Psicología del pensamiento

Psicología del pensamiento

Fernando Gabucio Cerezo (coordinador)
Josep Maria Domingo Curto
Fanny Lichtenstein Tiviroli
Margarita Limón Luque
Ricardo A. Minervino
Manuela Romo Santos
Elisabet Tubau Sala

EDITORIAL UOC

Diseño del libro, de la cubierta y de la colección: Manel Andreu

Primera edición en lengua castellana: abril 2005

© Josep Maria Domingo Curto, Fernando Gabucio Cerezo, Fanny Lichtenstein Tiviroli, Margarita Limón Luque, Ricardo A. Minervino, Manuela Romo Santos, Elisabet Tubau Sala, del texto
© 2005 Editorial UOC
Av. Tibidabo, 45-47, 08035 Barcelona
www.editorialuoc.com

Realización editorial: Eureca Media, SL
Impresión:

ISBN: 84-9788-213-X
Depósito legal:

La UOC queda facultada expresamente por el/la autor/a para digitalizar y publicar la Obra en un repositorio en línea que será accesible al público bajo licencias Creative Commons, incluyendo la licencia ReconocimientoNoComercial-SinObraDerivada (BY-NC-ND), v.4.0 Internacional (jurisdicción internacional), que permitirá copiar, distribuir y transmitir públicamente la Obra siempre citando la autoría y la fuente, sin hacer un uso comercial y sin hacer obra derivada. Si la Obra es transformada, la obra generada estará sometida a una licencia Creative Commons similar o compatible con la licencia mencionada.

Coordinador

Fernando Gabucio Cerezo

Autores

Josep Maria Domingo Curto
Doctor en Filosofía. Catedrático de Filosofía en el IES Milà i Fontanals. Su investigación se centra en la psicología cultural.

Fernando Gabucio Cerezo
Doctor en Psicología. Profesor titular del Departamento de Psicología Básica de la Universidad de Barcelona. Investigador en psicología del pensamiento y en historia de la psicología.

Fanny Lichtenstein Tiviroli
Licenciada en Psicología. Profesora asociada del Departamento de Psicología Básica de la Universidad de Barcelona. Investiga sobre psicología del pensamiento e historia de la psicología.

Margarita Limón Luque
Doctora en Psicología. Profesora titular del Departamento de Psicología Básica de la Universidad Autónoma de Madrid. Investiga sobre el cambio conceptual y sobre el aprendizaje y la instrucción.

Ricardo A. Minervino
Doctor en Psicología. Profesor adjunto de Psicología general en la Universidad de Buenos Aires. Dedicado a la investigación en psicología del pensamiento y especialmente en los procesos del pensamiento analógico.

Manuela Romo Santos
Doctora en Psicología. Profesora titular del Departamento de Psicología Básica de la Universidad Autónoma de Madrid. Su investigación se centra en el estudio de la creatividad.

Elisabet Tubau Sala
Doctora en psicología. Profesora titular del Departamento de Psicología Básica de la Universidad de Barcelona. Dirige un grupo de investigación sobre procesos cognitivos.

Índice

Presentación 13

Capítulo I. Las múltiples dimensiones del pensar 23
Fernando Gabucio Cerezo

1. La teoría del pensamiento reflexivo de John Dewey 26
1.1. ¿Qué se entiende por pensamiento reflexivo? 26
1.2. Fases o aspectos del pensamiento reflexivo 31
1.3. Un ejemplo muy sencillo de proceso reflexivo 36
1.4. Significado de la teoría de Dewey en relación con los contenidos de esta obra 39
2. Enfoques en el estudio del pensamiento 42
2.1. Modelos descriptivos explicativos 42
2.2. Modelos prescriptivos 43
2.3. Modelos normativos 43
2.4. Algunos comentarios sobre los enfoques 44
3. Dos modalidades básicas de pensamiento: la logicocientífica y la narrativa 45
3.1. La modalidad logicocientífica de pensamiento 46
3.2. La modalidad narrativa de pensamiento 47
4. Otras dimensiones del pensamiento 49
4.1. La dimensión histórica 49
4.2. La dimensión figurativa 52
4.3. Cierre 54

Conclusiones 55

Capítulo II. Formación de conceptos y cambio conceptual 59
Margarita Limón Luque

1. Cómo formamos conceptos 64
1.1. Teoría clásica de la formación de conceptos 67
1.2. Concepción probabilística de los conceptos o teorías de prototipo 69
1.3. Teorías del ejemplar 71
1.4. Modelos mixtos 73
2. Problemas de las teorías sobre la formación de conceptos 73
3. Cómo modificamos conceptos: cambio conceptual 76
3.1. ¿Qué hay que modificar para conseguir el cambio conceptual? 80
3.2. ¿Cómo se modifican los conceptos? 85
3.3. Aportaciones y limitaciones de la investigación sobre el cambio conceptual 86

Conclusiones 88

Anexo 91

Capítulo III. Razonamiento deductivo 93
Fernando Gabucio Cerezo

1. Implicatura, implicación lógica y psicología de la deducción 95
2. Tareas de razonamiento deductivo 98
2.1. Inferencia transitiva 98
2.2. Silogismos 99
2.3. Razonamiento proposicional 102
3. Teorías del razonamiento deductivo 104
3.1. La lógica natural 106
3.2. Los modelos mentales 111
3.3. Conclusión 117

Conclusiones 119

Capítulo IV. Elaboración y prueba de hipótesis 123
Fernando Gabucio Cerezo y Fanny Lichtenstein Tiviroli

1. Elaboración de hipótesis 125
1.1. Teorías implícitas y pensamiento cotidiano 126
1.2. Del conocimiento implícito al conocimiento explícito: la teoría de la redescripción representacional 129
2. Comprobación de hipótesis 134
2.1. La dimensión normativa de la comprobación de hipótesis 135
2.2. Experimentos psicológicos sobre comprobación de hipótesis 137
2.3. ¿Hay sesgo de confirmación más allá de los experimentos psicológicos de laboratorio? 143

Conclusiones 146

Capítulo V. Solucionar problemas 149
Ricardo A. Minervino

1. Introducción al estudio de solución de problemas 150
1.1. ¿Qué es un problema? 151
1.2. Una clasificación de problemas 155
1.3. Los pasos que supone resolver un problema 160
1.4. Métodos y técnicas de investigación en solución de problemas 165
2. La teoría del procesamiento de la información sobre solución de problemas 167
2.1. Los espacios de estado-acción, los espacios de problema y la búsqueda de soluciones a problemas 168
2.2. Métodos de solución de problemas 170
3. La solución de problemas de *insight* 176
3.1. Cuando la dificultad de un problema radica en su representación 177
3.2. La teoría de la Gestalt sobre solución de problemas 178
3.3. Enfoques contemporáneos sobre el fenómeno de intuición o *insight* 181

4. La solución de problemas por analogía 184
4.1. Los pasos implicados en la solución de un problema por analogía 184
4.2. Dificultades para recuperar 186
4.3. Dificultades para establecer correspondencias 187
4.4. Dificultades para adaptar 187

Conclusiones 190

Capítulo VI. Juicios de probabilidad y toma de decisiones 193
Elisabet Tubau Sala

1. Frecuencia, probabilidad intuitiva y probabilidad bayesiana 194
1.1. El teorema de Bayes 195
2. Heurísticos y sesgos 198
2.1. Similitud y el heurístico de representatividad 200
2.2. Disponibilidad de la información y el heurístico de accesibilidad 207
2.3. Construcción de escenarios y el heurístico de simulación 211
3. Teorías sobre juicios de probabilidad 212
3.1. La teoría del apoyo o evidencia 212
3.2. La teoría de los modelos mentales 214
3.3. Teorías duales del razonamiento 218
4. Razonamiento probabilístico y toma de decisiones 219
4.1. ¿Cuándo preferimos arriesgarnos? Diferencias entre ganancias y pérdidas 220
4.2. Efecto de la presentación y representación del problema (*framing*) 222
4.3. "Agendas mentales" y cambios en las preferencias 224

Conclusiones 225

Capítulo VII. Razonamiento informal 227
Margarita Limón Luque

1. ¿Qué es el razonamiento informal? 229
1.1. El enfoque tradicional en el estudio del razonamiento: razonamiento lógico-formal 229
1.2. Críticas al modelo tradicional 233
1.3. El razonamiento informal: algunas características 234
2. Razonamiento informal y razonamiento cotidiano 234
2.1. Las relaciones entre razonamiento formal y razonamiento cotidiano 235
2.2. Evidencias empíricas sobre las relaciones entre el razonamiento formal y el cotidiano 237
3. Razonamiento informal como generación y evaluación de argumentos y datos 239
3.1. Argumentación y evaluación de evidencias 242
4. Razonamiento informal como solución de problemas mal definidos y toma de decisiones en situaciones de incertidumbre 247
4.1. Sesgos y heurísticos en el razonamiento informal 249

Conclusiones 261

Anexos 264

Capítulo VIII. Pensar en contexto. Hacia una psicología del pensamiento contextualizado 269
Josep Maria Domingo Curto

1. Los errores de la psicología del pensamiento 271
1.1. Los presupuestos teóricos de la omisión del contexto 271
1.2. Crítica a la psicología del pensamiento descontextualizado 274
2. Hacia una psicología del pensamiento contextualizado 276
2.1. Los orígenes de la psicología del pensamiento contextualizado 279
2.2. La psicología cultural de Bruner y Cole 284

3. Presente y futuro de la psicología del pensamiento contextualizado ... 288

Conclusiones ... 292

Capítulo IX. La creatividad: una forma de pensar ... 295
Manuela Romo Santos

1. La creatividad como un sistema complejo ... 297
2. Cuatro facetas de investigación ... 299
3. Carácter contextual ... 301
4. Componentes de la creatividad ... 303
4.1. Habilidades de infraestructura ... 303
4.2. Conocimiento ... 304
4.3. Destrezas ... 304
4.4. Diez años o más de trabajo intensivo inicial ... 304
4.5. Cualidades personales favorables para la creatividad ... 306
4.6. Motivación intrínseca ... 306
4.7. Contribución del azar ... 307
5. Las habilidades del pensamiento creador ... 308
5.1. El proceso creador ... 311
5.2. Encontrar problemas ... 311
5.3. Flexibilidad de pensamiento ... 313
5.4. Analogía ... 315

Conclusiones ... 318

Bibliografía ... 320

Presentación

¿Qué significa *pensar*?

Conviene no confundir el mapa con el territorio. Un mapa es una representación esquemática del territorio. Como tal, proporciona abundante información acerca del mismo, pero no es el territorio. El territorio, en nuestro caso, serían las actividades que comportan la entrada en escena de la propiedad de algunos seres vivos, a la cual denominamos *pensar*. Pero nada más decir esto, nada más aludir a las actividades que comportan "pensar", debemos ya introducir algunas especificaciones. La primera es que no estamos en condiciones de afirmar que los únicos seres vivos a los cuales se pueden atribuir actividades relacionadas con, o relativas a, "pensar" sean los seres humanos (Byrne, 1995; Griffin, 1986; Riba, 1997; Walker, 1983). Sin embargo, aquí vamos a limitarnos al estudio del pensar humano, excluyendo, por tanto, a otras especies.

