

La organización del conocimiento

El mundo que percibimos está dotado de una increíble variedad estimular. No sólo está poblado de innumerables cosas diferentes (pájaros, nubes, coches, edificios, personas...), sino que cada una de ellas se nos aparece a los sentidos en una multiplicidad de formas (como distintas especies de pájaros o de tipos de coches, por ejemplo). Además, cada una de ellas (un mismo pájaro, persona, edificio) cambia en su aspecto perceptual según múltiples factores de orientación, ángulo visual, iluminación, distancia...

Sin embargo, a pesar de tan alto grado de variedad perceptual, somos capaces de percibir un orden y organización en él. Vemos distintas perspectivas de una misma casa como un único objeto estable, que cambia sólo en el punto de vista desde el cual lo observamos (véase el Capítulo 4). Vemos un pájaro volando y luego lo vemos posado en una rama, y lo percibimos como el mismo pájaro, atribuyendo sus cambios de forma a factores transitorios como es la situación de vuelo o de reposo. A un nivel de abstracción mayor, vemos un dalmata y posteriormente un caniche, y los percibimos como casos particulares diferentes de un mismo tipo de entidad: los perros. Del mismo modo, si vemos un pigmeo africano y un nórdico alto y rubio, aunque son físicamente diferentes, los entendemos inmediatamente como casos particulares de un mismo tipo de entidad: los seres humanos. O, si vemos un chalé, una tienda india y un iglú esquimal, los percibimos como variedades diferentes de una entidad única: las casas. Finalmente, aun aumentando más el nivel de abstracción, percibimos las diferencias entre una medusa y un hombre, pero entendemos que se trata de dos ejemplos particulares de animales. Si vemos una patineta y un enorme camión trailer, los agrupamos como dos tipos particulares de medios de transporte.

La capacidad humana de categorizar el mundo, de organizar la variedad y multiplicidad perceptual en agrupaciones a distintos niveles de abstracción, permite almacenar y usar el conocimiento que adquirimos a lo largo de la vida de un modo fácil, rápido y económico. Por ejemplo, identificar a un gorrión como un pájaro nos permite poner en marcha inmediatamente los conocimientos adquiridos acerca de los pájaros: que comen grano, ponen huevos, algunos cantan, en general se asustan fácilmente y escapan volando, y tantos otros. Este conocimiento no es un conocimiento puramente teórico y falto de utilidad práctica, en absoluto. De hecho, es clave para nuestra supervivencia. Identificar a una paloma como un pájaro nos informa de que se trata de algo comestible, pero la técnica de caza tiene que ser especial, adaptada a un animal que escapa volando. Del mismo modo, por seguir con los pájaros, identificar a un avestruz como uno de ellos permite a los habitantes de la sabana africana seguirlo hasta localizar su nido para poder robar sus huevos, de alto valor nutritivo. Identificar a otros animales como felinos, por ejemplo, nos permite establecer una estrategia de huida inmediata.

La categorización de las experiencias perceptuales es reflejo de la organización del conocimiento adquirido por las personas en múltiples situaciones de aprendizaje diferentes. En el Capítulo 5 llamamos a este tipo de conocimiento *conocimiento semántico*. El conocimiento semántico surge de la abstracción del conocimiento episódico a distintos niveles de generalidad, de modo que a cada nivel se conservan aquellos contenidos que son aplicables a

todos los casos concretos que se pueden englobar bajo ese nivel. Por ejemplo, a partir de múltiples experiencias de aprendizaje episódico, abstraemos un cierto conjunto de conocimientos que podemos aplicar a nuestro perro (p. ej., que su nombre es «Drago», que le gustan los friskies, y otras muchas cosas). Este conocimiento nos permite reconocer las variadas apariencias perceptuales que el perro ofrece (p. ej., cuando está tumbado, durmiendo, despierto, ladrando, etc.) como relativas a la misma entidad («Drago») y aplicarlo a todas ellas. De los episodios de aprendizaje relacionados con «Drago», junto con todos aquellos relacionados con otros perros, se abstraen conocimientos que son válidos para todos los perros (p. ej., que muerden, comen carne, ladran, etc.). De nuevo, estos conocimientos nos permiten reconocer a «Drago» y otros perros como casos concretos de la entidad «perro», con lo cual se los podemos aplicar a todos ellos. Finalmente, de todavía muchos más episodios de aprendizaje relacionados con los perros, los pájaros, los caballos, los gusanos, las personas y tantos otros animales, abstraemos conocimientos que valen para todos ellos (como, entre otros, que se mueven, se alimentan, se reproducen y mueren), que nos permiten tanto reconocerlos como razonar acerca de ellos.

Como discutimos al principio del capítulo anterior, la gran importancia del conocimiento semántico para la supervivencia de las personas estriba en la posibilidad de utilizarlo para razonar, esto es, inferir cosas acerca de nuevas experiencias perceptuales con las que no nos habíamos enfrentado previamente. Por ejemplo, aunque no hubiéramos visto nunca un gran danés, lo reconocemos rápidamente como un tipo de perro y le aplicamos lo que sabemos acerca de los perros. Esto nos hace suponer que va a comer carne, ladrar, morder y así en adelante, lo cual nos permite planear el modo en que nos vamos a comportar con él.

De los ejemplos anteriores no se debe deducir que el conocimiento semántico se adquiere sólo por abstracción de episodios de aprendizaje directos con los entes de que se trate. Por el contrario, gran cantidad del conocimiento semántico es transmitido mediante el lenguaje. Lo adquirimos a través de la comunicación entre personas y de los medios de comunicación de masas, que son los principales responsables de la transmisión de los conocimientos compartidos culturalmente. También lo adquirimos en situaciones de educación formal en las escuelas, institutos, universidades, cursos, talleres, etc. El conocimiento científico es conocimiento semántico. Cuando un médico reconoce una mancha en la piel como un posible melanoma, no hace sino aplicar su conocimiento de los tipos de cáncer que hay y de sus manifestaciones. Del mismo modo, un psicólogo cognitivo ve el cerebro humano y el ordenador como dos tipos particulares de una misma entidad: los sistemas de procesamiento de información.

En general, la organización del mundo como una colección de casos concretos distintos de las mismas entidades a distintos niveles de abstracción (p. ej., avestruz-ave-animal) es una característica básica del funcionamiento mental humano. La mente humana tiene una fundamental *necesidad de economía Cognitiva*. Necesitamos organizar el mundo, para no caer presos de su increíble variedad. Mediante la organización, reducimos la cantidad de información que tenemos aprender, recordar y manipular, y ampliamos la capacidad de enfrentarnos a situaciones nuevas. Es decir, reducimos la cantidad de símbolos que pueblan la mente. En el Capítulo 3, al discutir los casos de los niños criados sin lenguaje, decíamos que los símbolos permiten introducir el mundo en la mente de la persona, con lo que ésta puede manipularlo dentro de esos confines. En este «transportar» el mundo externo al interno, la información del mundo externo sufre un proceso de organización e interconexión. La organización categorial y las relaciones entre distintos contenidos de conocimiento semántico nos permiten convertir el mundo en algo manejable, entenderlo como dotado de sentido y aplicarle los procesos de razonamiento y toma de decisiones que nos permiten predecir, manipular y

controlar tanto situaciones conocidas como muchas otras no experimentadas previamente.

Antes de proseguir, se impone realizar algunas aclaraciones con respecto a la terminología utilizada. En primer lugar, utilizaremos el término *ejemplar* para referirnos a los casos particulares o concretos de una cierta entidad. Por ejemplo, dos perros pastores concretos son ejemplares de la entidad «perro pastor». Asimismo, son también ejemplares de la entidad más general «perro», junto con otros ejemplares como un dalmata o un caniche. Todos ellos, junto con una medusa, un pájaro y una persona son ejemplares de la entidad aún más general «animal». Podemos observar que todas las entidades agrupan ejemplares concretos, pero varían en el rango que abarcan, es decir, en su generalidad. En segundo lugar, reservaremos el término *categoría* o *concepto* para referirnos a esas entidades que agrupan ejemplares a distintos niveles de generalidad o abstracción. Por tanto, «perro pastor», «dalmata», «perro» y «animal» son todos ellos conceptos o categorías. Las categorías se organizan entre sí de múltiples modos. Entre ellos están las *relaciones de inclusión*, donde una categoría más general (p. ej., «animál.») incluye otras más concretas («perro» o «pájaro»). Existen también *relaciones causales* como la que une los conceptos de «embarazo» y «nacimiento», y *relaciones temporales*, como la que se establece entre «día» y «noche».

En el estudio de la organización del conocimiento humano ha habido dos grandes líneas de investigación. La primera se ha dedicado fundamentalmente a conceptos «simples», normalmente referidos a objetos físicos (p. ej., «animal», «mobiliario», «persona», «tiburón», «casa», «vehículo», etc.) y ha estudiado un tipo principal de relación entre esos conceptos: la relación de inclusión, abstracción o jerarquía («animal» incluye «pez» y «mamífero», «pez» incluye a «lenguado» y «sardina»). Es decir, cómo se agrupan diferentes ejemplares bajo una misma categoría o concepto y cómo se organizan estos jerárquicamente entre sí.

