurios, prosperaron y se diversificaron en un gran número de especies.

Entre estas hubo un grupo que resultaría muy importante, sobre todo para los humanos, ya que formamos parte de él: el grupo de los **primates** (que incluye los prosimios, társidos, monos y simios). Los primates tienen algunas características distintivas derivadas de su hábitat original en los árboles, como son unas extremidades adaptadas para sujetarse a las ramas (que así pueden también coger y manipular

otros objetos), el posicionamiento frontal de los ojos (que les proporciona una visión estereoscópica muy exacta), un hocico más plano debido a la menor importancia del olfato, o una estructura corporal que les permite a veces caminar sobre sus patas traseras.

La mayor precisión visual y motriz, la rapidez de movimientos que este tipo de vida comportaba, y la manipulación de objetos impulsaron el crecimiento del cerebro de estos animales. Pero la característica más importante que ahora nos ocupa es el comportamiento social complejo que los primates exhiben. Muchos de ellos viven en grupos, dentro de los cuales se establecen relaciones de dominancia y en los que se cuida a las crías, que tienen un desarrollo más lento que las de otros animales y tardan mucho tiempo en adquirir su autonomía. Después de unos 60 millones de años (es decir, hace 5 millones de años), podemos hablar ya de los primeros **homínidos**, un grupo del que actualmente subsisten cuatro géneros: los orangutanes, los gorilas, los chimpancés y los humanos.

Aunque nos vanagloriamos de ser la especie más inteligente de la Tierra, tal capacidad racional no parece haber producido resultados positivos ni para nosotros mismos, ni para las otras especies, ni para el conjunto del planeta. Bien al contrario:

- **Para los propios humanos:** La humanidad no ha sabido, podido, o querido eliminar la discriminación, el odio, la violencia, la guerra, la pobreza, ni el hambre. La proliferación de armamento nuclear y biológico hace cada vez más posible la autodestrucción global.
- **Para las otras especies:** El Homo sapiens es la principal causa de destrucción de la biodiversidad del planeta (el ritmo actual de desaparición de especies supera al de las grandes extinciones del Pérmico-Triásico y del Cretácico-Terciario).
- **Para la Tierra:** Desde el punto de vista del ecosistema global, el desequilibrio provocado por la utilización descontrolada de los recursos naturales

(calentamiento global, contaminación...) puede acabar provocando una catástrofe planetaria.

¿No debería nuestra capacidad de razonamiento lógico conducirnos a una mejor convivencia entre nosotros, y con el resto de seres vivos, y con el planeta que habitamos? ¿Qué ha provocado este fracaso del Homo sapiens? ¿O sería más correcto denominarlo Homo eversor, es decir, destructor? ¿A qué se debe tal contradicción?

Anteriormente hemos comentado la coexistencia de dos sistemas cognitivos en el ser humano: el Sistema 1, intuitivo, emocional, heurístico, que compartimos con otras muchas especies, y el Sistema 2, que es racional y lógico. El sistema 1 rige la mayoría de nuestros actos y decisiones, y solemos utilizar el sistema 2 únicamente para justificar las decisiones que antes ya hemos adoptado emocionalmente. ¿Y qué combinación puede ser más peligrosa que la que se da en un ser que se deja llevar por sus instintos y está dotado de la capacidad para conseguir lo que desea? Joshua Greene, psicólogo experimental, neurocientífico y filósofo

norteamericano, en *Moral tribes*, se refiere a ello cuando escribe:

*En algún punto de nuestra historia, nuestros antepasados se convirtieron en sofisticados planificadores que podían cavilar sobre objetivos lejanos e idear maneras creativas de conseguirlos. [...] Una criatura que puede planificar para el futuro, una criatura que puede idear nuevas maneras de alcanzar sus objetivos, es una criatura de una clase muy peligrosa, especialmente si esta criatura puede utilizar herramientas.*

## **¿Tenemos futuro?**

Si analizamos los múltiples y diversos problemas que aquejan a la humanidad en el momento presente, veremos que la mayoría de ellos (los que dependen de los propios humanos) nacen de deseos emocionales que, mediante el uso de la razón y las estructuras sociales, han podido ser llevados a cabo y potenciados a niveles extremos. En los últimos decenios, la ambición

desmedida y el ansia de poder han unido a quienes manejan los hilos de la economía y la política mundiales y les ha permitido crear una crisis que no tiene otro propósito que hacer que una ínfima minoría acumule progresivamente riqueza a costa de que el resto de la población sea cada vez más pobre. Sus “expertos” anuncian como único remedio progresivos esfuerzos personales en forma de recortes de los servicios públicos, reducciones de salarios, subidas de impuestos, y otras similares, que tal vez tendrían sentido si se destinaran a corregir la deriva del sistema, pero que en realidad no tienen otro objetivo que consolidar el nuevo sistema económico: una vuelta al feudalismo. A nivel global, los países más poderosos no dudan en utilizar sus recursos militares y de inteligencia para potenciar, o directamente crear, conflictos bélicos en países que poseen recursos naturales u ocupan una posición estratégica. En palabras de Edward O. Wilson, en *The social conquest of Earth*:

*Hemos creado una civilización de la Guerra de las Galaxias, con emociones de la Edad de Piedra, instituciones medievales, y una tecnología parecida a la de los dioses.*

Este estado de cosas genera en las gentes desilusión, falta de fe en un estado que ya no sirve a sus necesidades, desconfianza en sus líderes, ansiedad por el incierto futuro, y, en algunos casos, un vacío existencial ocasionado por la falta de algo que dé sentido a una vida que debe dedicar a una mera y difícil subsistencia. Cuando esto sucede, la persona puede tratar de llenar este vacío con una —o varias— de estas opciones:

- **Adoptar una creencia**, ya sea una religión u otras fantasías que le permitan imaginar un sentido trascendente a su vida.
- **Integrarse en un grupo**. La pertenencia a un grupo nos hace sentir más fuertes, y nos proporciona la idea de continuidad, ya que la muerte individual se diluye en la continuidad de la vida colectiva (así en



la familia encontramos el consuelo de la persistencia en los hijos y los nietos).

- **Ayudar a los demás** (o a algunos de ellos). Ello nos ayuda a sentirnos útiles, un sentimiento que aumenta cuanto mayor es el sacrificio personal requerido.

En los últimos tiempos oímos a menudo voces que se preguntan qué puede llevar a jóvenes de países occidentales a dejarlo todo para incorporarse a organizaciones terroristas. Una sociedad como la nuestra deja en la cuneta a muchas personas que se encuentran en aquella edad crítica en la que deberían trabajar por su futuro, y no resulta extraño que algunas de ellas encuentren en aquellas organizaciones la manera de llenar su frustración. El grupo les hace ver que sus problemas personales no son su culpa, sino parte de un problema global que es necesario combatir; y les proporciona algo que satisface, no una, sino las tres características antes citadas: una fuerte creencia, la integración en un gran grupo, y la colaboración a una tarea colectiva que da sentido a su sacrificio personal.

Ante tan negro panorama ¿qué posibles futuros cabe imaginar para el vanidosamente autodenominado Homo sapiens? ¿La autodestrucción? ¿Una sociedad distópica, como en el *1984* de Orwell? ¿La singularidad tecnológica, cuando la inteligencia artificial haya alcanzado un nivel en el que sea capaz de automejorarse recursivamente sin ninguna intervención humana? Probablemente ninguno de ellos. A menudo la realidad supera a la imaginación. Debemos tener siempre presente que aquello que hoy parece imposible, cuando sucede es considerado algo natural, e incluso más tarde llegamos a creer que era previsible e inevitable.

Debemos empezar a reconocer que los caminos que hemos seguido hasta el presente no tienen por qué ser los únicos posibles. Nos es necesario encontrar una nueva vía, basada en unos principios diferentes a los de las actuales, que se ajuste a las necesidades de la sociedad que hemos creado y sea capaz de transformarla hacia un futuro mejor. Necesitamos una nueva manera de ver el mundo, aquellos *otros ojos* a los

que aspiraba Proust en su célebre novela *En busca del tiempo perdido*:

*El único viaje verdadero, el único baño de juventud, no sería ir hacia nuevos paisajes, sino tener otros ojos, ver el universo con los ojos de otro, de otros cien, ver los cien universos que cada uno de ellos ve, que cada uno de ellos es.*

## EL FUTURO DE LA MENTE

En su altivez, la humanidad se ve a sí misma como el punto final de un proceso. No solo está convencida de que su especie ha alcanzado la cima de la vida en la Tierra, sino que cree que este estado continuará sin variación en el futuro. Nada más lejos de la realidad. El cerebro humano nunca ha cesado de evolucionar, es más, en el momento actual es probable que, afectado por las condiciones del nuevo entorno tecnológico, esté cambiando a un

ritmo muy superior al de cualquier otra etapa de su historia.