La segunda aclaración que hay que introducir de inmediato es que el hecho de que aquí vayamos a concentrarnos en las actividades que comportan pensar en modo alguno significa que estas actividades estén desgajadas de otras funciones o capacidades, como recordar, sentir, imaginar, percibir, aprender, hablar, actuar, etc. Quizá debiéramos decir que vamos a concentrarnos en aquellos aspectos de las actividades o funciones psicológicas que parecen *eminentemente* relacionados con el pensar. La idea de la inseparabilidad del pensar de otras actividades es antigua y sólida. Herder, en el siglo XVIII, lo expresaba así:

> "Nombramos las capacidades de pensamiento según sus diferentes relaciones, imaginación y memoria, intelecto y juicio; distinguimos el impulso de deseo de la voluntad pura, y la capacidad de sensación de la de movimiento. Pero la reflexión más casual nos dice que estas facultades no están separadas localmente… Los procesos de pensamiento

de nuestra mente son entidades indivisas, que producen en su totalidad los diversos efectos o manifestaciones que tratamos como facultades separadas."

J.G. Herder (1785). *Ideas sobre una filosofía de la historia de la humanidad*.
Citado en: G. Jahoda (1992/1995). *Encrucijadas entre la cultura y la mente. Continuidades y cambio en las teorías de la naturaleza humana* (pág. 93). Madrid: Visor.

Como puede suponerse, asumir el carácter integral e integrado de la actividad humana para, a continuación, concentrarse en ciertos aspectos de esa actividad implica que el territorio empieza, inevitablemente, a convertírsenos en mapa. ¿De qué vamos entonces a ocuparnos? ¿Qué vamos a entender por "pensar"?

Empecemos por subrayar que algunos investigadores consideran que el significado de *pensar* es lo que llaman un "primitivo semántico" y, por tanto, un concepto universal e innato. Anna Wierzbicka (1996) viene desarrollando una investigación lingüística centrada especialmente en el estudio de la semántica, es decir, del significado. Su tesis principal es precisamente la de la existencia de un reducido conjunto de significados que serían universales e innatos, y que estarían presentes por ello mismo en todas las lenguas humanas. La última lista propuesta (A. Wierzbicka, 1996) de esos significados fundamentales, que pueden luego dar origen a otros muchos, contiene cincuenta y cinco ítems. Aquí no vamos a exponer en detalle su teoría ni a discutirla, pero sí que es oportuno destacar que entre esos primitivos semánticos se propone la presencia de un pequeño subconjunto de "predicados mentales", es decir, de conceptos de referencia netamente psicológica. Entre otros muchos conceptos que no son primariamente psicológicos, como *más, ahora, muchos, bueno, malo, ocurrir, lejos, antes, después, dentro*, etcétera –hasta el total de cincuenta y cinco que conforman, se propone, esa lista de primitivos semánticos–, figuraría ese pequeño subconjunto de "predicados mentales". Los significados integrantes serían éstos: ver, oír, conocer, querer, sentir y *pensar*.

La implicación de este punto de vista, que, aunque pueda parecerlo, no está necesariamente enfrentado a posiciones teóricas próximas a resaltar la importancia de la cultura para la comprensión de los fenómenos psicológicos, es que alguna noción relativa a *pensar* es un constituyente de significado primordial para la especie humana. Sin presuponer que en todas las lenguas los términos correspondientes a *pensar* signifiquen exactamente lo mismo, sin variación cultural, histórica ni teórica alguna, la implicación sí que es la de que todos los seres humanos, de cualquier cultura, en cualquier momento histórico, poseen al

menos algún rudimento de lo que se ha dado en llamar *psicología popular*, es decir, algún conjunto de nociones relativas al orden general de lo psicológico y el concepto de *pensar*, junto con los otros mencionados, formaría parte del núcleo más básico de cualquiera de esas psicologías populares.

Por lo que aquí nos concierne, no se trata de ir a una definición universal de *pensar* como primitivo semántico. En la medida en que se entiende de esta manera, se hace imposible la definición y se cae, cuando se intenta, en notorias circularidades. Los primitivos semánticos ayudan a configurar y a definir otros conceptos a los que dan lugar, pero, precisamente por eso, se entienden como indefinibles ellos mismos, lo que no querría decir que no se entiendan. La posición teórica de Wierzbicka la previene de "intentar definir algo que es claro mediante algo que es oscuro, y algo que es simple mediante algo que es complejo" (A. Wierzbicka, pág. 49).

Pero para nosotros, una vez asimilada esta teoría que hace de la atribución de pensamiento entre los seres humanos algo básico y universal, se hace necesario avanzar hacia definiciones de *pensar* no ya universales, sino localmente culturales, y no de significado primitivo, sino más bien de significado teórico, cultivado.

Empecemos por definiciones comunes, de diccionario. Podemos encontrar que *pensar* se define como "imaginar, considerar o discurrir", "reflexionar, examinar con cuidado una cosa para formar dictamen" (*Diccionario de la Real Academia Española*, 1970). Según el *American Heritage Dictionary,* "pensar es formular mentalmente algo, razonar sobre algo, reflexionar, ponderar". En estas definiciones *pensar* se toma en un sentido muy amplio, un sentido que probablemente abarca todas las actividades cognitivas inteligentes (que desde luego incluyen la memoria, la percepción, el aprendizaje, etc.), y que se corresponde con el significado que frecuentemente atribuimos al término *pensar* en los usos de la vida cotidiana. En ese significado amplio, que coincide con el que empleaba Herder en la cita precedente, prácticamente se equiparan pensamiento y actividad mental consciente.

Hay, sin embargo, un significado más restringido, y más próximo, por tanto, a un significado "técnico", en el que *pensar* se refiere únicamente a las más *complejas* de estas funciones cognitivas. No habría que olvidar en este punto que, desde la filosofía griega, nuestra cultura, incluida la cultura científica, está impregnada de una concepción jerárquica de la mente, cuya cima está ocupada

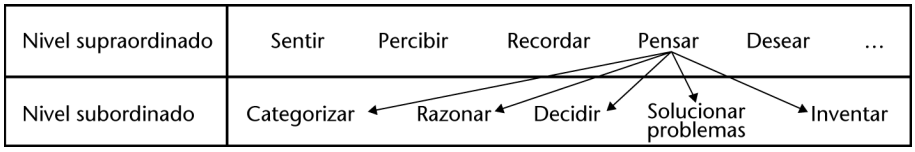
por el pensamiento, asociado estrechamente a la idea de conocimiento y a la idea de racionalidad. Desde esta perspectiva, las actividades nucleares o más específicamente definitorias y representativas de *pensar* son las que comportan hacer cosas tales como categorizar, razonar deductiva e inductivamente, solucionar problemas, juzgar, tomar decisiones e inventar.

Ericsson y Hastie (1994) han defendido que a pesar de la existencia de estos dos niveles de definición para la noción de *pensar*, el más amplio y el más restringido, habría una esencial compatibilidad entre las nociones legas o comunes y las más *técnicas* o psicológicas. Dicho en sus propios términos:

> "Las definiciones técnicas y las definiciones cotidianas de pensar no son muy discrepantes y probablemente poseen tanta estructura sistemática en el sistema de conceptos relacionados de la persona lega como puedan poseer en la del psicólogo profesional."
>
> K.A. Ericsson; R. Hastie (1994). "Contemporany approaches to the study of Thinking and Problem Solving". En: R.J. Sternberg (ed.). *Thinking and Problem Solving* (pág. 38). Nueva York: Academic Press.

En ambos casos se afirma que esta estructura conceptual incluiría conceptos del mismo *nivel* del de *pensar,* pero que contrastan con éste, como puedan ser *percibir, recordar, sentir, soñar, desear*, y en ambos casos el concepto de *pensar* sería un concepto superordinado, es decir, englobador, para actividades como "solucionar problemas", "razonar", "juzgar", "categorizar", "decidir" o "inventar" (ved la figura 1).

Figura 1. Estructura conceptual común a legos y psicólogos en donde se inserta el concepto de "pensar"



Fuente: K.A. Ericsson y R. Hastie (1994)

Hemos dicho antes que no hay que confundir el territorio, que serían todas las actividades de los seres vivos, y especialmente de los seres humanos, de las que podemos suponer que, en algún grado y de alguna manera, entra en juego la actividad de *pensar*, con el mapa de las mismas. El mapa son las teorías psicológicas. El

territorio es siempre más amplio, más rico y mucho más complejo que ningún mapa. Aún así, el mapa capta algunos aspectos esquemáticos del territorio, ¡y se espera que sean aspectos relevantes!

Podemos dar un paso más y decir que también conviene distinguir entre un mapa y un croquis: el croquis es aún mucho más esquemático que el mapa. Pues bien, lo que tenemos cuando enumeramos esas actividades englobadas en el concepto general de *pensar* –categorizar, deducir, contrastar hipótesis, solucionar problemas, tomar decisiones, inventar– es precisamente algo parecido a un croquis, si se quiere, en este caso, un croquis conceptual. Ese croquis constituye y determina la organización temática de los capítulos que configuran el presente libro de psicología del pensamiento. El índice es como una de esas atalayas o miradores con amplia vista en las que el perfil de las montañas que se divisan delante, en varios planos, se representa con un dibujo de simples perfiles sobrepuestos, a los que se añade el nombre de cada cima, valle u otro accidente relevante de los que el croquis se haga cargo. No nos da detalle alguno. No permite ni los más simples cálculos de distancia. Carece de color, de relieve y de profundidad. Quiere sólo ordenar en cierta medida la panorámica, identificando los más prominentes rasgos del paisaje.

Para empezar a recorrer los territorios que avistamos, necesitaremos mapas con algo más de detalle del que nos proporciona un croquis. Eso es lo que intentará cada uno de los capítulos que siguen. Por fin, si lo que quisiéramos es explorar por nuestra cuenta territorios menos conocidos o incluso desconocidos, deberemos primero familiarizarnos con los mapas existentes y con sus límites, de extensión y de detalle, para luego adentrarnos en el territorio y proseguir la investigación.

En cualquier caso, si, como dicen Ericsson y Hastie (1994), la trama de nociones del psicólogo profesional, que son las que aquí van a desarrollarse, no posee una estructura básica tan distinta a la del lego, ésta debería ser una buena noticia para quien se introduce en el estudio de la psicología del pensamiento. Quiere decir que las nociones de partida que ya poseemos con respecto al concepto central –*pensar*– son pertinentes y nos van a ser útiles. No tenemos, en principio y hablando en general, ni que renunciar a ellas, ni que transformarlas radicalmente. Además, probablemente poseamos también mucha práctica personal en actividades que requieren pensar, y muchas observaciones informales referentes a nosotros mismos y a otras personas cuando se embarcan en esa tarea. Lo que, en cambio, no se deriva de lo anterior es que no tengamos nada que aprender de la investigación psicológica del pensamiento. Una cosa es afirmar

la similitud general entre definiciones técnicas o legas para las actividades que implican pensar, y otra, muy distinta, suponer que todo el conocimiento pertinente del tema está contenido en esas definiciones, y que, por tanto, ya se conoce. Esperamos que tanto en amplitud como en detalle haya cosas interesantes que aprender de los mapas teóricos de la psicología del pensamiento.

Ericsson y Hastie señalan también que, pese a la coincidencia general entre nociones legas y técnicas, puede que haya un punto de especial discrepancia entre ambas:

> "Sospechamos que la principal diferencia entre las definiciones del lego y del psicólogo incluiría el énfasis del psicólogo en tareas en las que pensar está motivado de cara a conseguir un objetivo claramente especificado; en cambio, un lego seria más favorable a incluir varios tipos de reflexión espontánea y de ensoñación en la categoría."
>
> K.A. Ericsson; R. Hastie (1994). "Contemporany approaches to the study of Thinking and Problem Solving". En: R.J. Sternberg (ed.). *Thinking and Problem Solving* (pág. 38). Nueva York: Academic Press.