La segunda gran línea de investigación se ha centrado en conceptos más «complejos», normalmente aplicables a situaciones de interrelación social. Estos conceptos «complejos» se entienden formados por grandes conjuntos de conceptos más «simples», relacionados entre sí no sólo por relaciones jerárquicas sino también por otros tipos de relaciones, como las de causalidad, de orden temporal, etc. El énfasis en esta segunda línea de investigación ha estado mucho más en cómo las personas utilizan estas estructuras de conocimiento para guiar la acción, la comprensión de historias y textos, la memorización y el recuerdo de eventos. Por ejemplo, tenemos un concepto de la situación que constituye comer en un restaurante. Esto incluye otros conceptos más «simples», como el de restaurante, camarero, cliente, chef, primer plato, segundo plato, postre, etc., que se relacionan entre sí mediante relaciones de jerarquía (el concepto de restaurante incluye los restaurantes chinos, indios y los nacionales), pero también mediante relaciones temporales (el primer plato viene antes que el segundo y éste antes que el postre) y causales (el consumir la comida causa que haya que pagarla).

Como saltará a la vista del lector, la relación entre los dos tipos de conceptos («simples» y «complejos») no puede ser más estrecha, ni la división entre ellos más artificial. El que en la investigación de los conceptos «simples» se hayan utilizado fundamentalmente categorías de objetos como animal, mueble o planta, crea la ilusión de que estos conceptos son más simples que los de otras categorías más sociales y de interrelación como son, entre muchas otras, comer en un restaurante o ir a una boda. Sin embargo, en los dos casos nos encontramos las mismas características: representación de múltiples casos concretos bajo una entidad mental unitaria que permite tratar de forma similar a todos ellos. Tanto en los conceptos llamados «simples» como en los «complejos» existen relaciones de inclusión y de otros tipos (p. ej., los animales nacen, crecen, envejecen y mueren, y estas características están ligadas entre sí por un orden temporal claro).

El presente capítulo se organiza alrededor de estas dos líneas de estudio. La primera mitad estará dedicada a la de los conceptos «simples», cuyo estudio ha sido realizado bajo la etiqueta de *conceptos o categorías*. La segunda mitad del capítulo se dedica a los conceptos “complejos” cuyo estudio ha sido realizado bajo el nombre de esquemas. Sin embargo, esperamos que a lo largo del capítulo se haga patente la inadecuación de esta distinción, que no refleja sino una situación de hecho en la investigación y la literatura psicológica, y no una distinción ontológica en cuanto al objeto de estudio. No hay conceptos más simples que otros, pues todo conocimiento está ampliamente interconectado, mediante distintos tipos de relaciones o vínculos, con otros muchos conocimientos, y su utilización depende de estas relaciones.

LOS CONCEPTOS O CATEGORÍAS

Como acabamos de exponer, el estudio de los conceptos desde esta línea de investigación se ha centrado en la cuestión de cómo se agrupan ejemplares diferentes bajo una rúbrica común (la categoría) y cómo se relacionan y agrupan unas categorías bajo otras de mayor generalidad o abstracción. Los conceptos utilizados han sido, en general, conceptos de objetos del mundo físico (como «animal», «mueble» y «vehículo»), o conceptos definidos arbitrariamente por el investigador (p. ej., de entre una colección de figuras geométricas, el investigador define un concepto como las «figuras rojas y cuadradas»).

Dos han sido las líneas fundamentales de pensamiento acerca de los conceptos o categorías. Llamaremos a la primera la *visión clásica*, pues está basada en el pensamiento de Aristóteles. La segunda es la *visión prototípica*, de desarrollo más reciente y actualmente dominante. Presentaremos en esta sección la visión clásica en primer lugar, la cual caracteriza cómo se supone que funcionan los conceptos científicos. Veremos, sin embargo, que esta visión clásica de los conceptos es errónea con respecto a los conceptos que utilizan las personas en su funcionamiento mental habitual, y presentaremos a continuación la visión actual, centrada en la noción de *prototipo*.

Visión clásica de los conceptos

La visión clásica de los conceptos se remonta al trabajo de Aristóteles, pero fue especialmente desarrollada por el filósofo Gottlob Frege. Según Frege, un concepto puede ser caracterizado por una serie de *atributos definitorios*. Los atributos definitorios son una lista de atributos que son *necesarios y suficientes* para que un cierto ejemplar sea reconocido como miembro de una categoría.

Por ejemplo, imaginemos que definimos la categoría «perro» mediante la siguiente lista de atributos definitorio s: «come», «ladra», «muerde», «tiene 4 patas», «mama leche de pequeño». Según la visión clásica, para que un cierto ejemplar pueda ser identificado como miembro de la categoría «perro», debe presentar *todos y cada uno* de los atributos definitorios. Es decir, los atributos son necesarios para la categorización. Además, *cualquier cosa que presente esos atributos* será identificada como miembro de la categoría «perro». Es decir, los atributos definitorio s son suficientes para la categorización.

De la visión clásica de los conceptos se desprende que, cuando varios conceptos se organizan jerárquicamente, esto es mediante relaciones de inclusión, todos los atributos definitorios de un concepto a nivel superior deben ser compartidos por los conceptos de niveles más inferiores. Si los animales se definen porque «se mueven», «respiran» y «se reproducen», cualquier cosa que sea un animal (p. ej., los perros) debe compartir esos atributos en su lista de atributos definitorios.

La visión clásica tiene dos consecuencias fundamentales para el modo en que se entienden los conceptos que utiliza la mente humana. En primer lugar, lo que es y lo que no es un miembro de una categoría está perfectamente claro. Si algo no tiene uno sólo de los atributos que definen una categoría, no es miembro de ella. Si los tiene todos, entonces lo es. En segundo lugar, todos los miembros de una categoría son igual de representativos de ella. Si definimos la categoría «ave» mediante los atributos «pone huevos» y «tiene plumas», entonces la paloma, el avestruz y el pingüino son exactamente igual de representativos de la categoría «ave», pues todos ellos comparten los atributos definitorios. De hecho, no podría ser de otro modo, pues si no los compartieran no serían miembros de la categoría. Es decir, las dos consecuencias van unidas estrechamente: la visión clásica divide el mundo en compartimientos perfectamente especificados, dotados de límites claros y sin diferencias graduales entre los ejemplares de cada categoría, de modo que todos ellos son igual de buenos miembros de sus categorías respectivas.

La visión clásica de los conceptos caracteriza el modo en que se espera que sean los conceptos científicos. Un ejemplo muy claro es el sistema taxonómico de las especies animales creado por Linneo, donde cada filum, especie, subespecie, etc., se definen por una serie de atributos que son compartidos por las categorías incluidas bajo ella. Otros ejemplos los aportan conceptos matemáticos como el de «número par», «anillo» o «número natural», todos ellos perfectamente definidos por un conjunto de atributos necesarios y suficientes.

Críticas a la visión clásica de los conceptos

La visión clásica generó mucha investigación psicológica, especialmente en los primeros años de la psicología del Procesamiento de Información (p. ej., Bruner, Goodnow y Austin, 1956), contándose entre ellas una de las primeras simulaciones por ordenador de procesos mentales (Collins y Quillian, 1969).

Sin embargo, la visión clásica de los conceptos pronto tuvo que enfrentarse a críticas devastadoras. Como a veces sucede en ciencia, las críticas que fueron más efectivas no fueron de tipo empírico, sino lógico¹.

Fue el filósofo Ludwig Wittgenstein quien planteó el principal problema al que se debía enfrentar la visión clásica: en principio, parece imposible encontrar el conjunto de atributos definitorios de muchos conceptos que manejamos habitualmente. Como un ejemplo, Wittgenstein analizó el concepto «juego». A pesar de que hay muchos atributos que caracterizan los juegos, no le fue posible aislar un conjunto de ellos que posean todos y cada uno de los juegos. Por ejemplo, el atributo «competición entre equipos» lo poseen muchos juegos, pero no los solitarios. Otros muchos atributos, como «ser divertidos» o «implicar ejercicio físico», tampoco se revelaron como necesarios ni suficientes. Sin embargo, a pesar de la falta de una lista de atributos definitorios, las personas utilizamos el concepto «juego» con frecuencia y no tenemos, en general, problema en reconocer una situación como lúdica o no.

Además de las críticas de tipo lógico sobre la imposibilidad de encontrar los atributos definitorios de muchos conceptos, se acumularon también las pruebas de tipo empírico en contra de la existencia de límites claros entre categorías y de que los miembros de una categoría son todos ellos igual de representativos. En el siguiente apartado describiremos los principales estudios que llevaron a proponer un nuevo modo de entender los conceptos que utiliza la mente humana.

¹ Otro ejemplo que recordará el lector son las críticas de Lashley y Chomsky a la aplicación de la noción de encadenamiento al lenguaje y las secuencias de conducta hábiles en humanos (véase el Capítulo 2).