Como el resto de mis coetáneos (nací en 1951), viví en un tiempo en el que el medio habitual para comunicarnos con nuestros familiares de otras poblaciones era una carta escrita a mano. Y quienes vivían en una masía o en pequeños pueblos permanecían aislados del mundo exterior durante la mayor parte del tiempo, y podían tardar semanas en conocer las escasas noticias que les llegaban. Incluso en las ciudades, quienes disponían de teléfono debían solicitar comunicación a una oficina central, cosa que podía tardar horas en el caso de querer comunicarse con una población lejana.

En el brevísimo espacio de tiempo de una vida humana, todo ello ha cambiado. Nuestros hijos viven en un mundo muy distinto, en el que los avances tecnológicos nos permiten comunicarnos instantáneamente y desde cualquier lugar con cualquier persona en otro punto del mundo. Podemos consultar al momento todo tipo de informaciones, conocer e incluso ver lo que está

sucedendo en lejanos países. Evidentemente, ello nos ofrece inmensas posibilidades para la vida social, para el trabajo y los negocios, para la educación, para la seguridad, para la diversión.

Sin embargo, estas ventajas comportan una contrapartida: la pérdida de la pausa, la concentración, la meditación calmada, los necesarios momentos de soledad y reflexión personal, de encuentro con uno mismo. Estamos siempre accesibles, no tenemos privacidad. Vivimos a un ritmo acelerado, pasando aceleradamente de un tema a otro, o tratando varios al mismo tiempo sin centrarnos en ninguno. El cerebro que la evolución había modelado para adaptarse a un mundo en el que el paisaje solo cambiaba al lento ritmo de nuestros pasos, de repente se encuentra sometido a un torrente de mensajes e imágenes, sin tiempo para descubrir su sentido. Ante esta situación cabe plantearse algunas preguntas: ¿qué cambios se producirán en el cerebro en respuesta al nuevo entorno? ¿Cómo será la *nueva mente*? E incluso ¿tendrá algún sentido la presente reflexión para las

nuevas generaciones, aquellas que no habrán conocido cómo era el mundo antes del boom tecnológico?

## Angustia existencial

*Entonces, ¿qué es la vida?, grité.*

Percy Bysshe Shelley (1792–1822)

A pesar de su corta vida, ya que murió a los 29 años al hundirse su embarcación frente a las costas del norte de Italia, Shelley es considerado uno de los más grandes poetas románticos ingleses. El fragmento aquí citado pertenece a una de las últimas líneas que escribió del poema *The triumph of life* (El triunfo de la vida), truncado súbitamente por su accidentada muerte. Tal circunstancia hace que la pregunta adquiera un significado todavía más relevante. Todos tratamos en vano de comprender el fenómeno de la vida, e intentamos aferrarnos a ella, pero la única permanencia

a la que podemos aspirar como individuos es la de ser recordados fugazmente por aquellos a los que hemos tenido a nuestro alrededor. Cuanto mucho, unos pocos consiguen —para bien o para mal— una cierta fama que se mantiene durante un tiempo algo más largo.

Y no solo a nivel individual es efímera nuestra existencia. Comparándola con la edad del planeta, la presencia del autodenominado Homo sapiens en la Tierra es del orden de un 5 %, y probablemente el tiempo que nos reste sea aún menor. Lo que es aún más triste es pensar que si de golpe dejáramos de existir el mundo volvería a ser un lugar mejor para el resto de seres vivos, y que poco después de que esto sucediera, se borraría cualquier rastro de nuestro paso. Cuando tarde o temprano esto suceda, el universo seguirá su camino, indiferente al hecho de que durante cierto tiempo, en un minúsculo rincón perdido en una de entre 200 billones de galaxias, unos minúsculos grumos de materia adquirieron la capacidad de imaginar que tenían un sentido y soñaron su

pervivencia, sin entender que **la vida es tan solo un relámpago solitario en mitad de la noche; el fugaz estallido que sucede entre la nada de la que surgimos y la nada a la que volvemos.**

Si se me pidiera encontrar una característica que permita clasificar los distintos tipos de sensaciones humanas en dos únicos grandes grupos, escogería la proyección temporal, es decir, el traslado al presente de los recuerdos del pasado o las perspectivas de futuro. Cualquier ser vivo, en cada momento, experimenta sensaciones correspondientes a hechos que están sucediendo en aquel instante. Si siento frío, dolor, alegría, hambre, ternura, enfado, serenidad, sorpresa, asco, cansancio, etc. se trata de una respuesta a una situación que estoy viviendo **ahora**. En cambio, experimento remordimiento por errores cometidos en el **pasado**; y me angustio por la incertidumbre del **futuro**.