Efectivamente, la mayor parte del conjunto de teorías e investigaciones que vamos a revisar están enfocadas hacia el pensamiento dirigido, es decir, hacia los procesos que persiguen solucionar un problema, sacar una conclusión, juzgar una situación incierta, tomar una decisión o crear "algo". El pensamiento no dirigido, la ensoñación, queda fuera de nuestros objetivos. Al respecto, puede consultarse una buena revisión de investigaciones recientes en el capítulo nueve del libro de K.J. Gilhooly (1996), titulado *Daydreaming*.

Pero ¿qué tienen en común todas esas actividades de las que decimos que quedan englobadas en el término *pensar*? ¿De qué modo podemos definir la actividad de pensar en general, sin llegar a confundirla con el conjunto de la actividad mental consciente?

John Dewey (1933/1989), el eminente filósofo, psicólogo y pedagogo funcionalista, sobre cuyo trabajo volveremos en el capítulo I, utilizaba una definición de *pensamiento reflexivo*, inicial y por así decir "preparatoria", de un tono muy lego:

> "El pensamiento reflexivo es el tipo de pensamiento que consiste en darle vueltas a un tema en la cabeza y tomárselo en serio con todas sus consecuencias."
>
> J. Dewey (1933/1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo* (pág. 21). Barcelona: Paidós.

La cuestión, para intentar salir e ir más allá del lenguaje lego, es, por supuesto, en qué consiste "darle vueltas a un tema en la cabeza", cómo se hace, qué recursos cognitivos, qué procesos, qué limitaciones, qué alcance tiene esa actividad, qué resultados, qué orígenes, de cuántas maneras diferentes puede realizarse. Son muchas preguntas. No decimos que todas vayan a quedar contestadas. Sólo, que avanzaremos en su estricta formulación y en las respuestas ahora disponibles.

La definición de síntesis que Ericsson y Hastie proponen para *pensar*, también como definición de entrada, que hay que elaborar y explorar, es ésta:

> "[...] una secuencia de actividades simbólicas e internas que llevan a ideas o conclusiones nuevas y productivas."
>
> K.A. Ericsson; R. Hastie (1994). "Contemporany approaches to the study of Thinking and Problem Solving". En: R.J. Sternberg (ed.). *Thinking and Problem Solving* (pág. 38). Nueva York: Academic Press.

Pero a esta definición es preciso añadirle un par de notas para centrarla mejor. Cuando estamos hablando desde un punto de vista psicológico de *pensar*, a diferencia de lo que probablemente ocurre cuando empleamos el término en la vida cotidiana, estamos recortando esas actividades del fondo constituido por otras funciones psicológicas, imprescindibles sin duda para poder pensar, y muy estrechamente entreveradas con las actividades de pensamiento, pero que distinguimos de éstas. Nos referimos muy particularmente a *percibir* y *recordar* (aunque sería muy fácil ampliar la lista con *aprender, atender, sentir*, etc.). La "secuencia de actividades simbólicas e internas que lleva a ideas o conclusiones nuevas y productivas" se ocupa habitualmente de hechos externos al pensador mismo, pero, en cualquier caso, no es meramente el reflejo interno de experiencias perceptivas generadas desde el exterior (no es un registro continuo de lo percibido como secuencia de pensamiento), ni tampoco la mera recuperación de recuerdos de la memoria a largo plazo (no es un recuerdo continuo que extrae todo su contenido de lo que ya sabemos como secuencia de pensamiento). De ahí que algunos investigadores (Mayer, 1983/1986, pág. 21) señalen la necesidad de tres ideas básicas para construir una definición general de pensamiento:

a) "El pensamiento es *cognitivo* pero se infiere de la conducta. Ocurre internamente, en la mente o el sistema cognitivo, y debe ser inferido indirectamente".

b) "El pensamiento es un *proceso* que implica alguna manipulación de, o establece un conjunto de operaciones sobre, el conocimiento en el sistema cognitivo".

c) "El pensamiento es *dirigido* y tiene como resultado la resolución de problemas, o se dirige hacia una solución".

Dejemos en este punto la cuestión de las definiciones y vayamos a otros asuntos también preliminares.

La investigación y el interés teórico por el pensamiento han estado presentes en la psicología desde sus mismos inicios como disciplina científica. No obstante, en este caso, como en muchos otros del ámbito psicológico, cabría decir que, aunque de otras maneras, esa misma investigación e interés teórico estaban presentes, y muy desarrollados, en toda la tradición filosófica. Decimos esto porque algunos (si no muchos) conceptos fundamentales para la investigación actual sobre procesos de pensamiento, conceptos que constituyen incluso temáticas relativamente específicas dentro de la misma, fueron acuñados y desarrollados largamente en el debate filosófico. Eso es lo que pasa, por ejemplo, con las nociones clave de *categorización, deducción, inducción, hipótesis, razonamiento, inferencia, argumentación, invención*. Es también lo que pasa con nociones originalmente filosóficas que ahora forman parte de la investigación y la discusión teórica en psicología, como la de *racionalidad*. Y es lo que pasa en general, podríamos decir, con la psicología del pensamiento.

Esto sólo quiere decir que las raíces teóricas y las raíces de los problemas que la psicología del pensamiento se plantea como propios son hondas y llegan, por diversos y complejos vericuetos genealógicos, hasta el extremo de largas tradiciones intelectuales. En esta obra no vamos, sin embargo, a ofrecer una perspectiva histórica, ni siquiera una introducción de carácter histórico. Aquí vamos a presentar una panorámica concisa del estado de los conocimientos actuales acerca del estudio psicológico del pensar. Dicha panorámica tratará de recoger lo fundamental de las líneas de investigación activas y pujantes durante los últimos treinta o cuarenta años. Ese periodo corresponde al del inicio y desarrollo de la psicología cognitiva (De Vega, 1984), que, como puede suponerse, constituye el más amplio territorio en el que se enmarca el estudio de los procesos de pensamiento –la más amplia cartografía, deberíamos decir, si nos atenemos a nuestra anterior distinción entre mapa

y territorio. Y, aproximadamente, ese mismo periodo corresponde no al inicio, pero sí al desarrollo de lo que consideramos como la segunda gran fuente y orientación para la investigación psicológica del pensamiento, la psicología cultural (Cole, 1996/1999), que viene ejerciendo de eficaz y necesario contrapunto teórico con respecto a la psicología cognitiva, generalmente considerada como la orientación dominante. La estructura y el peso relativo de los capítulos del libro reflejan esa situación. En cualquier caso, ambas orientaciones teóricas en psicología se reúnen y comparten objetivos, conflictivamente, por supuesto, en la empresa multidisciplinar denominada ciencia cognitiva (Wilson y Keil, 1999/2002).

Quisiéramos acabar esta presentación con una especie de nota de ánimo. Se puede ser muy pesimista con respecto a la capacidad y habilidad para pensar de los seres humanos. Bertrand Russell, el destacado matemático y filósofo, lo era tanto que se cuenta que en una ocasión dijo que, en su opinión, "la gente prefiere morir a pensar". Probablemente exageraba. Ocurre con el pensar algo quizá peculiar. Por una parte nos resulta tan propio que no es extraño considerarlo como algo perteneciente a la esfera de lo íntimo. Pero, por otra parte, en gran medida, nos resulta opaco. Pensamos, pero sabemos poco y mal cómo lo hacemos (tenemos un muy limitado acceso consciente no a los productos del pensamiento, pero sí a los procesos y mecanismos implicados en el mismo). De ahí, precisamente, la necesidad de una investigación psicológica del pensamiento. Pero puede que Bertrand Russell no anduviera desencaminado del todo. De Vega (1984) entiende que "el pensamiento es una actividad mental no rutinaria que requiere esfuerzo". Como psicólogos planteamos tareas calculada y variablemente difíciles para intentar ver cómo la gente se las apaña ante ellas. Tenemos que hacerles pensar si queremos estudiar el modo como lo hacen. Conviene que aquí, como lectores, hagamos un doble juego: ponernos primero, siempre que podamos, en la posición de los sujetos estudiados, afrontar las tareas e intentar pensar por nosotros mismos y resolverlas, y pasar luego a la posición de privilegio del psicólogo y analizar entonces qué es lo que parece haber en juego en el comportamiento producido. Ir de una posición a otra es ir de la actividad de pensar a la actividad de pensar sobre el pensamiento. No, definitivamente Bertrand Russell estaba equivocado: la investigación psicológica demuestra que la gente prefiere pensar a morir.

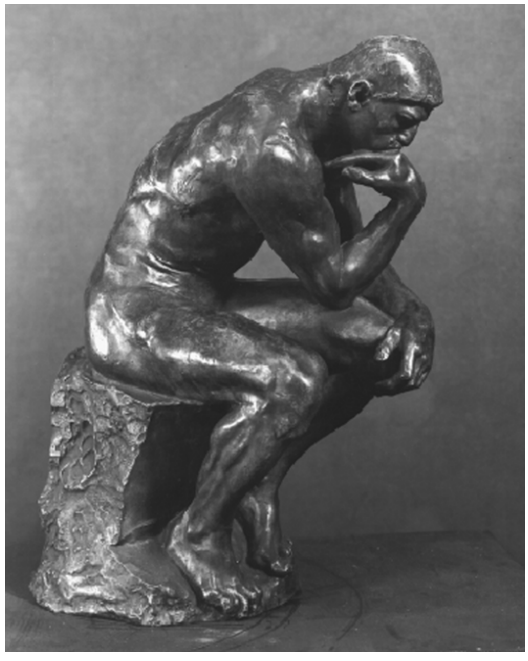
Con la lectura de esta obra, el lector podrá:

- Obtener una panorámica amplia y de carácter introductorio de la investigación y la teoría psicológica acerca de procesos de pensamiento.
- Conocer los distintos núcleos temáticos en los que se organiza la investigación psicológica sobre el pensamiento humano.
- Aproximarse al estudio del pensamiento sabiendo apreciar el valor y las limitaciones de diferentes perspectivas teóricas.
- Conocer investigaciones que se ocupen tanto de los aspectos más moleculares, analíticos y basados en evidencia de laboratorio, como de aquellos otros más próximos a la vida cotidiana y que tengan un carácter más holista, ecológico y contextual.
- Ver un arco temático que reconozca y trate desde los aspectos del pensamiento conectados a la idea de racionalidad hasta aquellos otros ligados a la noción de creatividad.
- Aprender a interesarse por el desarrollo de habilidades metacognitivas.
- Conocer los procedimientos metodológicos a los que recurre la investigación psicológica del pensamiento.
- Ver algunas ideas acerca de los logros y los límites de la investigación psicológica del pensamiento.

Capítulo I
Las múltiples dimensiones del pensar

Fernando Gabucio Cerezo

Si nos preguntamos acerca de una obra escultórica que constituya una buena representación de lo que significa pensar, es muy probable que estuviéramos de acuerdo en que *El pensador*, de Rodin, cumple los requisitos. De hecho, es la imagen más frecuentemente reproducida en los manuales de psicología del pensamiento. Otra imagen que también puede parecernos que ejemplifica muy bien a una persona que está pensando es la de un jugador de ajedrez enfrentado al tablero. En realidad, la imagen de un ajedrecista se parece mucho a la de *El pensador* de Rodin. Detengámonos un momento a observar la obra del escultor francés.