Visión prototípica de los conceptos

Curiosamente, las diferencias entre la visión clásica y la visión prototípica de los conceptos pueden ser trazadas en buena medida a la formación de las personas que las propusieron. La visión clásica se originó en la filosofía y en la lógica, con un interés especial en entender los conceptos científicos y matemáticos. Era esperable, pues, que se generase una visión de conceptos perfectamente definibles y claros. En contraste, las principales contribuciones hacia la visión prototípica provinieron de la antropología, donde el interés estaba mucho más centrado en valorar las características de los conceptos que las personas normales utilizan en sus tareas cotidianas, en una variedad de culturas y lenguajes.

La visión prototípica de los conceptos parte también de la base de que la información o conocimientos ligados a un cierto concepto se puede describir mediante una lista de atributos. Sin embargo, rechaza la idea de que exista un conjunto de atributos necesario y suficiente para categorizar un ejemplar como perteneciente a una cierta categoría. En general, la inclusión de un ejemplar como miembro de una categoría dependerá de su "parecido global" con los otros miembros de esa categoría. Mientras más se parezca un ejemplar de una categoría a los otros miembros, más rápidamente y con más seguridad será categorizado como miembro de ella.

Esto conlleva otra idea contraria a la visión clásica: los miembros de una categoría varían en su grado de representatividad de la misma. Los miembros que más se parecen, a todos los otros (en su lista de atributos) serán miembros más prototípicos, es decir, mejores representantes de la categoría. En cambio, miembros que no se parecen mucho a los otros serán malos representantes de la categoría (poco prototípicos) y serán incluidos en ella con más dudas y más lentamente.

Por ejemplo, pensemos en la categoría «mueble». Los muebles tienen un cierto parecido de familia entre sí, donde los atributos que son compartidos más generalmente incluyen «utilizarse para poner cosas sobre ellos», «decoran la casa», «ser de madera», etcétera. Muebles prototípicos son las sillas, las mesas, los aparadores y las estanterías, entre otros, porque se parecen mucho entre sí y con muchos otros miembros de la categoría mueble en los atributos que los caracterizan. Otros muebles, en cambio, no comparten muchos atributos con la mayoría de los muebles, como, por ejemplo, las lámparas o los electrodomésticos. Como muebles poco prototípicos, no son buenos representantes de la categoría mueble y posiblemente se duda más antes de incluirlos en ella que para las sillas, mesas y demás. Se pueden encontrar muchos ejemplos de esta variación en representatividad de los ejemplares en categorías que gozan de claras definiciones científicas. Por ejemplo, las palomas y los gorriones son aves muy representativas, pues comparten con muchas otras muchos atributos. Estos incluyen no sólo los científicamente definitorios de «poner huevos» o «tener plumas», sino otros muchos como «ser de tamaño mediano», «volar», etc. En cambio, los pingüinos y las avestruces son aves muy poco representativas, porque no comparten esos otros atributos con la mayoría de las aves.

La visión de los conceptos o categorías que surge de la visión prototípica está basada en la idea de que éstos son *conjuntos borrosos*. Es decir, los límites entre categorías no están claros y hay una gradación entre los miembros de una categoría en la claridad de su pertenencia a ella. Mientras más «central» sea un miembro, es decir, más atributos comparta con todos los demás miembros, más clara será su pertenencia a la categoría.

La visión de las categorías como conjuntos borrosos establece que los compartimientos en los que dividimos el mundo no son claros ni están bien definidos. Esto hace que una misma cosa pueda ser vista como miembro de categorías bien diferentes a un mismo nivel de abstracción. Por ejemplo, las categorías «libro» y «mueble» parecen ser suficientemente diferentes y

normalmente no habrá dudas sobre si algo es un libro o un mueble. Sin embargo, es posible encontrar miembros muy prototípicos de la primera, como las enciclopedias, que a veces pueden ser categorizados como miembros de la segunda (aunque poco representativos, por supuesto). Por ejemplo, cuando se compran y utilizan las enciclopedias para la decoración del salón de casa.

En resumen, la diferencia fundamental entre la visión clásica de los conceptos y la visión prototípica es que la primera ve los conceptos mentales desde un punto de vista racional y científico, es decir, como entes bien definidos. Esto lleva a límites claros entre categorías sin diferencia en la representatividad de los miembros. En contraste, la segunda pretende estudiar los conceptos que utilizamos realmente en tareas cotidianas, y una rápida observación nos informa que el mundo no está dividido en compartimientos tan claros, que la categorización es mucho más flexible y variable, y que el modo en que decidimos si un ejemplar es miembro de una cierta categoría es comparándolo de forma global con los miembros que conocemos de ella.

Los estudios transculturales sobre la categorización de los colores

En el origen de la visión prototípica de los conceptos estuvieron los estudios antropológicos sobre los términos que distintas culturas utilizan para nombrar los colores. El color es una dimensión psicológica que tiene las características adecuadas para estudiar el modo en que las personas dividen o segmentan el mundo en compartimientos. En sí mismo, el color surge de una dimensión física que varía de forma continua, la longitud de onda de la luz. Es decir, existe una variación infinita y continua en los estímulos físicos que generan la impresión de color. Sin embargo, las personas organizan los colores en unas pocas categorías discretas, lo cual se refleja en un número limitado de términos para colores en los lenguajes del mundo.

Berlin y Kay (1969) descubrieron que se pueden aislar 11 *términos básicos del color* en los lenguajes de las distintas culturas. Estos términos son: negro, blanco, rojo, verde, amarillo, azul, marrón, violeta, rosa, naranja y gris. Los lenguajes varían en la cantidad de nombres de colores de que disponen y en el rango de colores que abarca cada uno. Si un lenguaje dispone sólo de negro y blanco, el espectro del color es dividido en dos mitades, una conteniendo los colores claros y otra los oscuros. Si un lenguaje dispone de más términos, el espectro total del color es dividido en tantas partes como términos hay disponibles.

Estos autores llevaron a cabo un estudio clásico en donde presentaron una serie de cuadraditos o parches de colores a miembros de 20 culturas diferentes. Los parches de color variaban de forma continua en las tonalidades que contenían, de forma que todo el espectro estaba representado en ellos. Berlin y Kay preguntaron a sus sujetos, para cada uno de sus términos de color, una serie de cuestiones. Supongamos que se estaba preguntando acerca del rojo. Las preguntas serían: 1) señala el cuadrado pintado de rojo, 2) señala el rojo más típico y 3) señala dónde están los límites del rojo con los colores adyacentes.

Sus resultados se pueden resumir en dos hallazgos fundamentales. En primer lugar, las personas de diferentes culturas que disponen de un mismo conjunto de términos básicos de color, así como las personas de una misma cultura, están de acuerdo en cuáles son los colores prototípicos. Es decir, qué color es claramente un rojo, un verde o un amarillo. En segundo lugar, el grado de acuerdo acerca de la situación de los límites entre colores fue muy bajo, tanto entre personas de una misma cultura como entre miembros de culturas diferentes. Es decir, parece haber universalidad en los prototipos de los colores entre culturas que comparten un mismo conjunto de términos para color, pero no hay acuerdo sobre los límites de las categorías de color.

Estos estudios pusieron de manifiesto que las categorías de color, al menos, debían entenderse como conjuntos borrosos, es decir, categorías

dotadas de centros claros pero límites confusos. Sin embargo, un aspecto de los resultados hace pensar que éstos podrían no generalizarse correctamente a otros tipos de categorías, como las de los muebles, vehículos o animales. El alto grado de acuerdo intercultural en cuáles son los prototipos de los colores hace pensar que el sistema visual humano, por alguna razón de diseño biológico compartida por todos los miembros de la especie, aísla ciertas longitudes de onda como los colores más «puros». Pudiera ser que otras categorías, cuya definición depende de factores culturales y sociales y no de factores biológicos innatos, no se comportasen de la misma forma.

Estudios con otros tipos de categorías

Una serie de estudios sometieron posteriormente a comprobación la estructura prototípica de categorías más variadas y menos determinadas biológicamente, como las de animales, plantas, vehículos y otros tipos de objetos físicos. Revisaremos en este apartado dos grandes conjuntos de datos, de naturaleza distinta.

El primero de ellos lo constituyen los *estudios normativos*. En este tipo de estudio, se presentan a los sujetos los nombres de ejemplares de distintas categorías y se les pide que valoren el grado de tipicidad o representatividad de ese ejemplar con respecto a su categoría de pertenencia. Por ejemplo, de la categoría «mueble» se presenta «silla», «mesa», «lámpara», «batidora» y «enciclopedia», y los participantes deben valorar su grado de tipicidad como muebles en una escala que va desde 1 (muy típico) a 5 (nada típico). Si la visión clásica fuera cierta y los miembros de una categoría fueran todos ellos igualmente representativos de la categoría, las valoraciones de los sujetos debieran distribuirse al azar para finalmente promediar un valor de 2,5 para todos los ejemplares. Sin embargo, en un gran número de las categorías evaluadas surge una ordenación de los ejemplares en grado de tipicidad, con bastante acuerdo entre sujetos en cuanto a cuáles son los prototipos. Por ejemplo, Rosch (1973) encontró que, de entre los deportes, el fútbol es uno de los más típicos, mientras que el levantamiento de pesos es considerado muy poco típico.