Los organismos simples, como las aplisias, unos moluscos con un sistema nervioso muy simple



formado por unas 20.000 neuronas, presentan una reacción automática completamente previsible: cada tipo de estímulo produce una respuesta determinada. A medida que aumenta la complejidad del sistema nervioso, también lo hace el comportamiento del animal a la vez que (suponemos) se incrementa su nivel de sintiencia: las respuestas motrices van acompañadas de otras emocionales. Sin embargo, tales respuestas se producen solo como consecuencia de los estímulos recibidos en aquel instante o los inmediatamente anteriores: la sensación positiva o negativa que pueda experimentar el individuo no se debe a momentos distintos.

La conjunción de la autoconsciencia, el razonamiento lógico, el pensamiento simbólico, la memoria episódica, y la capacidad de imaginar el futuro hace que en los humanos aparezcan emociones no ligadas al momento presente, y de ahí la necesidad de encontrar un sentido a la propia existencia. Pero, como ya hemos visto, sentido y propósito no son más que constructos utilizados por el cerebro para interactuar en el mundo,

herramientas útiles para la supervivencia de la especie pero no para asignar un significado trascendente a la vida. Sin duda nuestra capacidad cognitiva es un regalo envenenado, sin el que seríamos más felices, simplemente fluyendo en la naturaleza, dejándonos arrastrar en el río del tiempo, ya que, como dice el poeta C. K. Williams (1936–2015) en su libro *The lark. The thrush. The starling. Poems from Issa*:

*Que el mundo acabará un día  
no le importa al pajarillo.  
Es hora de construir el nido,  
luego él construye su nido.*

## ¿Qué somos? ¿Por qué existimos?

*Lo cierto es que el suelo se ha desvanecido  
bajo nuestros pies, y apenas ahora  
empezamos a tener el coraje para mirar  
hacia abajo.*

Sean Carroll (1966–) Físico teórico  
norteamericano, *The big picture*

Seguramente son estas dos las preguntas básicas que han preocupado a la humanidad desde los albores de su existencia y las que continuarán preocupándonos hasta que desaparezcamos (y obviamente no puedo responderlas). Sin embargo, hay otra más básica: ¿por qué hay algo en lugar de nada?

La existencia de la realidad (aunque esta no tenga la forma con que nosotros la percibimos) es algo raro y sorprendente. Ni siquiera podemos suponer que la realidad surgió de la nada, porque en tal caso la nada debería contener la posibilidad de la existencia, por lo que ya no sería la nada. Al adentrarse en este oscuro terreno la mente siente el vértigo del vacío, y no nos queda más remedio que reconocer nuestra impotencia. La mente humana tiene un límite. Somos hijos de la biología, herederos de un cerebro que, buscando herramientas para vencer en la guerra por la supervivencia, encontró un nuevo camino con costosos efectos colaterales. **Adquirimos un nivel suficiente de capacidad cognitiva y consciente**

**como para sufrir por ello, pero no bastante para comprender el por qué.**

Nos es imposible explicar nuestra existencia. Podríamos estar viviendo en una simulación (como describe la trilogía Matrix y otras obras de ciencia-ficción) o ser un sueño de Brahma (según cierta filosofía hindú) y no seríamos capaces de distinguirlo de la realidad. De hecho ¿qué diferencia hay entre una realidad simulada en un ordenador o soñada por una mente superior, y una realidad **real** surgida de la nada?

En poco más de un siglo, nuestro conocimiento de las partes elementales de la realidad ha pasado de creer que los átomos eran las unidades indivisibles de la materia, a conocer después que estos estaban formados por protones, neutrones y electrones, y llegar actualmente al llamado Modelo Estándar que considera que todo consiste en dos tipos de campos cuánticos: los fermiones (partículas de materia) y los bosones (partículas de fuerza). Si en la física clásica la evolución de un sistema de elementos (por ejemplo, la caída de un objeto o la rotación de los planetas del sistema

solar) se calcula aplicando a **cada elemento** las leyes de Newton, en el Modelo Estándar la fórmula correspondiente es la de Schrödinger, que determina la transición de una configuración de un **conjunto de campos** a otra. Ambas son válidas, pero cada cual en su ámbito de aplicación; por lo que observamos nuevamente la diferencia entre nuestra percepción de los distintos niveles de la realidad.

Algunas versiones del pensamiento hindú contraponen nuestra visión del mundo, que percibimos como compuesto por infinidad de objetos (lo que sería tan solo una ilusión o fabricación de nuestra mente), contra una supuesta realidad según la cual el universo sería una sola cosa. En tal caso, el ajetreo de cada una de nuestras pequeñas vidas es similar al vuelo de cada uno de los estorninos que en miríadas forman las nubes danzantes que podemos ver a principios de invierno. Como ellos, también nosotros somos únicamente un grupo relativamente pequeño de campos cuánticos que participamos en la danza global.