El pensador, del escultor y escritor August Rodin (1840-1917).

El pensador está sentado, reclinando la cabeza, que es con toda seguridad el centro vital de la figura, en el dorso de una mano. La otra mano reposa, casi abandonada, sobre la rodilla izquierda. La mirada apunta al suelo, pero está claro que es una mirada perdida, sin objeto. Posee un cuerpo poderoso, pero todo él está replegado, casi anulado. Todo el conjunto traduce el hecho de que *El pensador* está físicamente inactivo. Nada del resto del mundo llama su atención. El pensador está ajeno incluso a su propio cuerpo. La tensión del personaje, que la tiene, está en lo que pasa dentro, en esa cabeza. Haber podido expresar eso es indiscutiblemente uno de los logros de Rodin. Así, podríamos decir que la escultura logra su objetivo entresacando y haciendo un buen uso de ciertos rasgos prominentes de lo que significa pensar: inactividad física, recogimiento, ensimismamiento mental, enajenación del mundo, tensión expresada en la cara, seriedad. A esto habría que añadir la circunstancia del personaje: vuelto hacia sí mismo, está sólo, piensa sólo, es un ser, en ese trance, solitario. Más allá de esto, nada podemos ver en la obra. Imposible saber qué está pensando, qué le preocupa, a qué dedica su esfuerzo mental. Imposible también saber cómo piensa, qué hace que tanto le abstrae, en qué consiste eso que está pasando "dentro".

No hay duda de que la obra de Rodin es un logro escultórico, plástico. Pero ¿es también un logro psicológico? La pregunta puede parecer absurda: es un logro plástico, que es lo que puede ser, porque expresa muy bien, con fuerza y con tino, un estado psicológico, que además es sumamente difícil de expresar en una pieza de bronce. Reformulemos la pregunta: ¿capta Rodin y expresa *El pensador* todas las dimensiones psicológicamente relevantes y teóricamente significativas de la actividad de pensar? La respuesta tiene que ser que no. Se capta y se expresa magistralmente la quintaesencia de la actividad de pensar. El artista trata de apresar lo fundamental. Es verdad que el bronce de Rodin podría estar haciendo cada una de las cosas que hemos sugerido que constituyen lo más eminente de pensar: podría estar tratando de solucionar un problema, podría estar tomando una decisión, podría estar sacando consecuencias de algo que le han dicho o que se le ha ocurrido, podría estar imaginando las consecuencias de una acción, podría estar repasando las características de un invento, podría estar tratando de entender algo… Así que nada estamos reprochando al artista si decimos que no capta ni expresa todas las dimensiones psicológicamente pertinentes de la actividad de pensar. Necesitamos pasar de un lenguaje plástico a un lenguaje teórico para afrontar esa tarea. No necesitamos aislar la quintaesencia del pensar –recordemos:

"una secuencia de actividades simbólicas e internas que llevan a ideas o conclusiones nuevas y productivas"–, sino reintegrar esa definición, como la escultura, en las tramas de acontecimientos psicológicos en las que se produce.

Hasta ahora hemos manejado algunas definiciones generales de lo que es pensar y la enumeración de actividades de las que se entiende que típicamente constituyen y ejemplifican procesos de pensamiento. Y en los capítulos siguientes va a detallarse y profundizarse el estudio de cada una de esas actividades. Lo que queremos hacer aquí es dar un "fondo" al conjunto. Es decir, se trata de esbozar al menos la idea de que podemos ir más allá de una definición general de pensamiento, de que podemos, en realidad, formular una teoría "general" del pensamiento que interconecte al menos algunas de las funciones y habilidades más específicas que luego se exploran separadamente. Y se trata también de que ese "fondo" dote de significado, por inclusión, a esas actividades más específicas.

Gran parte de la investigación actual esta compartimentada y es realizada por especialistas en cada uno de los apartados. Es dudoso que alguien domine ya el conjunto de las investigaciones y las teorías psicológicas sobre el pensamiento. Eso tiene como consecuencia que las teorías elaboradas suelen hacerse cargo de un ámbito de temas y problemas más restringido que el del pensamiento en general. O, como mucho, algunas de ellas intentan dar cuenta del pensamiento en general, pero tomando como matriz explicativa alguna actividad más específica, o alguna teoría de más limitado alcance inicial, que se expande luego a otras actividades o procesos de los que se pretende, por extensión, dar también una explicación.

Ya hemos hablado algo de los problemas de perspectiva. No hay un punto universal desde el que contemplar y explicar toda la investigación psicológica sobre el pensamiento. No existe un mapa único e integrado de *todo* el territorio. Lo que aquí vamos a hacer para lograr la más amplia visión posible es consultar un mapa, es decir, una teoría que tiene, creemos, la virtualidad de ofrecer esa imagen teórica de conjunto, y puede, por tanto, albergar en su planteamiento múltiples desarrollos teóricos e investigaciones posteriores como ampliación y profundización de lo que más esquemáticamente propone. Nos vamos a servir, para ese propósito, de la teoría de John Dewey sobre el *pensamiento reflexivo* (Dewey, 1933/1989). Tratamos de echar una ojeada al bosque.

Al hacer eso, que pretende ofrecer un marco integrador para los siguientes capítulos, señalaremos también un cierto perfil general de cómo tiende a entenderse el pensamiento humano. Ello nos permitirá, a continuación, señalar algunas

de las dimensiones más descuidadas por la investigación psicológica y apuntarlas como territorios poco explorados que requieren aún mucha investigación para que podamos ir completando nuestros mapas teóricos acerca de todo lo que puede implicar, o aquello en lo que puede estar implicado, el pensamiento humano. Trataremos asimismo de echar una ojeada a las lindes del bosque y a lo que puede haber más allá.

1. La teoría del pensamiento reflexivo de John Dewey

A John Dewey no le interesa el estudio del pensamiento en abstracto, propuesto para cualquier interés y para ninguno en particular. Hemos dicho antes que la obra de Dewey es la de un filósofo, psicólogo y pedagogo. Lo que él hace es una "nueva exposición de la relación entre pensamiento y proceso educativo". El fondo político de sus planteamientos consiste en contribuir a formar ciudadanos para una sociedad democrática. Eso quiere decir que deben ser ciudadanos con capacidad para contribuir a su sociedad, y con capacidad de participación en los asuntos políticos, y cualquiera de esas dos cosas requiere que posean criterio propio y, sobre todo, la capacidad de formarse ese criterio. Por esa razón de fondo, y por otras muchas de orden psicológico y educativo, la adquisición, desarrollo y uso de un *pensamiento reflexivo* debe constituir el principal objetivo de todo el sistema educativo. Quiere eso decir que la exposición de Dewey no es una fría y aséptica explicación teórica de cómo funciona el pensamiento, sino una apasionada defensa y justificación del valor y la necesidad de fomentar un cierto tipo de pensamiento.

1.1. ¿Qué se entiende por pensamiento reflexivo?

Dewey es un pedagogo con afán de renovación, pero es también un psicólogo sobresaliente y, como tal, busca enraizar aquello que debe ser enseñado en cualidades o características básicas y naturales en el ser humano:

> "[...] no podemos provocar la capacidad de pensar en ninguna criatura que no piense ya espontáneamente, o, como solemos decir, 'naturalmente'. No obstante, aun cuan-

do no podemos aprender ni enseñar a pensar, podemos aprender *cómo* pensar bien, sobre todo *cómo* adquirir el *hábito* general de reflexión."

J. Dewey (1933/1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento y proceso educativo* (pág. 47). Barcelona: Paidós.

Las características que él considera como "recursos innatos en la formación del pensamiento" son básicamente dos:

- La curiosidad
- Las "sugerencias"

La curiosidad sería una tendencia presente en cualquier persona, pero muy especialmente en el niño. De ahí que deba constituir la base desde la cual encauzar la educación. Sin embargo, también puede ser sofocada por el dogmatismo, la indiferencia o la rutina. Desaparece si se tiene la impresión de que no hay nada que descubrir, de que todo está ya establecido.

Lo que llama "sugerencias" son simplemente ideas, pero expresado con ese peculiar término para enfatizar su carácter espontáneo. Para Dewey no se trata de que podamos tener ideas. Se trata de que inevitablemente, de manera continua e irrefrenable, se nos ocurren cosas. En realidad, considera las "sugerencias" como "el factor capital del pensamiento". Sistemáticamente, algo percibido sugiere algo no percibido, en el sentido de que hace pensar, hace que se nos ocurra algo. Se trata de una función por la que "una cosa significa o indica otra":

"[…] en consecuencia […] se define el pensamiento como *la operación en la que los hechos presentes sugieren otros hechos (o verdades) de tal modo que induzcan a la creencia en lo que se sugiere* […]."

J. Dewey (1933/1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento y proceso educativo* (pág. 28). Barcelona: Paidós. [La cursiva es del original].

Recordemos lo que decíamos en la presentación de esta obra. Nuestro pensar se inscribe entre lo que ya sabemos, nuestra memoria, y lo que percibimos, lo que tenemos delante. Una tendencia muy común consiste en descargar la responsabilidad de nuestras ideas o bien en lo que vemos, que consideramos que es, sencillamente, lo que hay, lo dado, o bien en lo ya sabido, en lo que podemos recordar o conocemos acerca del objeto o el problema en cuestión. Frente a esa

generalizada tendencia, Dewey enfatiza nuestro papel en el proceso. Somos nosotros los que damos significado a las cosas, somos nosotros los que *inferimos*, los que damos "saltos mentales", más allá de lo dado, de lo conocido hacia lo desconocido; somos nosotros los que, en definitiva, pensamos.

> "La inferencia tiene lugar a través de la sugerencia que surge de todo cuanto se ve y se recuerda […] sus características concretas dependen de la experiencia del sujeto, y ésta, a su vez, del estado general de la cultura de la época. […] –y– de las preferencias, deseos, intereses e incluso del estado emotivo del sujeto."
>
> J. Dewey (1933/1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento y proceso educativo* (pág. 94). Barcelona: Paidós.

Aquí es donde entra en juego el factor "orden". La mera sucesión de ideas es, sin duda, pensamiento, pero no es pensamiento reflexivo. El pensamiento reflexivo requiere, e impone, orden a esa sucesión de ideas[1]. Dewey empezaba su libro distinguiendo el reflexivo de otros tipos de sentidos para el término "pensamiento". El primero es el del pensamiento como "corriente de la conciencia" que había definido William James: un flujo continuo de actividad mental consciente, pero autónomo, carente de dirección, profundamente personal, errático, algo que "nos lleva". Ejemplifiquemos ese flujo. James Joyce había remedado ese tipo de "voz" como corriente del pensamiento en su novela "Ulises". Veamos un pequeño fragmento:

> "¿En qué piensan cuando oyen música? Manera de cazar serpientes de cascabel. La noche que Michael Gunn nos dio el palco. Afinando, eso es lo que más le gustaba al sha de Persia. Le recuerda hogar dulce hogar. Se sonó la nariz también en una cortina. Costumbre de su país quizás. Eso es música también. No tan mal como suena. Trompeteo. Rebuznan metales animales a través de trompetas levantadas. Contrabajos, inermes, tajos en los costados. Vientos madera vacas mugientes. El piano de media cola abierto cocodrilo la música tiene quijadas. Viento madera, *woodwind* como el nombre de Goodwin."
>
> J. Joyce (1922/1979). *Ulises* (pág. 440). Barcelona: Bruguera.