El segundo conjunto de datos lo constituyen aquellos estudios que han evaluado el efecto *del grado de tipicidad* sobre la conducta de las personas. Existen múltiples estudios que encuentran que las gradaciones de tipicidad obtenidas en los estudios normativos permiten predecir aspectos de la conducta en ciertas tareas relacionadas con la categorización. Por ejemplo, la tipicidad influye en el orden de mención. Si se le pide a un grupo de personas que genere ejemplares de una cierta categoría, los miembros más típicos se tienden a mencionar antes que los menos típicos. Del mismo modo, la tipicidad también afecta claramente la velocidad de categorización. Ante preguntas del estilo «¿es un canario un ave?», la respuesta es más rápida para los miembros más típicos de la categoría. Finalmente, existen tareas de lenguaje que se ven afectadas por el grado de tipicidad. El lenguaje dispone de ciertas estrategias para indicar, al comparar dos cosas, cuál de ellas es la que está actuando como punto de referencia. Por ejemplo, cuando se dice «un 9 es casi un 10», el punto de referencia es el 10 y el 9 está siendo comparado con respecto a él. Rosch (1975) seleccionó pares de palabras que nombran miembros de una misma categoría (p. ej., «ave»), pero que varían en su grado de tipicidad («paloma» y «pingüino»), y pidió a sus sujetos que insertaran estos pares de palabras en frases con la estructura «un X es prácticamente un Y». En estas frases el punto de referencia es el segundo elemento. Los resultados mostraron una clara tendencia a situar como punto de referencia al miembro más representativo de la categoría y comparar al menos representativo con él.

En resumen, tanto categorías con mayor base biológica, como las de los colores, como categorías de otros muchos tipos de objetos físicos y que surgen

del contexto cultural y social, parecen estar integradas por miembros que varían en su grado de tipicidad. Las personas reconocen estas variaciones, son más rápidas en categorizar los miembros más típicos y tienden a usar éstos como puntos de referencia para organizar sus experiencias cotidianas.

El parecido familiar determina la tipicidad

Una idea central de la visión prototípica de los conceptos es que la pertenencia a una categoría se decide en función del parecido familiar. Este concepto no alude sólo al parecido físico o perceptual, sino que se refiere al parecido global de los atributos que caracterizan a un ejemplar con los que caracterizan a los otros ejemplares de la misma categoría. Es decir, el parecido familiar alude a la comunalidad de atributos con otros elementos de la misma categoría. Los miembros más prototípicos comparten muchos de sus atributos con muchos de los otros miembros de la categoría, mientras que los menos prototípicos sólo tienen en común algunos de sus atributos con los demás.

Rosch y Mervis (1975) sometieron esta idea a comprobación empírica. Seleccionaron ejemplares de 6 categorías diferentes (mueble, vehículo, fruta, animal, verdura y ropa) y pidieron a sus sujetos que generasen para cada uno una lista con todos los atributos que se les ocurrieren. Por ejemplo, para «coche» se generaron atributos como «tiene 4 ruedas», «tiene volante», «tiene motor» y otros muchos. Estos datos se sometieron al siguiente análisis: en primer lugar, para cada ejemplar se listaron todos los atributos generados por los participantes. Seguidamente, para cada atributo se contó el número de otros ejemplares de la misma categoría que lo compartían. Sumando estos números para todos los atributos de un ejemplar dado, se obtiene un índice de parecido familiar con miembros de la misma categoría. Si repetimos la operación contando ahora el número de ejemplares de otras categorías que comparten cada atributo, obtenemos el parecido familiar con miembros de otras categorías.

Por ejemplo, supongamos dos ejemplares de la categoría «vehículo»: «coche» y «caballo». Veamos cómo se obtiene su índice de parecido familiar con miembros de la misma categoría. Bajo cada ejemplar de vehículo están listados los atributos generados para él y, a la derecha, el número de otros vehículos (de los presentados en el estudio) que comparten ese atributo.

CATEGORÍA: Vehículo

EJEMPLAR: Coche

<i>Atributos</i>	<i>Número de otros vehículos que tienen ese atributo</i>
4 ruedas	10
motor	12
veloz	7
volante	3
Total	32

EJEMPLAR: Caballo

<i>Atributos</i>	<i>Número de otros vehículos que tienen ese atributo</i>
4 patas	1
silla de montar	1
come hierba	1
Total	3

Siguiendo este procedimiento, obtenemos un índice de parecido familiar con otros vehículos de 32 para coche y de 3 para caballo. Si contamos para cada atributo el número de miembros de otras categorías diferentes que lo

comparten, tendremos un índice de parecido con miembros de otras categorías.

Rosch y Mervis (1975) compararon para cada ejemplar los índices de parecido familiar con los miembros de la categoría propia y de las ajenas con las gradaciones de tipicidad obtenidas en los estudios normativos. Sus resultados muestran que los miembros más prototípicos de cada categoría tienen los mayores índices de parecido familiar con miembros de su propia categoría y los menores con miembros de otras categorías. Es decir, los miembros más típicos de cada categoría no son sólo los que más se parecen globalmente a todos los otros miembros de su categoría, sino también los que más se diferencian de los miembros de categorías diferentes. En resumen, los prototipos son los miembros más distintivos de cada categoría.

La dimensión vertical de las categorías: el nivel básico

Hasta este punto del capítulo nos hemos estado ocupando fundamentalmente de la distinción entre ejemplares de categorías que se sitúan al mismo nivel de abstracción. Por ejemplo, cómo las personas establecen límites entre ejemplares como «perro pastor», «sardina», «gorrión», «dálmeta» y «rodaballo», y los agrupan bajo las categorías de «perro», «ave» y «pez». O cómo longitudes de onda que varían de forma continua son agrupadas en una serie de categorías de color discretas. La inclusión de elementos situados a un mismo nivel de abstracción en categorías discretas se conoce como la *dimensión horizontal* de las categorías. La idea central que hemos presentado con respecto a dimensión horizontal de las categorías es que éstas constituyen conjuntos de límites borrosos, y que existe una gradación de tipicidad en los miembros de esos conjuntos.

La dimensión horizontal de las categorías se contrapone con la *dimensión vertical*, es decir, la variación de las categorías en nivel de abstracción, inclusión o jerarquía. La dimensión vertical alude a la organización jerárquica de los conceptos, desde aquellos de menor abstracción (como «mesa de despacho») a los de abstracción intermedia («mesa») y a los de mayor nivel de abstracción o generalización («mueble»).

La visión clásica de los conceptos asumía que todos los niveles de generalización o abstracción son igualmente relevantes para el funcionamiento cognitivo. En contraste, la investigación desarrollada desde la visión prototípica de los conceptos ha desafiado también este aspecto de la visión clásica.

Desde este nuevo punto de vista, no todos los niveles de abstracción son igualmente importantes para el funcionamiento cognitivo, la estructuración del ambiente y la dirección de la conducta. Rosch, Mervis, Gray, Jonnson y Boyes-Braen (1976) propusieron la existencia de tres niveles de jerarquía en la dimensión vertical de los conceptos: el nivel superordinado que es el de mayor abstracción (p. ej., «animal»), el nivel básico que tiene un grado de abstracción intermedio (p. ej., «perro») y el nivel subordinado que contiene conceptos más concretos (p. ej., «galgo»). Rosch y colaboradores mantienen que, de estos tres niveles de abstracción, es el nivel básico el que tiene una importancia crucial y tiende a ser utilizado por las personas.

La importancia de las categorías o conceptos que se sitúan a un nivel medio de abstracción surge de la confluencia de dos tendencias contrapuestas de la mente humana cuando estructura la realidad. En primer lugar, hay una tendencia a conservar la mayor *cantidad de información posible*, es decir, a abstraer lo menos posible. De este modo, podremos realizar discriminaciones muy finas entre objetos muy parecidos entre sí, con lo que podremos adaptar la conducta a pequeñas diferencias en el ambiente. Por ejemplo, un coche de gasoil y uno de gasolina no se conducen igual. Si somos capaces de discriminar entre ellos, podremos conducir cada uno del modo adecuado, con lo que adaptaremos la conducta de forma muy fina al ambiente. En segundo lugar, hay una *tendencia hacia la economía cognitiva* que apunta en la

dirección opuesta. Esta tendencia ya fue comentada al principio de este capítulo. Cuando abstraemos información y englobamos una gran cantidad de ejemplares bajo un único concepto, estamos resumiendo todos ellos en una única representación mental. Es decir, se economiza en el número de representaciones diferentes con las que la mente tiene que trabajar, o, si se quiere, en el número de dimensiones a lo largo de las cuales se estructura la experiencia. La tendencia hacia la economía cognitiva lleva a resumir muchos ejemplares en pocas categorías, con lo que se generan conceptos de gran abstracción como «vehículo», «animal», etc.