# Incertidumbre

*La incertidumbre es la única certeza que existe, y saber cómo vivir con la incertidumbre es la única seguridad.*

John Allen Paulos (1945–)

*Estar inseguro es estar incómodo, pero estar seguro es ser ridículo.*

Proverbio chino

*Cuando alguien tiene razón el 55% de veces, de acuerdo, no hay por qué discutirlo. Y si alguien tiene razón el 60%, perfecto, es una gran suerte y puede dar gracias a Dios. Sin embargo, ¿qué debemos pensar si la tiene el 75%? Las personas razonables lo encontrarán sospechoso. ¿Y si la tiene el 100%? Cualquiera que diga que siempre tiene la razón es un fanático, un granuja, y un sinvergüenza de la peor calaña.*

Czesław Miłosz (1911–2004)  
escritor y poeta polaco,  
Premio Nobel de Literatura 1980

*La incertidumbre, frente a las vehementes esperanzas y temores, es dolorosa, pero hay que soportarla si deseamos vivir sin tener que apoyarnos en consoladores cuentos de hadas.*

Bertrand Russell

Nuestro grado de conocimiento del mundo se ve limitado por distintos motivos, unos debidos a nuestras limitaciones y otros intrínsecos a la misma realidad:

- Parcialidad de nuestro conocimiento de las leyes de la naturaleza. Aunque el progreso científico es continuo, nunca llegaremos a saberlo todo. Es más, a menudo los nuevos descubrimientos nos plantean nuevos retos (cada vez que desvelamos una capa de la realidad, descubrimos otra más profunda).
- Imposibilidad de conocer todos los datos con suficiente precisión. Por mucho que conociéramos perfectamente todas las fórmulas que rigen el universo, no podríamos aplicarlas completamente porque no tenemos capacidad para reunir y procesar toda la información necesaria.
- El comportamiento caótico de algunos sistemas dinámicos que son altamente dependientes de las condiciones iniciales (una mínima variación altera completamente el resultado final, en lo que es



conocido como el **efecto mariposa**). En estos casos resulta imposible prever el futuro, ya que para ello sería necesario conocer la situación inicial con una precisión prácticamente infinita.

- La indeterminación cuántica y la (al menos aparente) dependencia del observador. Según la interpretación de Copenhague, la mecánica cuántica no describe una realidad objetiva sino que solo proporciona la probabilidad de obtener determinados valores de las observaciones.

Mientras que los tres primeros motivos de incertidumbre (desconocer las leyes físicas, desconocer todos los datos, y desconocerlos con precisión infinita) son imputables a los límites de nuestra capacidad cognitiva, el último (la aparente indeterminación cuántica) sería intrínseco a la realidad, y significaría que el mundo, en su esencia más profunda, está regido por el azar.

---

## 15. El fin de un sueño

En cierto lugar de un universo infinito, sobre la superficie de un pequeño planeta azul (apenas una ínfima mota de polvo cósmico), una rudimentaria máquina biológica permanece al borde de una masa acuosa tras la que está a punto de ocultarse la estrella más cercana, la que da al planeta el calor necesario para sustentar la vida en su superficie. Las radiaciones electromagnéticas procedentes de aquel sol, filtradas por la capa de gases del planeta, alcanzan los órganos visuales de la criatura en los que se activan unas señales electroquímicas que llegan a un amasijo de filamentos nerviosos situado en la parte superior de su organismo. De alguna manera, a aquel ser las imágenes percibidas se le aparecen como manifestaciones de belleza, de magnificencia, cual indicios de un misterio que no alcanza a comprender.

La sensación es efímera, como lo es también la criatura. Pero aun siendo así, aquel breve momento le produce un sentido trascendente que por sí solo parece justificar su frágil existencia. En vano sueña con una imposible persistencia. Se niega a aceptar que todo cuanto ha sido y cuanto es, todo cuanto ha hecho y por lo que ha luchado, los amores, temores, sufrimientos y anhelos, los recuerdos almacenados en sus redes neuronales o en las de otras mentes, todo ello desaparecerá para siempre y regresará a la nada de la que surgió y de la que escapó tan solo por un momento, apenas un fugaz instante en el que se creyó eterna.

Como todos nosotros.

*L'Ametlla del Vallès, 2011 — Sant Celoni, 2022*

*Ramon Cererols*

*Correo: [rcererols@gmail.com](mailto:rcererols@gmail.com)*

*Web: <https://pairal.wordpress.com/realidad/>*