Frente a ese flujo libre, el pensamiento reflexivo debe ordenar secuencialmente las ideas, debe convertir la simple concatenación de ideas en relaciones de consecuencia por las que unas ideas lleven a otras en un cierto orden.

1. W. James (1890/1989, cap. 9).

Dewey es enteramente partidario no ya de estudiar, sino de promover una educación del pensamiento dirigido. En realidad, Dewey es uno de los investigadores que más contribuye a encauzar el interés de los psicólogos hacia el "pensamiento dirigido".

Otra de las acepciones comunes de *pensamiento*, de la que Dewey se desmarca, es la que lo equipara, simplemente, a lo que no es percibido, a lo imaginado. La imaginación es anterior y más básica que el pensamiento reflexivo, pero es también más desordenada, y la reflexión *debe* conducir a alguna meta.

La tercera acepción rechazada es la que hace equivalente el pensamiento a la creencia, entendida como una afirmación acerca de algún asunto ("Pienso que mañana lloverá", o cualquier otra):

> "Lo que constituye el pensamiento reflexivo es el examen activo, persistente y cuidadoso de toda creencia o supuesta forma de conocimiento a la luz de los fundamentos que la sostienen y las conclusiones a las que tiende."
>
> J. Dewey (1933/1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento y proceso educativo* (pág. 25). Barcelona: Paidós.

Como puede suponerse, no se trata de que Dewey niegue la realidad psicológica del flujo de conciencia, ni de que menosprecie la imaginación (más bien al contrario), ni siquiera de que considere que la actividad de pensar no está al servicio del establecimiento y revisión de creencias. Se trata de que, en su simbiosis de propósitos psicológicos y pedagógicos, la propia dirección que él quiere imponer a la educación convierte, como hemos dicho, al desarrollo de un pensamiento reflexivo en el objetivo fundamental de la misma.

En el libro de Dewey las consideraciones generales que venimos extrayendo aparecen continua y específicamente relacionadas con la situación escolar. Aquí estamos eludiendo ese aspecto porque, a pesar del propio Dewey, su planteamiento teórico, aunque cubre perfectamente sus objetivos educativos, no se limita ni se circunscribe a los mismos. Como luego veremos con algo más de detalle, Dewey escribe en un momento en que la más progresista de las actitudes invita a hacer del ámbito educativo un campo de experimentación que tienda a asemejarse al mundo de la investigación y la experimentación de los adultos, un ámbito en el que la iniciativa, la espontaneidad, el trabajo divertido, la responsabilidad con respecto a las propias ideas, el compromiso riguroso pero crítico con éstas, etc., sean moneda común y no actitudes inconvenientes. Las

ideas antagonistas del momento son de un conservadurismo rancio que hoy nos sorprendería. Tanto las ideas pedagógicas como las psicológicas de Dewey están mucho más caladas en el presente de lo que pueda suponerse –lo que no quiere decir que sean ideas imperantes "tal cual".

Pero hay una pregunta que aún no se ha formulado directamente: ¿qué valores posee el pensamiento reflexivo para convertirlo en diana de la educación? Son los siguientes:

- Posibilita la acción con un objetivo consciente.
- Hace posible el trabajo sistemático y la invención.
- Carga y enriquece las cosas con significados.

El pensador reflexivo de Dewey no se parecería mucho al *Pensador* de Rodin. No es un pensador inmóvil, sino eminentemente activo, incluso práctico; no está sentado, sino en movimiento; no es un pensador abstraído, vuelto hacia sí mismo, sino un atento observador de las cosas que ve; escruta y experimenta como una forma de relación normal con el mundo; no es un pensador serio y grave, sino un sujeto responsable pero lúdico, que procura y sabe disfrutar cuando hay cierto equilibrio entre sus habilidades y las dificultades que afronta. Por último, aunque esto quizá sea menos evidente, el pensador de Dewey no es un ser solitario, sino social; en cualquier caso, no llega a convertirse en pensador reflexivo al margen de su sociedad.

Dewey hace añicos la idea según la cual una cosa es la acción y otra el pensamiento. El pensamiento se incrusta en la acción, se enriquece en la acción, sirve a la acción y debe pasar a controlar la acción[2].

Esperamos no haber cargado demasiado las tintas a la hora de recrear las ideas de Dewey. Pudiera parecer que la actitud subyacente a todas esas aseveraciones es de un entusiasmo algo iluso, de una tremenda fe en las posibilidades de la educación en general y del pensar reflexivo en particular. Y algo de eso hay. El ardor y la convicción con los que exponen esas ideas corresponden a un momento y contexto histórico en el que el "progresismo" se bate con todas sus fuerzas.

2. M. Abbagnano; A. Visalberghi (1957/1976, cap. XVII: "John Dewey y la escuela 'progresiva' norteamericana", pág. 635-654).

Cerremos este subapartado con una anécdota contada por el propio Dewey que dice mucho de él mismo y algo también de su mundo (¡y del nuestro!):

> "Hace algunos años estaba buscando en las tiendas que abastecían a la escuela en la ciudad, intentado encontrar pupitres y sillas que parecieran totalmente adecuados desde todos los puntos de vista (artístico, higiénico y educativo) a las necesidades de los niños. Tuvimos una gran dificultad en encontrar lo que necesitábamos y, finalmente, un comerciante más inteligente que el resto nos hizo esta observación: 'Me temo que no tenemos lo que desean. Ustedes quieren algo donde los niños puedan trabajar; todo lo que tenemos es para escuchar'. Ésta es la historia de la educación tradicional. Igual que el biólogo puede coger un hueso o dos y reconstruir el animal completo, así, si imaginamos la clase ordinaria, con sus filas de horribles pupitres colocados en orden geométrico amontonados de forma que haya el menor espacio posible para moverse, casi todos los pupitres del mismo tamaño, con el espacio justo para los libros, lápices y papel, y añaden una mesa, algunas sillas, las desnudas paredes y posiblemente algunos pocos cuadros, podemos reconstruir la única actividad educativa que cabe llevar a cabo en un lugar semejante. Todo está hecho 'para escuchar'; porque estudiar simplemente las lecciones de un libro es sólo otra forma de escuchar; esto señala la dependencia de una mente de otra. La actitud de escuchar significa, hablando comparativamente, pasividad y absorción, y que hay ciertos materiales confeccionados que están ahí que han sido preparados por el director de la escuela, el patronato, el maestro, y de los cuales el niño debe asimilar lo máximo posible en el menor tiempo posible."

J. Dewey (1900). *The School and Society* (pág. 173). Reproducido en J. Bowen (1981/1985). *Historia de la educación occidental*. Barcelona: Herder.

1.2. Fases o aspectos del pensamiento reflexivo

Podríamos decir que el pensamiento reflexivo no es una forma de pensamiento completamente distinta a la del pensamiento "natural" o espontáneo. Es, más bien, el uso autoconsciente de los recursos y procesos de las formas comunes de pensamiento, el aprovechamiento deliberado y autocontrolado de los modos en los que establecemos relaciones entre nuestros "acontecimientos mentales". Pero, ¿cómo distinguir y ordenar los tipos de esos acontecimientos mentales? Una primera distinción, muy simple, es la que podemos hacer de estados que experimentamos como duda, indecisión, vacilación, perplejidad, desconcierto, en suma, estados de dificultad mental. Una reacción humana muy común ante esos estados es la de desecharlos, abandonarlos,

incluso eludirlos si podemos anticipar que vamos a caer en uno de ellos. En el lado contrario estarían los estados experimentados como claros, comprendidos, en los que la situación se ha ordenado, la duda se ha disipado, nuestro desconcierto ha encontrado su causa, la perplejidad se ha desvanecido. Para Dewey, estos últimos suponen "una experiencia de dominio, satisfacción y goce". Un pensamiento reflexivo debe permitir pasar de los primeros estados mencionados a estos últimos, pero requiere, en primer lugar, afrontar la "dificultad mental" en lugar de "huir". Los pasos en los que puede desplegarse ese "afrontamiento" constituyen "un acto de busca, de caza, de investigación". Dewey trata de desarrollar precisamente lo que ocurre en esa búsqueda, trata de describir cómo se lleva a cabo la "caza". Y propone que, en general, un proceso de pensamiento reflexivo, una vez que hemos topado con algún estado de "dificultad mental", se desarrolla en cinco fases o consta de cinco aspectos. Los etiquetaremos de la manera siguiente:

1) Aparición de sugerencias
2) Intelectualización de la dificultad
3) Elaboración de hipótesis
4) Razonamiento
5) Comprobación de hipótesis

1.2.1. Aparición de sugerencias

No es extraño que el primer paso o aspecto mencionado sea el de la aparición de sugerencias. Recordemos que para Dewey es "el factor capital del pensamiento". Por muy difícil, oscura o desconocida que sea una situación, algo se nos ocurre, algo nos viene a la mente. La idea de "la mente en blanco" es o un mito psicológico o, como mucho, algo raro, infrecuente y en cualquier caso, transitorio. En algo nos fijamos, de algo nos acordamos, algo creemos reconocer o al menos nos "sugiere" otra cosa. Es posible que al inicio de la situación problema no tengamos más que eso, pero "eso", diría Dewey, es mucho y es fundamental. Muy posiblemente, si sólo se nos presenta una sugerencia, la adoptaremos inmediatamente y actuaremos conforme a ella. Pero si aparece más de una, la tensión se acrecienta y

la reflexión debe proseguir. Una cosa distinta es que callemos lo que se nos ocurre si estamos con otras personas porque lo consideramos poco acertado o incluso tonto. Aquí entra en juego nuestra previsión de "qué pensarán", pero, para nosotros mismos, nuestro único material de trabajo es lo que "se nos ocurre". Ignorarlo sería como abandonar el terreno de juego, desentenderse de la situación. Por otra parte, detenernos en alguna idea es ya empezar a inhibir la acción directa, empezar a ensayar imaginativamente las posibilidades de nuestra conducta.

Sin embargo, no controlamos aquello que se nos ocurre, no controlamos el "salto mental" que representa la aparición de alguna sugerencia, es decir, de alguna idea, pero podemos intentar controlar lo que hacemos con ello. Por eso, la aparición de sugerencias debe dar paso a una segunda fase o aspecto.

1.2.2. Intelectualización de la dificultad

Podría parecer que ésta es la fase menos específicamente definida. Algo puede habérsenos ocurrido, al principio seguramente de una manera incierta y poco clara aún. Intelectualizar la dificultad puede comportar muchas cosas distintas, según los casos: tratar de definir la situación y lo que se nos ha ocurrido, volver a observar lo que tenemos delante para hacernos cargo de más aspectos o de aspectos distintos a los inicialmente enfocados, intentar definir un recuerdo, preguntarnos por las causas de nuestra propia extrañeza, ordenar nuestras sensaciones, eliminar algún prejuicio de nuestra mirada, tratar de formular la pregunta adecuada... Recuerda Dewey al respecto una vieja idea: "Como suele decirse, una pregunta bien formulada está ya medio respondida". Lo difícil es, precisamente, formular la pregunta pertinente, la pregunta "clave". Si logramos eso, efectivamente hemos avanzado mucho. Intelectualizar la dificultad es tratar de comprender, con todas las operaciones que puedan ayudarnos en ese propósito.