La mente humana tiene que enfrentar estas dos tendencias contrapuestas, una hacia reducir la variedad e inestabilidad del mundo perceptual en unas pocas categorías, sencillas y muy estables, y hacia ser capaz de adaptar la conducta de forma fina a pequeñas variaciones en el ambiente en el que tenemos que movemos. Si una persona funciona siempre en el nivel superordinado, reconocerá a un león y a una lagartija como «animales» y no será capaz de actuar de forma diferente según el tipo de animal que tiene delante. Pero si, por el contrario, una persona funciona siempre en el nivel subordinado, tendrá problemas para mantener la estabilidad y organización del mundo que percibe, pues se verá sobrecogido por la variabilidad de las experiencias. La importancia de los conceptos al nivel básico de abstracción estriba en que constituyen el mejor compromiso entre la tendencia hacia la conservación de información y la tendencia hacia la economía cognitiva. El nivel básico es el nivel donde se generaliza lo más posible sin perder una excesiva cantidad de información, es decir, sin que resultemos incapaces de adaptarnos al ambiente.

Rosch y col. (1976) aportaron datos a favor de esta idea. Partieron de un conjunto de categorías pertenecientes a tres niveles de abstracción dentro de 9 taxonomías diferentes (incluyendo, entre otras, «mueble», «árbol», «vestido»)². Por ejemplo, para la taxonomía «mueble» se incluyeron los conceptos «mueble», «silla» y «silla de cocina» entre otros. Como se puede observar, los conceptos utilizados varían en grado de abstracción, situándose unos al nivel superordinado, otros al básico y otros al subordinado. Sobre este tipo de materiales, realizaron tres evaluaciones.

Número de atributos

La primera pretendía evaluar la hipótesis de que el nivel básico es el nivel de abstracción más alto al que se puede llegar sin perder una excesiva cantidad de información. Para ello, pidieron a sus participantes que generaran tantos atributos como pudieran para cada uno de los conceptos presentados. La cantidad de atributos que las personas generan para un concepto es un índice de la cantidad de información a la que ese concepto está ligado, o, dicho de otro modo, la cantidad de información que «contiene» el concepto. Conceptos superordinados están ligados a pocos atributos, lo cual incrementa la cantidad de ejemplares que se pueden englobar bajo ellos. Por el contrario, conceptos subordinados se ligan a muchos atributos, por lo que son válidos solamente para unos pocos ejemplares. El lector puede intentar generar todos los atributos que pueda para los siguientes conceptos: «animal», «ser humano» y «persona de raza blanca», y comprobará que el número de atributos que se aplican a cada concepto se incrementa a medida que se reduce el nivel de abstracción.

Los resultados de Rosch y colaboradores indicaron que las personas generan muchos atributos para las categorías subordinadas, pero sólo unos pocos menos para las categorías a nivel básico. En cambio, se aprecia un descenso considerable en el número de atributos generados para las categorías superordinadas, como predecía su hipótesis de partida.

² Las taxonomías concretas variaron de unos estudios a otros.

Movimientos

En nuestra interacción con el mundo físico, realizamos movimientos particulares según el tipo de objeto con el que estamos tratando. En las sillas nos sentamos, con el peine nos peinamos, a un perro lo acariciamos y le damos de comer, un coche lo conducimos. Identificar un objeto como perteneciente a una cierta categoría nos permite seleccionar el modo en que debemos interactuar con él.

Rosch y colaboradores también pidieron a sus sujetos que generasen una lista de modos de comportarse con cada concepto del conjunto de conceptos presentado. Como se esperaba, los participantes indicaron muchos modos específicos de comportamiento con objetos al nivel subordinado, pero este número no disminuyó prácticamente para los objetos al nivel básico. Por ejemplo, uno interactúa igual con una «silla» que con una «silla de despacho» o una «silla de cocina», pero el primer término es más general que los dos siguientes. En cambio, de nuevo el número de comportamientos específicos se redujo de forma importante con respecto a objetos al nivel superordinado (p. ej., comportamientos con respecto a los «muebles»).

Estos resultados muestran que el nivel básico nos permite abstraer mucha información sin perder la posibilidad de adaptar la conducta de forma fina y selectiva al ambiente.

Identificación perceptiva

Finalmente, Rosch y colaboradores realizaron una evaluación de la similaridad de formas de los objetos incluidos en los niveles superordinado, básico y subordinado, con objeto de valorar si el nivel básico también permite generalizar lo más posible sin perder la posibilidad de realizar discriminaciones perceptuales finas.

En primer lugar, recogieron fotografías de muchos objetos diferentes, agrupables en varias categorías superordinadas («mueble», «vestido», «animal» y «vehículo»). Luego agruparon esas fotografías a niveles superordinado (p. ej., todos los vehículos), básico (p. ej., todos los coches) y subordinado (p. ej., todos los coches de carreras). Tras normalizar el tamaño de las fotografías, calcularon el grado de solapamiento de las formas. El solapamiento fue máximo al nivel subordinado y sólo ligeramente inferior al nivel básico. De nuevo, surgió un claro contraste entre estos dos niveles y el nivel superordinado: en este caso, el grado de solapamiento de las formas fue muy pequeño.

En segundo lugar, para comprobar si ese grado de solapamiento en las formas realmente conlleva diferencias en la capacidad de realizar discriminaciones perceptuales, es decir, de reconocer objetos, se presentaron a personas las formas promedio obtenidas anteriormente. Los sujetos intentaron reconocer de qué objeto se trataba y también su categoría superordenada (p. ej., ante la forma promedio de «coche», debían decir «coche» y «vehículo»). El reconocimiento fue igual de bueno para formas promedio que provenían de agrupaciones de objetos a nivel subordinado y a nivel básico, pero fue mucho peor para las formas promedio provenientes de agrupar objetos al nivel superordinado.

Conclusiones

El nivel básico de generalización parece constituir efectivamente el nivel al cual se puede generalizar más sin perder demasiada información ni capacidad de discriminación perceptual y actuación con respecto a los objetos del mundo. En

resumen, el nivel básico constituye el nivel ideal para la manipulación de los conceptos que representan el mundo dentro de los confines de la mente.

Resumen

A lo largo de este apartado hemos expuesto los resultados principales de una línea de investigación centrada en conceptos de objetos del mundo físico y en un tipo de relaciones entre ellos, las relaciones de inclusión, abstracción o jerarquía.

Los conceptos parecen organizarse a modo de conjuntos borrosos, con ejemplares situados más centralmente, es decir, claramente categorizables como miembros del concepto, y con otros ejemplares en posiciones limítrofes, cuya inclusión es menos clara y fácil. Los elementos centrales son los prototipos, que son aquellos que más parecido global (en número de atributos compartidos) tienen con los otros miembros de la categoría, y que menor parecido tienen con miembros de otras categorías diferentes. El parecido familiar es el factor que determina la categorización de un nuevo ejemplar como miembro de un concepto dado.

Finalmente, los distintos niveles de abstracción no son todos ellos igualmente importantes para el funcionamiento cognitivo. El nivel básico o intermedio permite resumir la mayor cantidad de ejemplares en el menor número total de conceptos, pero sin perder tanta información que no seamos capaces de realizar discriminaciones perceptuales finas ni de adaptar nuestra conducta de forma efectiva al ambiente.

LOS ESQUEMAS

El concepto de esquema se refiere a una estructura de conocimiento formada por gran variedad de conceptos, interrelacionados entre sí de formas complejas, y que refleja la estructura temporal y causal del mundo.

Como se puede observar en la definición anterior, el concepto de esquema es un concepto muy vago y relativamente mal definido. Sin embargo, ha sido utilizado ampliamente como concepto clave en la descripción de la organización del conocimiento semántico y del modo en que lo utilizamos para percibir, comprender, aprender, recordar y guiar la conducta. Un ejemplo nos ayudará a ilustrar su importancia y sus efectos. Imaginemos que alguien nos cuenta lo siguiente:

El día más importante de su vida, a Juanita la metieron en una caja cerrada, la montaron a espaldas de un asno y, mientras la gente bailaba a su alrededor, la llevaron al templo.

Compárese la descripción anterior con la siguiente:

El día más importante de su vida, Juanita avanzó por el centro del templo vestida de blanco y cogida del brazo de su padre, y luego se arrodilló frente al altar.

Para la mayoría de las personas educadas en nuestra cultura, la primera historia carece por completo de sentido, mientras que la segunda es perfectamente lógica y comprensible. ¿Por qué? En realidad, las dos describen situaciones muy similares. La primera es la descripción de una boda musulmana, mientras que la segunda describe una boda católica. La última parece lógica y está dotada de sentido porque disponemos de un esquema acerca de cómo se organizan las bodas católicas. En cambio, el que no ha visto o leído sobre las bodas musulmanas no dispone de un esquema sobre cómo se organizan éstas, y encuentra la primera historia muy difícil de comprender.