> "Decir que el cambio brusco de temperatura constituye un problema puede sonar forzado y artificial; pero si acordamos extender el significado de la palabra 'problema' a todo aquello –por trivial y tópica que sea su índole– que asombra y desafía al espíritu

hasta el punto de volver incierta la creencia, no cabe duda de que toda experiencia de cambio repentino lleva implícito un problema o un interrogante."

J. Dewey (1933/1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento y proceso educativo* (pág. 28). Barcelona: Paidós.

Tenemos muy a menudo una noción de lo que es un problema inspirada por ciertas tareas de tipo matemático. Se nos da un enunciado que contiene la formulación del problema. Y a partir de ahí debemos empezar a resolverlo. Pero no es la mejor referencia para entender lo que Dewey está planteando. No estamos hablando de problemas que nos vienen ya dados, con todas las suposiciones que eso encierra y maneja (que tienen solución, cuál es la mejor vía para alcanzarla, cuáles son los puntos definidos y esperables de dificultad, cuál es la información particularmente relevante, cuál no y cómo debe emplearse la primera…). Dewey está hablando de un sujeto que debe formular él mismo el problema. Así que el proceso de formulación es crucial de cara a la posterior solución, de la misma manera que lo es también en esas tareas matemáticas, sólo que esa formulación depende, por así decir, enteramente de uno mismo. Nadie nos ordena de antemano los datos que tenemos que considerar. Esto es lo que hace que tengan sentido, aunque parezcan paradójicas, algunas afirmaciones de nuestro autor:

"No hay en el comienzo una situación y un problema, sino mucho menos que un problema y ninguna situación en absoluto. La situación inquietante, confusa, conmovedora se da allí donde la dificultad, por así decirlo, se expande por toda ella, la impregna en su totalidad. Si supiéramos de antemano cuál es la dificultad, y en dónde reside, el trabajo de reflexión sería mucho más fácil de lo que es […]. En realidad, sabemos exactamente cuál es el problema cuando encontramos una salida al mismo y logramos resolverlo. El problema y la solución se manifiestan de manera absolutamente simultánea."

J. Dewey (1933/1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento y proceso educativo* (pág. 103-104). Barcelona: Paidós.

1.2.3. Elaboración de hipótesis

Hemos dicho ya que la sugerencia se nos aparece, se nos impone, se nos ocurre. No controlamos el proceso que da lugar a su aparición. Pero hemos dicho también

que podemos intentar controlar el proceso posterior, lo que hacemos con esa sugerencia y el contexto que crea el subsiguiente proceso de intelectualización. Cuando guiamos nuestra propia observación con una idea conductora, estamos operando con una *hipótesis*. El término *hipótesis* no designa nada intrínsecamente distinto a una "idea". Pero la "hipótesis" sí es funcionalmente distinta a la "idea". Porque somos conscientes de la relación entre nuestra idea, ahora convertida en una hipótesis, y lo que observamos, buscamos o podemos esperar. Podríamos decir que hemos convertido un "mismo" contenido mental, la sugerencia, en una suposición definida, la hipótesis, de la que cabe esperar ciertas consecuencias.

1.2.4. Razonamiento

Ahora estamos ya en condiciones de desarrollar un *razonamiento* propiamente dicho. Es decir, estamos en condiciones de elaborar la hipótesis, de sacar sus consecuencias, de definir con cierta claridad cuáles son esas consecuencias que cabe esperar. Ahora ya estamos"controlando" el decurso de nuestro pensamiento. Ahora hay ya un "yo" que está pensando y que realiza operaciones de inferencia (relativamente) bien conocidas.

Muy a menudo se entiende que razonar constituye el nucleo del proceso de pensar, la actividad que mejor lo ejemplifica. Y razonar se define, en un sentido muy amplio, como relacionar ideas y extraer consecuencias de esa relación. *Razonar* ejemplifica, por ejemplo, esa noción de pensamiento a la que hemos aludido desde el principio: "una secuencia de actividades simbólicas e internas que llevan a ideas o conclusiones nuevas y productivas". No es extraño, incluso, que se equipare pensamiento con razonamiento. Como veremos más adelante, hay buenas razones históricas para ello. Pero en el esquema de Dewey el razonamiento es un momento o un aspecto del pensamiento.

No se trata de que haya *un* razonamiento en *un* proceso de pensamiento. Una reflexión puede comportar múltiples y largas cadenas de *inferencias*. Afirma Dewey, con mucho sentido común, que existe una clara relación entre conocimiento y razonamiento:

> "En casos complejos, hay largas cadenas de razonamiento en las que una idea lleva a otra con la que [...] se sabe que tiene relación. La cantidad de eslabones que el razo-

namiento ha sacado a la luz depende del arsenal de conocimientos de que la mente dispone ya. Y esto depende no sólo de la experiencia anterior y de la educación especial del sujeto de la investigación, sino también del estado cultural y científico de la época y el lugar. Razonar ayuda a ampliar el conocimiento, mientras que al mismo tiempo depende de lo ya conocido[...]."

J. Dewey (1933/1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento y proceso educativo* (pág. 106). Barcelona: Paidós.

1.2.5. Comprobación de hipótesis

Una vez que hemos razonado que si se adopta una idea como hipótesis, se siguen ciertas consecuencias, hay que procurar asegurarse de si es así o no. Así se cierra un proceso reflexivo. Al hacerlo, vamos a intentar convertir una conclusión hipotética en algo más sólido como creencia. Observamos, y, si están presentes las condiciones que la hipótesis exige, y en cambio no lo están las que exigirían otras hipótesis alternativas, "es prácticamente irresistible la tentación a creer, a aceptar". En ocasiones, sólo logramos la comprobación mediante la observación. En otras ocasiones es posible y necesario experimentar de algún modo. Pero otras veces damos también por comprobada una hipótesis mediante una acción meramente imaginada. A la luz de otros conocimientos, parece que "cuadra".

Desde luego, no es infrecuente que nuestras hipótesis no resulten lo favorecidas que quisiéramos. Pero incluso en este caso el proceso ha merecido la pena. Algo hemos aprendido.

1.3. Un ejemplo muy sencillo de proceso reflexivo

Hemos hablado durante todo el tiempo de fases o aspectos de un proceso reflexivo. La razón es clara: no se afirma que la secuencia de fases siga un proceso completamente fijo. Son momentos del proceso, el orden sugerido es quizá el más "lógico", pero los procesos reales de pensamiento varían enormemente: algún momento puede alargarse y complicarse, convirtiéndose en una compleja

subfase, o viceversa, un momento puede resultar extremadamente rápido y fácil, o lo que aquí se ha presentado como dos momentos puede condensarse en uno: "no se pueden establecer reglas fijas en estas cuestiones".

A continuación ofreceremos y analizaremos someramente un ejemplo de actividad reflexiva. El objetivo se reduce a ilustrar la presencia de alguno de los momentos descritos. Es un ejemplo del propio Dewey y corresponde a un curso de pensamiento muy típico de la vida cotidiana. Al cabo del día, todos realizamos probablemente decenas o cientos de actos de deliberación similares.

> "El otro día, cuando estaba yo en el centro, en la calle 16, me llamó la atención un reloj. Vi que sus agujas marcaban las doce y media. Esto me sugirió que tenía una cita a la una, en la calle 124. Pensé que, dado que llegar hasta allí me había llevado una hora de viaje en autobús, si volvía de la misma manera era muy probable que llegara con veinte minutos de retraso. Podía ahorrar veinte minutos con el metro. Pero, ¿había una estación cerca? En caso negativo, perdería más de veinte minutos buscando una. Luego pensé en el ferrocarril elevado, y vi que había una línea a dos manzanas. Pero, ¿había estación? Si la estación estaba varias manzanas más arriba o más abajo de donde yo me encontraba, perdería tiempo en lugar de ganarlo. Mi mente volvió al metro, y pensé que éste era más rápido que el ferrocarril elevado. Además, recordé que pasaba más cerca que este último de la zona de la calle 124 a la que yo quería ir, de modo que, hechas todas las cuentas, ahorraría tiempo. Concluí a favor del metro, y llegué a mi destino a la una en punto."
>
> J. Dewey (1933/1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento y proceso educativo* (pág. 91-92). Barcelona: Paidós.

Se trata, evidentemente, de un ejemplo muy sencillo. ¿Hay aquí algo de todo lo que hemos estado describiendo? Probablemente, no es difícil admitir que cuando nos encontramos en una situación como la descrita, realizamos cierta actividad de pensamiento. No se trata de categorizar el conjunto de la situación o de ponerle un nombre a lo que pasa (como, por ejemplo, decidir qué medio de transporte utilizar). Se trata de ponerse en el lugar del real o hipotético personaje y ver qué va haciendo uno.

La situación inicialmente descrita no admitiría decir de ella que comporta un estado de "perplejidad", pero sí que implica una *vacilación*. Algo me recuerda que tengo una cita, y no está claro que, desde donde estoy, pueda llegar a tiempo. No es un "gran problema" para nadie (si bien su importancia depende de la relevancia de la cita), pero hay que intentar sortearlo.

Lo primero que se me ocurre es lo más sencillo: volver por donde he venido. Es la primera *sugerencia*. Si pareciera eficaz, la adoptaríamos de inmediato. No es extraño, ni en este punto ni en los posteriores, que si uno está moviéndose por su propia ciudad en transporte público, y suele hacerlo, tenga un buen conocimiento de la cuestión. Ese conocimiento es fundamental para la reflexión que se puede hacer (en una ciudad desconocida la cosa se complicaría notablemente). En este caso, además *sé* el tiempo que he tardado en llegar hasta aquí. Aquí hay ya implicadas dos *inferencias* condensadas en una, las cuales podrían reformularse así: "Si he tardado una hora en llegar hasta aquí en autobús, y vuelvo por el mismo camino también en autobús, entonces tardaré una hora en llegar a mi destino". "Si tardo una hora en llegar a mi destino, y falta media hora para la cita, entonces llegaré tarde".

Estamos ya *razonando*, estamos ya derivando consecuencias de la relación entre ideas. A la vez, al manejar tiempos y aritmética, estamos *intelectualizando la dificultad*. No se puede intelectualizar una dificultad con nociones que uno no posee. Las de este caso pueden parecernos elementales, pero la situación se complicaría extraordinariamente para una persona que no supiera manejarlas, por ejemplo, para un niño pequeño que no sabe restar o que no maneja con soltura los registros horarios.

Los cálculos de tiempo no sólo intelectualizan, sino que focalizan y definen mi problema: ahorrar tiempo en el camino de vuelta. Eso da una dirección a mi búsqueda y ayuda a definir mi *primera hipótesis*: el metro.

Esta hipótesis hace posible un nuevo *razonamiento* (que posiblemente pudiera descomponerse en dos o tres inferencias distintas; en estas cadenas de inferencias lo que ya sé no lo hago explícito, sino que funciona condensadamente; lo que ya sé son premisas tácitas para las inferencias que realizo; no pretendemos ser exhaustivos en este análisis). Este razonamiento, tal como lo planteo, me lleva a unas consecuencias tales que hacen que *rechace la hipótesis*.

Extraigo *otra hipótesis* de mi conocimiento general de los transportes públicos de la ciudad: el ferrocarril elevado. Observo, guiado por ella, y obtengo información pertinente para esta nueva hipótesis ("vi que había una línea a dos manzanas"). Con esta nueva hipótesis en mente, *razono de nuevo* sus consecuencias (probablemente, de nuevo, en una cadena de más de un paso que no detallamos), lo que me lleva también a *descartarla*.

Vuelvo a la *primera hipótesis*, el metro, pero esta vez construyo un *razonamiento distinto* al de la primera ocasión. Con *nuevos datos o premisas*, que antes no he considerado ("pensé que éste era más rápido que el ferrocarril elevado", "recordé que pasaba más cerca que este último de la zona de la calle 124 a la que yo quería ir"), las consecuencias previsibles parecen adaptarse a mi objetivo: la conclusión de las inferencias realizadas esta vez sí que corresponde a lo que se había señalado como aspecto crucial del problema (de nuevo, no reconstruimos la cadena completa de razonamientos en este punto). Doy así por *comprobada esta hipótesis*. Actúo en consecuencia y logro mi propósito.

Por supuesto, aunque en el ejemplo descrito el resultado hubiera sido que llegásemos tarde a la cita, eso no cambiaría nuestro análisis de los componentes del proceso psicológico desarrollado.

1.4. Significado de la teoría de Dewey en relación con los contenidos de esta obra

Creemos que la teoría de Dewey que acabamos de exponer tiene interés por sí misma. Su libro, *Cómo pensamos*, es un clásico de la psicología que hoy día, muchos años después de su primera publicación, sigue siendo una fuente inestimable y enormemente sugerente de ideas (mucho más allá de las que aquí se han entresacado). Su punto de vista y su obra siguen inspirando a muchos psicólogos contemporáneos, así como a pedagogos y filósofos[3]. En particular, toda la línea de investigación que aquí aparece recogida en el capítulo dedicado a razonamiento informal debe mucho a John Dewey. Otros investigadores se han inspirado directamente en él para ampliar su teoría y llevarla hasta territorios para los que no fue inicialmente concebida, como, por ejemplo, las maneras de pensar de los profesionales, en el más amplio sentido de la palabra (Schön, 1983/1998, 1987/1992, 1996). Desde la publicación del libro que estamos comentando, el crecimiento y desarrollo de la investigación psicológica sobre procesos de pensamiento ha sido espectacular, y no vamos a desentendernos de ello en modo alguno; más bien al contrario. ¿Cuáles son, entonces, las razones que nos han llevado a ocuparnos con algún detalle de la noción de pensamiento reflexivo?

3. D.A. Schön (1996, vol. I, pág. 183-212).

En primer lugar, que proporciona una teoría esquemática pero amplia, que constituye un buen fondo para aspectos de los procesos de pensar que en capítulos posteriores van a ser tratados de manera independiente. La teoría de Dewey contempla, aunque no hayamos hecho mención de ello, la importancia y el papel de los conceptos y del lenguaje en la educación en general y en el pensamiento reflexivo en particular.

Está claro que el pensamiento reflexivo es un recurso psicológico para el afrontamiento y la solución de problemas: "el pensamiento reflexivo tiene un propósito [...], la cadena debe conducir a algún sitio, ha de tender a una conclusión [...], hay una meta que se debe conseguir y esta meta impone una tarea que controla la secuencia de ideas" (Dewey, 1933/1989, pág. 23). La investigación y la teoría psicológica acerca de procesos de solución de problemas tiene aquí un capítulo íntegramente dedicado al tema.

Hemos visto cómo uno de los momentos clave de un proceso de pensamiento reflexivo es lo que hemos llamado *razonamiento*. Tal como se formulaba, se trataba específicamente de razonamiento deductivo, el que permite extraer conclusiones a partir de premisas, derivar ideas a partir de la relación entre otras ideas. Aquí nos concentraremos en las teorías e investigaciones directamente enfocadas sobre esa capacidad cuando hablemos de deducción.

Otros de los aspectos o momentos de un curso de reflexión son la elaboración y la comprobación de hipótesis. Ésa es la razón de que aparezcan también en uno de nuestros capítulos. Se trata, de nuevo, de concentrarse con algo de detalle, específicamente, en algo que hasta ahora ha sido descrito de un modo "fugaz".

La reflexión debe servir para disipar incertidumbres, lo cual no significa que habitualmente no tengamos más remedio que razonar, juzgar y decidir en situaciones con un grado notable de incertidumbre. Una cierta tradición de investigación hace de ese asunto su particular objeto de estudio. A la vez, para Dewey, "el pensamiento tiene su arranque en una situación que muy bien podríamos llamar 'bifurcación de caminos'". Eso plantea la misma disyuntiva que las situaciones que exigen tomar decisiones. Ambas cuestiones, relacionadas a la vez entre sí (cuando hay que tomar decisiones en situaciones de incertidumbre), serán abordadas en el capítulo correspondiente.

Que Dewey se interese por el pensamiento dirigido no quiere decir que se interese por una forma de pensamiento incapaz de creatividad. Por el contrario, en su opinión, recordémoslo, el pensamiento reflexivo: a) hace posible la acción

con un objetivo consciente, b) hace posible el trabajo sistemático y la invención, c) carga y enriquece las cosas con significados. Recordemos asimismo que las mismas definiciones generales de pensamiento que hemos ofrecido recogen, por otro lado, la íntima asociación que se supone que existe entre pensamiento y creatividad. No decimos que el único marco para entender la creatividad sea el del estudio del pensamiento, pero sí que es uno de ellos. Eso justifica la presencia de un capítulo dedicado al tema.

Así, hay sólo un capítulo, el titulado "Pensar en contexto", cuyas raíces teóricas son más difíciles de vincular con Dewey. Seguramente, hacerlo así sería forzar demasiado las cosas. El foco de interés de ese capítulo es el de los aspectos sociales y culturales del pensamiento. No es Dewey un investigador ajeno e ignorante de ese aspecto, pero eso no centra su atención. El psicólogo cuyo trabajo en mayor medida inspira las investigaciones de las que ahí se da cuenta es Vigotsky. La inclusión de trabajos de esa tradición complementará, y en cierta medida pondrá en cuestión, creemos, todo lo que ofrecen las otras. El pensador deweyano, como hemos dicho, se diferencia de *El pensador* de Rodin en varios aspectos importantes (y lo mismo pasa con muchas de las investigaciones y teorías posteriores a Dewey), pero no está tan claro que haya dejado de ser un pensador "solitario". Únicamente en esa tradición vigotskyana los aspectos sociales y culturales del pensamiento dejan de ser *condicionantes* para convertirse en *constituyentes*, y el pensador no puede en modo alguno ser concebido como un personaje solitario.

El esquema de contenidos de esta obra es "convencional", es decir, responde al esquema organizativo más común en manuales de psicología del pensamiento. Tal como antes dijimos, la abundante investigación en cada tópico, a la vez que crea problemas de investigación muy interesantes, hace difícil la construcción de marcos generales. Así que debemos suponer, dada la gran coincidencia entre la lista de tópicos y los aspectos del pensamiento considerados por Dewey, que la teoría de éste subyace de algún modo a muchas de las investigaciones realizadas a todo lo largo del siglo XX. La "revolución cognitiva" no ha modificado eso. La teoría de Dewey representa y delata a la vez, por así decir, la "geología subyacente" al simple croquis que resume una lista de actividades de pensamiento, el material básico que parece ordenar los contenidos de muchos de los manuales de psicología del pensamiento.

No debemos ignorar que hay otros psicólogos cuya investigación ha tenido asimismo, y con planteamientos diferentes, un impacto enorme en nuestras

maneras de entender en qué consiste pensar. Ya hemos mencionado a Vigotsky, pero una lista de clásicos indiscutibles no podría dejar fuera ni a William James, que ya ha sido mencionado aquí, ni a Wundt y su propuesta de psicología de los pueblos, ni a Jean Piaget, cuya perspectiva evolutiva hace que su lugar más natural sean las teorías del desarrollo cognitivo, ni a Max Wertheimer, que aparecerá en el capítulo dedicado a solución de problemas, ni, seguramente, a muchos otros. Pero es posible que la teoría de Dewey esclarezca más que otras esa geología subyacente a la que aludíamos, y evidencie mejor la orientación general de muchas de las investigaciones y teorías psicológicas acerca del pensamiento. Esa "orientación general", y la dimensión del pensamiento que prima, así como las limitaciones que, por tanto, impone, quedarán más claramente expuestas si somos capaces de apuntar al menos la existencia de otras dimensiones del pensamiento. A eso dedicaremos las próximas páginas.

2. Enfoques en el estudio del pensamiento

Debemos situar nuestro propósito de revisar la psicología del pensamiento en un marco más amplio que el de la propia psicología. Tal como Jonathan Baron (1994) señala, hay tres enfoques o modelos muy generales a la hora de estudiar el pensamiento. Deben distinguirse, y ordenarse, entre sí. Se trata de:

- Modelos descriptivos explicativos
- Modelos prescriptivos
- Modelos normativos

2.1. Modelos descriptivos explicativos

Uno de los enfoques trata de dar cuenta de *cómo pensamos*. Es el que denominamos *descriptivo-explicativo*. ¿Qué hacen las personas cuando piensan y cómo lo hacen? Ésa es la pregunta a la que dicho enfoque trata de dar respuesta. Se trata de describirlo y explicarlo. Se trata de una cuestión eminentemente psicológica.

2.2. Modelos prescriptivos

Una pregunta distinta es *cómo deberíamos pensar*. No se trata de una pregunta absurda. No siempre pensamos de la manera más adecuada a la situación-problema que tenemos delante. Además, hay un ingente saber humano acumulado a lo largo de la historia sobre cómo afrontar problemas, situaciones y temas. Son creaciones culturales humanas tales como la aritmética, la teoría de la probabilidad o la lógica (recordemos cómo ciertos conocimientos aritméticos y de sistema horario entraban en juego en la resolución del problema de la cita utilizado para ejemplificar la teoría de Dewey).

A su vez, la pregunta acerca de *cómo deberíamos pensar* puede recibir respuestas que corresponden a dos categorías distintas. En algunos casos, todo lo que se puede hacer es *prescribir*, en el sentido de recomendar, algunos modos de razonamiento o de enfoque particularmente apropiados a una determinada actividad. Si pensamos en situaciones de aprendizaje formal, académico, es lo que ocurre siempre que un profesor sugiere realizar una determinada tarea de un cierto modo. No se trata de que haya únicamente una manera de hacerlo o de plantearlo, pero sí que es cierto que algunas maneras son mejores que otras. Puede tratarse de prescripciones específicas para una actividad (por ejemplo, a la hora de escribir: "procura que en cada párrafo haya una idea principal", o, ante problemas de álgebra: "asegúrate de distinguir lo que ya está dado de lo que desconoces antes de ponerte a resolver el problema"), o puede tratarse también de prescripciones de orden general sobre cómo pensar (recordemos la afirmación de Dewey: "[...] aunque no podemos aprender ni enseñar a pensar, podemos aprender cómo pensar bien [...]").

2.3. Modelos normativos

La segunda categoría relativa a *cómo deberíamos pensar* es la que representan los modelos *normativos*, es decir, modelos que definen el mejor modo de pensar para lograr unos objetivos determinados. Son modelos, además, en los que se distingue, define y justifica qué es correcto y qué no lo es, y por qué. No existen

modelos normativos para toda actividad que implique pensamiento, pero sí para algunas.