Los esquemas nos permiten integrar la información que percibimos, encontrarle un sentido, y predecir otros aspectos de la situación que no se incluyen en los datos de los que disponemos. Por ejemplo, en el caso de la boda católica, podemos predecir entre otras cosas que Juanita se arrodilló frente al altar al lado de su futuro marido, que ambos estaban en el centro del templo y no en una esquina, que el templo estaba lleno de gente, que les

echarían arroz al salir y que luego la pareja se iría de viaje solos y no con padres o amigos. Toda esta información no está presente en la descripción de la situación, pero la puesta en funcionamiento del esquema de boda católica nos permite inferir inmediatamente. Por supuesto, podemos no acertar. Es posible que la boda haya sido inusual en muchos aspectos, pero las suposiciones basadas en el esquema del que disponemos constituyen suposiciones muy razonables que se cumplirán para una mayoría de las bodas.

En contraste, la falta de un esquema previo sobre las bodas musulmanas nos impide ver sentido a la descripción presentada y se abren muchos interrogantes: ¿Por qué debiera encerrarse a Juanita en una caja? ¿De qué situación especial se trata? ¿Por qué la llevan en un asno? Tampoco seremos capaces de predecir ningún otro aspecto de la situación no incluido en la limitada cantidad de información que se nos ha dado. La existencia de conocimiento previo organizado (el esquema) sobre la situación nos proporciona respuestas inmediatas a todos esos interrogantes y nos permite inferir o suponer muchos otros detalles que no se han informado explícitamente. En resumen, los esquemas nos ayudan a estructurar, entender y predecir la realidad.

Esquemas y conceptos

Los esquemas implican grandes grupos de conceptos, estructurados de modos concretos mediante muchos tipos de relaciones. En el ejemplo de las bodas, el esquema de boda católica incluye los conceptos de boda, cura, novio, novia, viaje, arroz y tantos otros. Además, estos conceptos se relacionan de formas variadas entre sí y con otros conocimientos existentes en la MLP. Hay relaciones de inclusión (el viaje de bodas es un tipo concreto de viaje: el concepto de «viaje» incluye, entre otros, el viaje de bodas, el viaje de vacaciones y el viaje de negocios), relaciones causales (los novios se van de viaje porque se han casado) y relaciones temporales (el arroz se arroja a los novios después de la ceremonia y no antes). Cada uno de estos conceptos hay que entenderlos según la visión prototípica presentada en la sección anterior: del mismo modo que hay novios más típicos y menos típicos, todos los otros conceptos que intervienen en el esquema (curas, viajes...) también varían en tipicidad.

La distinción entre conceptos y esquemas es poco clara y posiblemente innecesaria. El esquema mismo, en este caso el de boda, tiene también una estructura de prototipo y encontraremos bodas más típicas (más acorde con el esquema) y otras menos típicas como, por ejemplo, las bodas bajo el agua. También al igual que los conceptos más “simples”, los esquemas se organizan jerárquicamente entre sí. El esquema de boda incluye la boda católica, la musulmana y la hindú. Finalmente, existen también relaciones temporales y causales entre esquemas, al igual que las hay entre los conceptos que se relacionan dentro de un esquema. Por ejemplo, el esquema de boda incluye el concepto de viaje de bodas y tiene con él una relación de tipo causal. Pero el viaje de bodas es en sí un esquema, que incluye la compra de los billetes, reservas de hotel y otros elementos que conforman la idea de cómo se prepara y realiza un viaje de bodas. Por tanto, es quizá mejor adoptar una visión global común a esquemas y conceptos, sin establecer distinciones tajantes entre ellos. Un modo es hablar de los conceptos como elementos de una estructura de conocimiento y del esquema como la estructura global en sí.

Si lo que se agrupa bajo el término «esquema» y lo que se agrupa bajo el término «concepto» o «categoría» aluden fundamentalmente al mismo tipo de entidad (el conocimiento semántico y su estructura), ¿por qué se ha generado una división en la literatura psicológica entre ambas líneas de investigación? La razón se encuentra en que cada línea se originó en una disciplina diferente y se desarrolló de forma independiente, al menos en un principio. Los estudios

sobre los conceptos o categorías presentados en la sección anterior surgieron en el campo de la antropología, con un énfasis en el conocimiento semántico en sí, lo que llevó a centrar la atención en su organización jerárquica. En cambio, la noción de esquema surgió en el campo de la inteligencia artificial y fue desarrollada por investigadores que pretendían crear programas de ordenador capaces de interpretar imágenes visuales, entender oraciones y textos, etc. De aquí surge un énfasis diferente, no tanto en el conocimiento en sí, como en su utilización para la realización de diferentes tareas. Es importante subrayar, sin embargo, que independientemente de sus orígenes e historias de investigación, ambas nociones se refieren a un mismo tipo de contenido psicológico y pueden ser fácilmente integradas si asumimos la existencia de conceptos organizados de forma prototípica que se vinculan entre sí mediante muchos tipos de relaciones diferentes, constituyendo estructuras complejas que ponemos en funcionamiento para una gran variedad de tareas cognitivas.

Utilización de los esquemas

¿Cómo ponemos en marcha el esquema adecuado para una situación determinada? Los esquemas constituyen contenidos de memoria y son recuperados por procesos que funcionan de forma análoga a los que encuentran información episódica en la MLP (véase el Capítulo 6). Algún aspecto de la situación actúa de clave de recuperación y permite a los procesos de recuperación acceder al esquema correspondiente. Por ejemplo, en la descripción de la boda católica de Juanita, es muy posible que la primera clave que nos permite recuperar el esquema de boda es la mención del vestido blanco.

Una vez un esquema es recuperado o activado por algún aspecto de la situación, actúa para dar sentido a todo el conjunto y guiar la conducta. Una característica central del modo en que los esquemas confieren sentido a los datos de los que disponemos en una determinada situación es la realización de inferencias o suposiciones sobre aspectos de la situación que no podemos ver o no están presentes en la información disponible. Este fenómeno se conoce como *actualización de los esquemas*. Como veíamos más arriba, identificar la segunda descripción sobre Juanita como una boda católica nos permite inferir muchos detalles no presentes explícitamente en el texto. Del mismo modo, identificar una imagen de una persona sentada a una mesa como la situación de «comer en un restaurante» nos hace suponer inmediatamente que hay un camarero, que éste toma la orden del cliente, que luego trae la comida y que el cliente pagará esa comida al final.

Al usar un esquema para inferir detalles no presentes en la información disponible, se asignan «valores por defecto» a aquéllos de sus conceptos componentes sobre los cuales no tenemos datos. Por ejemplo, en la situación del restaurante, supondremos que el camarero es un camarero típico (lo cual posiblemente incluye sexo varón, pantalones negros y camisa blanca, pelo corto, y otros detalles). O, en la descripción de la boda, asumiremos que se trataba de una boda típica, realizada en un templo típico (iglesia o catedral), por un cura también de aspecto típico (vestido con el atuendo ritual correspondiente). Es decir, la actualización del esquema conlleva la asignación de valores a aquellos conceptos sobre los que no tenemos información directa. A la hora de asignar estos valores o, en otras palabras, de hacer nuestras suposiciones acerca de ellos, les asignamos el valor prototipo para cada concepto. Esta utilización de los esquemas no nos garantiza la corrección de las inferencias realizadas (p. ej., la boda podría ser en un barco, oficiando el capitán), pero, al estar basadas en valores prototipo, las inferencias serán correctas en la mayoría de los casos.

Tipos de esquemas

Los esquemas, como unidad estructurada de conocimiento semántico, intervienen en todos los tipos de conocimiento. Sólo por ilustrar la idea general de esquema, mencionamos a continuación algunos de los tipos de esquemas que se han propuesto en la literatura. Todos ellos comparten las características discutidas previamente de forma global para todos los esquemas.

Esquemas perceptivos: marcos

Cuando abrimos una puerta para entrar en una habitación, aunque ésta sea desconocida, esperamos ver paredes y suelo, y quizá también mobiliario, otras puertas y ventanas. Si abriésemos la puerta y nos encontráramos de pronto en medio de una playa tropical, la sorpresa sería mayúscula.

Es decir, incluso antes de percibir una cierta imagen, tenemos conocimientos previos que nos permiten predecir a grandes rasgos cómo va a estar organizada. Este conocimiento está representado mediante esquemas, llamados en este caso *marcos visuales*. Del mismo modo que tenemos un marco para las habitaciones, tenemos otros para ascensores, cabinas de avión, salas de espera y tantas otras escenas visuales.

Esquemas situacionales: guiones

Los guiones son esquemas de situaciones convencionales (Schank y Abelson, 1977), como el esquema de boda católica que hemos utilizado para introducir esta sección. Otros ejemplos de guiones son comer en un restaurante, ir a un funeral, ir a una tesis, ir al médico o visitar a un conocido.

Los guiones incluyen información muy variada, como cuáles son los roles implicados (camarero, cura, médico), los objetivos de cada uno, la secuencia de eventos, relaciones causales, etc.

Esquemas sociales

Han sido propuestos una gran variedad de estructuras esquemáticas para representar diferentes aspectos del conocimiento acerca de las personas y de las relaciones sociales (Schank y Abelson, 1977). Éstos incluyen esquemas sobre los tipos de personas (el tímido, el alocado, el seguro de sí mismo), sobre los roles sociales (médico, profesor, policía), sobre relaciones entre personas (relación padre-hijo, relación amorosa, relación amistosa) y tantos otros aspectos del conocimiento social.

Los esquemas sociales constituyen una parte crucial del conocimiento del que disponemos, pues las personas son animales que se mueven fundamentalmente en ambientes sociales. Por tanto, es crucial para nuestra supervivencia que podamos entender situaciones sociales y predecir la conducta de los demás en ellas, así como planificar la nuestra.

En resumen, todos los dominios del conocimiento humano se representan mediante esquemas, estructuras que interrelacionan gran número de conceptos entre sí mediante relaciones de tipos muy variados. Estas estructuras esquemáticas representan los eventos y su estructura temporal y causal, tanto del mundo físico como social, y nos permiten adaptarnos a él.

Usos de los esquemas

Un esquema, por tanto, relaciona conceptos dentro de una estructura de conocimiento global, que luego es utilizada por la persona para entender situaciones, comprender textos, recordar eventos, planificar su comportamiento, etc. En este apartado hablaremos brevemente de algunos de esos usos de los esquemas.

Comprensión y memoria de textos

Como hemos insistido a lo largo de este apartado, los esquemas nos permiten dar sentido, esto es, comprender la información a la que somos expuestos. Muchos estudios han provisto demostraciones de que la falta de un contexto que permita identificar aquello de lo que se está hablando, es decir, activar el esquema adecuado, lleva a un nivel de comprensión pobre. Como consecuencia, no se crea una huella de memoria claramente organizada ni relacionada con el conocimiento previo, lo cual produce un bajo nivel de recuerdo.

Los estudios de Bartlett (1932), que ya revisamos en el Capítulo 6, demostraron que las personas tienden a comprender historias como la de la «Guerra de los fantasmas» organizándolas en función de su conocimiento previo. Aquellos aspectos que son difíciles de integrar en los esquemas disponibles tienden a ser olvidados o deformados de manera que concuerdan con las ideas previas.

Bransford y Johnson (1973) realizaron una serie de experimentos en los que se evaluó este mismo fenómeno, con resultados similares. Por ejemplo, en uno de ellos se presentó a los participantes el siguiente texto:

En realidad el procedimiento es bastante simple. Primero usted dispone las cosas en grupos diferentes. Naturalmente, una pila puede ser suficiente, dependiendo de cuánto haya que hacer. Si usted tiene que ir a alguna parte debido a la falta de medios, éste sería el siguiente paso. En caso contrario, todo está bien dispuesto. Es importante no embrollar las cosas. Es decir, es mejor hacer pocas cosas a la vez, que demasiadas. De momento esto puede no parecer importante, pero las cosas pueden complicarse fácilmente. Un error también puede costar caro. Al principio todo el procedimiento parece complicado. Pronto, sin embargo, llegará a ser simplemente otra faceta de la vida. Es difícil prever un fin o necesidad de esta tarea en el futuro inmediato, pero nunca se sabe. Cuando el procedimiento se ha completado se dispone de nuevo el material en grupos diferentes. Luego pueden colocarse en sus lugares adecuados. Eventualmente pueden usarse de nuevo y todo el ciclo completo se repite. Sin embargo, esto es parte de la vida (Bransford y Franks, 1973, p. 400-401)³.

Un grupo de sujetos leyó el texto sin un contexto previo, mientras que otro grupo fue avisado de que el texto versaba sobre el lavado de ropa. El nivel de comprensión y recuerdo fue claramente superior en el segundo grupo.

En general, del mismo modo que sucede en la comprensión de situaciones que presenciamos directamente, los esquemas dan sentido a los textos, guiando la atención hacia aquellos aspectos más importantes, y generando inferencias que permiten unir oraciones y párrafos entre sí de forma lógica. En la medida en que, mediante la interacción del conocimiento previo con los datos disponibles, se llegue a una visión global coherente del texto o situación, se creará una huella de memoria más organizada y vinculada, lo que redundará en un mejor aprendizaje y recuerdo posterior. Es decir, desde esta perspectiva, lo que se recuerda es un subproducto de lo que se comprende.

Esta idea general no es cierta en todos los casos, y debe ser cualificada en función de ciertos factores. Todos tenemos la experiencia intuitiva de que prestamos más atención a aquello que no concuerda con nuestros esquemas. Precisamente, las cosas sorprendentes son las inesperadas desde el punto de

³ Traducción publicada en De Vega (1981).

vista de lo que ya sabíamos. Tiene, además, mucho sentido que las cosas inesperadas llamen la atención y se procesen más profundamente, pues de ese modo pasan a ser integradas en el conocimiento existente, dejan de ser sorprendentes y aprendemos a adaptarnos a ellas. ¿No deberían entonces recordarse mejor las cosas inesperadas que las esperables?

La *hipótesis del esquema + corrección* (Schank y Abelson, 1977) propone un modo de integrar estas impresiones, aparentemente contradictorias. La idea central de esta hipótesis es que la congruencia o incongruencia del episodio de aprendizaje con el conocimiento previo afecta de forma diferente a la memoria medida mediante tests de recuerdo y de reconocimiento. Los sucesos congruentes con el conocimiento previo se integran bien con él, estableciendo muchas conexiones y vínculos con información ya existente y, por tanto, pueden ser recuperados desde múltiples vías en situaciones de ausencia de claves de recuperación externas (tests de recuerdo). Es decir, el esquema se utiliza como clave de recuperación y lleva al recuerdo de aquellas huellas de memoria que son congruentes con él. Posiblemente el esquema también hace inferir la presencia de elementos acordes con él que en realidad no percibimos en la situación de aprendizaje. La tendencia a inferir la presencia de cosas congruentes con el esquema se acentúa mucho en tests de reconocimiento, lo cual lleva a un peor nivel de rendimiento en reconocimiento que en recuerdo para material congruente con el esquema.

En contraste, el material incongruente con el esquema y, por tanto, sorprendente, recibe mucha atención y crea una huella rica, con mucho detalle, muy distintiva, pero con poca conexión con el conocimiento previo (el esquema activo en esa situación). En una situación de recuerdo posterior existen pocas vías por las cuales se puede acceder a ella. Al utilizar el esquema para intentar recordar el episodio de aprendizaje, se tenderá a inferir a partir del esquema, con lo cual el episodio incongruente se recordará muy mal. Sin embargo, en un test de reconocimiento, donde se presenta como clave de recuperación la propia información que se intenta localizar, se accede fácilmente a la huella de memoria correspondiente debido a su alto nivel de distintividad. Es decir, la información incongruente con el esquema se reconocerá muy bien, pero será difícil de recordar.

Un ejemplo ayudará a entender esta idea. Imaginemos que, un día, una persona va al médico porque tiene un grave resfriado y ve con sorpresa que la enfermera que le toma los datos viste un traje de bailarina de ballet. Este suceso es incongruente con el esquema de consulta médica y llama poderosamente la atención. Como consecuencia, se genera una huella de memoria muy detallada de esa persona sentada tras la mesa con su traje de bailarina. Sin embargo, esa huella no se puede relacionar con el conocimiento previo, porque es la primera vez que esta persona se encuentra con una situación semejante. Al cabo de los años, alguien le pregunta por aquella visita al médico y le pide que la describa (test de recuerdo). La persona responde: «Uhm, no recuerdo bien, pero creo que entré, una enfermera me tomó los datos y me hizo pasar a la consulta del médico, el cual me auscultó y recetó un medicamento». Incluso si se le pregunta: «¿Cómo iba vestida la enfermera?», posiblemente conteste: «Pues de enfermera, ¿no?». Es decir, la utilización del esquema de consulta médica como clave de recuperación no lleva a acceder a la huella de memoria, pues ésta no se vinculó con aquél. Sin embargo, si se presenta a esta persona una foto de aquella enfermera vestida de bailarina y se le pregunta si la recuerda, el reconocimiento es inmediato.

En resumen, los esquemas guían la comprensión de textos y situaciones, y llevan a la organización de la información del episodio de aprendizaje, con lo que los contenidos congruentes con el conocimiento previo se tenderán a recordar bien y los incongruentes tenderán a deformarse o no ser recuperados. Sin embargo, estos contenidos incongruentes serán, en general, fácilmente accesibles en tests de reconocimiento.

Planificación y control de la acción

La disponibilidad de un esquema para entender una situación nos permite planificar y controlar el comportamiento. Si identificamos una situación como un funeral, sabemos que no debemos mostrarnos felices y contentos. Del mismo modo, identificar una situación como una boda nos permite controlar nuestra conducta, especialmente si nos encontramos en el papel de alguno de los roles principales que intervienen en la situación (sea el de novia, novio, cura, padrino, etc.). En este caso, el comportamiento durante toda la situación va a estar determinado por el conocimiento esquemático disponible acerca de cómo se comporta la persona que se encuentra en ese rol en ese tipo de situación.

Aunque todos los esquemas nos permiten adaptar la conducta al ambiente, tomando decisiones acerca de cómo es más adecuado comportarse, hay esquemas especialmente ligados al control de la acción (véase el Capítulo 8). Por ejemplo, tenemos un esquema para preparar café, que incluye abrir la cafetera, poner agua en la parte inferior, café en la intermedia, cerrar la cafetera y ponerla al fuego. Otro esquema sobre una secuencia de conductas es, por ejemplo, el de preparar una tostada: cortar el pan en dos mitades, tostarlas y untarlas con mantequilla primero y luego con mermelada. Otro esquema ligado a una secuencia de acción es el de los movimientos de las manos que usamos para atarnos los zapatos.

Este tipo de esquemas ligados a secuencias de conductas tienen unas características especiales debido a su función de control de la acción. En primer lugar, son activados por una intención u objetivo (p. ej., hacer café). En segundo lugar, se organizan jerárquicamente de modo que la meta global se divide en submetas para cada parte de la secuencia de acciones (abrir la cafetera, poner agua abajo...). Las submetas a un mismo nivel están conectadas entre sí mediante relaciones causales y temporales. Para que el café sea realizado correctamente, hay que poner la cafetera al fuego *después* de rellenarla de agua y café. La secuencia de acciones se debe realizar en el orden adecuado para conseguir el fin global. En tercer lugar, este tipo de esquemas se pueden automatizar mediante la práctica, de modo que pueden guiar la acción sin necesidad de atención y control voluntario. Mediante la práctica, estímulos del ambiente externo pasan a controlar la selección del siguiente elemento conductual de la secuencia (véanse los Capítulos 5 y 10, con respecto al Ejecutivo Central y los deslizos de la acción). La estimulación ambiental no sólo pasa a controlar el desencadenamiento del siguiente elemento de la secuencia, sino que también puede ser utilizada para realizar ajustes finos de la conducta a cambios en la estimulación. Como se discutirá con detalle en el siguiente capítulo, dedicado al conocimiento procedimental, el esquema que controla un cierto tipo de acción hábil, es decir, practicada, especifica de qué modo se debe utilizar la información sensorial cambiante para producir cambios graduales en la conducta. Por ejemplo, el esquema que interviene en la conducción de un coche, en concreto en manipular el volante del vehículo, establece que cuando la estimulación visual proveniente de la carretera se mueve hacia un lado, debe moverse el volante en la misma dirección, de modo que el coche se mantenga alineado con la carretera.

En resumen, las estructuras de conocimiento que controlan las acciones, desde las menos hábiles hasta las más practicadas, son también de tipo esquemático. Aquellos esquemas de control de la acción que reciben un alto grado de práctica se automatizan y permiten la producción de movimientos hábiles, rápidos e integrados finamente con los cambios perceptuales concurrentes. Este tipo de esquemas de control motor hábil constituyen las representaciones del conocimiento procedimental, a los que se dedica el siguiente capítulo.

Resumen

Los esquemas son estructuras de conocimiento complejas, formadas por una gran variedad de conceptos que están conectados o vinculados entre sí mediante diferentes tipos de vínculos. Tendremos vínculos jerárquicos (animal-perro-dálmata), vínculos causales (pedir comida-pagarla), vínculos de orden temporal (rellenar la cafetera, ponerla al fuego) y otros. En general, los esquemas interrelacionan los conceptos de modo que reflejan la estructura del mundo físico y social.

Los esquemas son activados o recuperados a partir de ciertos aspectos de la situación, el texto o la intención, y permiten dotar de sentido el conjunto de lo percibido o realizado. Al dar sentido a las cosas, permiten comprenderlas, memorizarlas e inferir la existencia de cosas que no están presentes en los datos que percibimos o que se nos informan. También nos permiten detectar los aspectos novedosos de las situaciones, dirigiendo la atención hacia ellos y favoreciendo el aprendizaje de lo que más falta hace: los elementos previamente desconocidos. Estos eventos serán mejor aprendidos y recuperados posteriormente si discrepan del esquema activo sólo en parte, y no de forma radical. Si la incongruencia con el esquema es muy fuerte, entonces el aprendizaje de esta información incongruente será detectable sobre todo mediante tests de reconocimiento y no será muy bueno en tests de recuerdo. Finalmente, también permiten realizar secuencias de conducta en el orden adecuado. Con práctica, se automatizan y permiten también la génesis de conducta hábil. A este proceso de automatización de esquemas perceptivo-motores se dedica el siguiente capítulo.

CONCLUSIONES

Al igual que al finalizar el Capítulo 6, la principal conclusión que se puede extraer de las ideas presentadas en éste se centra en la altísima organización o estructuración que está presente en el conocimiento humano y que, precisamente, es la que hace posible un uso tan flexible y variado del mismo. Nuestros conocimientos nos permiten hacer todo lo que hacemos con ellos gracias a la existencia de una enorme cantidad y riqueza de vínculos entre distintos símbolos (o conceptos) a distintos niveles de abstracción.

La segunda conclusión que surge de este capítulo es que la interacción de la persona con el ambiente (sea éste una situación física, un texto escrito, una conversación, una situación social o lo que sea) es de una naturaleza fundamentalmente constructiva. Es decir, la comprensión, la memoria, la planificación de acciones, y tantas otras tareas cognitivas se realizan mediante la interacción entre los datos aportados por los sistemas perceptivos que analizan la situación en la que se encuentra la persona y sus conocimientos previos relevantes a esa situación. Es sólo en esta interacción que surge la impresión de que el mundo está dotado de sentido, orden y regularidad, y puede ser comprendido, recordado y predicho, de modo que podemos adaptar nuestra conducta a sus cambios.

PLANTEAMIENTO DEL CAPÍTULO

La primera parte de este capítulo se centra en los estudios realizados por Eleanor Rosch sobre los conceptos o categorías naturales (Mervis y Rosch, 1981; Rosch, 1977). La segunda, dedicada a los esquemas, es mucho más ecléctica y surge de los estudios de Schank y Abelson (1977), entre otros. La exposición de la primera parte está basada en Tudela (1981), y la de la segunda en De Vega (1981).

PARA SABER MÁS

Con respecto a los conceptos o categorías, Gardner (1985) dedica un capítulo a la descripción de la línea de investigación de Rosch, como ejemplo de interdisciplinariedad de la Ciencia Cognitiva. En relación con los esquemas, el libro de Schank y Abelson (1977) ha sido recientemente traducido al español.

PREGUNTAS DE ESTUDIO

1. La capacidad de categorizar está a la base de las increíbles potencialidades de la mente. Pon varios ejemplos de categorización diferentes de los del texto, y plantéate qué utilidad tienen esas categorizaciones para la mente (es decir, qué ventajas te aportan).
2. ¿Qué es la necesidad de economía cognitiva?
3. El conocimiento semántico se organiza mediante «conceptos» y «vínculos». Toma un concepto particular, por ejemplo, el de tu perro (digamos que se llama «Fido»), y dibuja en una hoja las relaciones que ese concepto puede tener con otros conceptos (p. ej., «perro», «animal», «comer», «morder», «casa», etc.).
4. ¿Cuáles son las ideas centrales de la visión clásica de los conceptos?
5. ¿Cuál es la principal crítica a la visión clásica de los conceptos?
6. ¿Cuáles son las ideas centrales de la visión prototípica de los conceptos?
7. ¿Qué resultado principal se obtuvo en los estudios transculturales sobre la categorización de los colores? ¿Qué nos indica este resultado?
8. ¿Qué efectos tiene el grado de tipicidad, obtenido en estudios normativos, sobre el orden de mención, la velocidad de categorización y la inserción de conceptos en frases comparativas?
9. ¿Qué caracteriza al prototipo de una categoría?
10. ¿Qué son las dimensiones horizontal y vertical de las categorías?
11. ¿Por qué es tan importante el nivel básico de abstracción?
12. ¿Qué resultados se encuentran en los estudios que han valorado la influencia del nivel de abstracción (superordinado, básico y subordinado) sobre el número de atributos generados, movimientos posibles y la identificación perceptiva de formas solapadas?
13. ¿Qué son los esquemas?
14. ¿Qué fases se dan en la utilización de los esquemas? Explica especialmente cómo se utiliza un esquema para suponer información que no es explícitamente presentada.
15. ¿Qué son los esquemas perceptivos o marcos?
16. ¿Qué son los esquemas situacionales o guiones?
17. ¿Qué son los esquemas sociales?
18. ¿Qué dice la hipótesis del esquema + corrección con respecto a la utilización de los esquemas en tareas de recuerdo y reconocimiento?