En suma, y con palabras de Baron:

> "[…] los modelos normativos de pensamiento especifican el ideal […]. Los modelos descriptivos especifican lo que la gente de una determinada cultura hace realmente y cómo se desvían de los modelos normativos. Los modelos prescriptivos son diseños o invenciones cuyo propósito es acercar los resultados del pensamiento que de hecho se da a lo que el modelo normativo especifica. Si las recomendaciones prescriptivas derivadas de esta manera tienen éxito, entonces el estudio del pensamiento puede ayudar a las personas a convertirse en mejores pensadores."
>
> J. Baron (1994). *Thinking and deciding* (pág. 18). Cambridge: Cambridge University Press.

2.4. Algunos comentarios sobre los enfoques

Una vez establecida la distinción entre los tres tipos de enfoques, resultan pertinentes algunos comentarios. En primer lugar, si miramos ahora hacia atrás, a la teoría del pensamiento reflexivo de Dewey, nos damos cuenta inmediatamente de que es una teoría que opera *simultáneamente* en dos planos: es un *modelo descriptivo-explicativo*, porque entiende que la actividad reflexiva se fundamenta en procesos "naturales", pero es también, o quizá sobre todo, una *teoría prescriptiva de carácter general*. Se plantea con el propósito firme de enseñar a pensar reflexivamente, es decir, pretende desarrollar en una determinada dirección esos procesos naturales.

El segundo comentario tiene que ver con los contenidos de esta obra. El objetivo fundamental aquí es revisar las teorías de carácter descriptivo-explicativo del pensamiento. Los trabajos desarrollados desde el enfoque prescriptivo[4] recibirán aquí una atención escasa, casi nula. Remitimos para ello a obras especializadas (Nickerson, Perkins y Smith, 1985/1987; Maclure y Davies, 1991/1998).

Los modelos normativos del pensamiento no constituirán tampoco un contenido que vayamos a desarrollar en detalle en ningún capítulo. No obstante, sí que se hará referencia a ellos, aunque sea una referencia mínima para entender

4. Podéis ver una breve introducción a los trabajos planteados desde el enfoque prescriptivo en: A. Garnham y J. Oakhill (1994/1996).

mejor las teorías descriptivo-explicativas. Esto ocurrirá al menos en tres ocasiones. Cuando tratemos el tema de la inferencia deductiva, deberemos tener en cuenta la lógica. Cuando se aborde el estudio de los procesos de razonamiento en situación de incertidumbre, no podremos obviar la referencia a la teoría de la probabilidad. Cuando se estudien los procesos de toma de decisiones, deberemos tener presente la teoría de la decisión racional. La razón de todo ello es que la propia investigación psicológica viene desarrollándose en referencia muy directa con esos modelos normativos. Como puede entenderse, cuando existen *ideales* de pensamiento claros y bien formulados, por utilizar el término de Baron (1994), es difícil resistirse a la comparación entre éstos y los modos de pensamiento que como humanos parecemos utilizar.

El último comentario en este punto tiene que ver precisamente con esa comparación más o menos sistemática entre modelos normativos y modelos descriptivo-explicativos, y el balance que arrojan. Hemos dicho cuando presentábamos el trabajo de Dewey que sus planteamientos transpiraban un fuerte optimismo con respecto al alcance y las posibilidades del pensamiento reflexivo. Podríamos decir ahora que muchas de las investigaciones posteriores de las que vamos a ocuparnos (no todas, desde luego) no sólo no contribuyen a reforzar ese optimismo en la capacidad y habilidad humana para pensar, sino que invierten la tendencia y transforman el optimismo en pesimismo (¿tendrá que ver con los tiempos que vivimos y las diferencias entre el inicio del siglo XX y su final?). La comparación sistemática entre modelos normativos y descriptivo-explicativos ofrece un saldo un tanto "decepcionante". Quizá *El pensador* de Rodin está, a la vez que piensa, algo aturdido (Sutherland, 1992/1996; Piatelli-Palmarini, 1994/1995).

3. Dos modalidades básicas de pensamiento: la logicocientífica y la narrativa

Jerome Bruner (1986/1988) ha propuesto, contra las ideas vigentes, que se tome en consideración, y en serio, la existencia de dos modalidades básicas de pensamiento[5]. Ambas serían complementarias, pero también irreductibles en-

5. J. Bruner (1986/1988, cap. II). También puede verse el trabajo de Ramírez y Santamaría (1998).

tre sí. No cabe pretender que, en última instancia, el conocimiento de una de ellas nos faculte para entender también el funcionamiento de la otra; y no cabe, tampoco, pretender que conociendo los entresijos de una de las modalidades, conocemos cómo funciona el pensamiento humano "en su conjunto": "cada una de ellas brinda modos característicos de ordenar la experiencia, de construir la realidad" (1986/1988, pág. 23). Llama a una la *modalidad lógico-científica*. A la otra, la *modalidad narrativa*.

3.1. La modalidad logicocientífica de pensamiento

Resumamos de manera muy concisa los rasgos de la manera de pensar logicocientífica:

- Realiza una búsqueda de verdades universales.
- Trata de cumplir el ideal de un sistema matemático, formal, de descripción y explicación.
- Las categorías se establecen, se representan, se idealizan y se relacionan entre sí a fin de constituir un sistema.
- Las operaciones mediante las cuales se relacionan las categorías están predeterminadas (conjunción, disyunción, etc.).
- Se persigue la determinación de causas generales.
- Se emplean procedimientos para asegurar referencias verificables y para verificar la verdad empírica.
- Su lenguaje está regulado por requisitos de coherencia y no contradicción.
- Está dirigida por hipótesis de principios.
- Su ámbito es el de las entidades observables, pero también la serie de mundos posibles que pueden generarse lógicamente.
- Se han desarrollado poderosos mecanismos auxiliares para ayudarnos a llevar a cabo su función: la lógica, la matemática, las ciencias y los aparatos automáticos para trabajar en esos campos con la menor cantidad posible de inconvenientes.

3.2. La modalidad narrativa de pensamiento

En cambio, la modalidad narrativa de pensamiento tiene una "constitución" muy diferente:

- Persigue la creación de buenos relatos, obras dramatúrgicas interesantes, crónicas históricas creíbles (aunque no necesariamente verdaderas).
- No persigue establecer la verdad, sino la verosimilitud.
- Busca establecer conexiones probablemente particulares entre dos sucesos, más que verdades universales.
- A diferencia de los argumentos, que persiguen convencer de su verdad, los relatos convencen por "su semejanza con la vida".
- Se ocupa de las intenciones y acciones humanas y de las vicisitudes y consecuencias que marcan su transcurso.
- Trata de situar sus milagros atemporales en los sucesos de la experiencia.
- Trata de situar la experiencia en el tiempo y en el espacio.
- Los relatos tienen desenlaces tristes o cómicos o absurdos, mientras que los argumentos teóricos son sencillamente convincentes o no convincentes.

No tiene que ser difícil entender las diferencias que Bruner propone, como no lo es ver la estrecha conexión que existe entre lo que ahora se describe como modalidad logicocientífica de pensamiento y lo que antes se ha expuesto como teoría del pensamiento reflexivo. La teoría de Dewey está precisamente modelada sobre la matriz del pensamiento científico (a la vez que encuentra las raíces de éste en el pensamiento cotidiano). Su intención, al pretender convertir el pensamiento reflexivo en el objetivo fundamental de la educación, consiste en instruir tomando como modelo de actividad lo que los científicos hacen, sus formas cognitivas y de acción a la hora de proceder en su trabajo. Se trataba, por así decir, de democratizar el pensamiento científico y hacerlo asequible a todo el mundo.

No estamos diciendo que la teoría del pensamiento reflexivo de Dewey deba parecer idéntica al conjunto de los rasgos de la modalidad de pensamiento logicocientífica de Bruner. El pensamiento reflexivo es más bien una versión *prêt a porter* del pensamiento científico. Puede que carezca de la continua pretensión de es-

tablecer "verdades universales", renuncia al ideal instantáneo y permanente de "sistema", puede conformarse con lo verificable que está a mano, no tiene por qué entrar en mundos posibles, y, en lo cotidiano, carece por completo de los "poderosos mecanismos auxiliares" que operan en el caso de la ciencia. Pero sí que decimos que está directa y claramente inspirado en el "método científico". A principios del siglo XX eso era lo progresista.

Ahora bien, si comparamos en un cierto sentido las dos modalidades de pensamiento, Bruner es taxativo:

> "A diferencia de los vastos conocimientos que tenemos sobre el funcionamiento del razonamiento lógico y científico, sabemos muy poco en cualquier sentido formal sobre la manera de hacer buenos relatos."
>
> J. Bruner (1986/1988). *Realidad mental y mundos posibles. Los actos de la imaginación que dan sentido a la experiencia* (pág. 25). Barcelona: Gedisa.

Eso explica dos cosas al menos. En primer lugar, la continuidad entre la teoría de Dewey y el esquema predominante hoy día en cuanto a cuáles son los contenidos que deben figurar y ser estudiados en un curso de psicología del pensamiento, y, por tanto, cuáles son los aspectos del pensamiento que se recortan, entresacan, investigan, que se teorizan, etc., en suma, que se privilegian. En segundo lugar "explica" la práctica ausencia de un discurso teórico "en pie de igualdad" con respecto a la modalidad narrativa de pensamiento. No se trata de que no haya nada que decir al respecto. El propio Bruner, aunque aquí no vayamos a entrar en ello, tanto en el trabajo citado (1986/1988) como en otros posteriores (1997/1999)[6], ha empezado a roturar el terreno y a intentar establecer "algunos universales de las realidades narrativas" (1997/1999, pág. 152). Y confiesa que al hacerlo, le "ha resultado imposible distinguir claramente entre lo que es un modo narrativo de *pensamiento* y lo que es un 'texto' o discurso narrativo" (1997/1999, pág. 152). Eso, en nuestra opinión, amplía enormemente el territorio del que debe ocuparse una psicología interesada en el pensar, hasta el punto de que convierte cualquier discurso de esa índole en un objeto posible de indagación para estudiar procesos de pensamiento.

6. J. Bruner (1997/1999, cap. VII).

4. Otras dimensiones del pensamiento

Habíamos dicho que también queríamos echar una ojeada a las lindes del bosque más y mejor conocido, y eso es simplemente lo que hemos querido hacer al introducir la noción de modalidad narrativa de pensamiento. Al respecto, sabemos que no sabemos mucho. Ahora, de manera más breve, comentaremos también algunos otros trabajos con la misma intención: mencionar al menos la existencia de líneas y resultados de investigación que apuntan a dimensiones distintas a las más estándar. Entendemos que, al hacerlo, estamos señalando temas y territorios poco estudiados (comparativamente) y, a la vez, por contraste, mostrando los perfiles dominantes de las ideas más extendidas y arraigadas –de los mapas teóricos más elaborados. Pero tampoco vamos a recorrer el perímetro completo del bosque, ni sabríamos seguramente cómo hacerlo. Así que nos limitaremos a una rápida mirada desde cada uno de dos ángulos.

4.1. La dimensión histórica

Nada de lo que se ha dicho hasta ahora, y poco de lo que va a decirse en los capítulos siguientes, toma en consideración una posible dimensión histórica en las formas de pensar. Parece que ésa no sea una cuestión de interés psicológico, aunque haya sido sistemáticamente abordada por antropólogos bajo el rótulo del estudio del *pensamiento primitivo*, y también por los historiadores interesados en la investigación de *las mentalidades*. Y sin embargo, una simple pregunta es suficiente para situar el tema en el centro de la escena. Si, tal como hemos visto, predomina con mucho una imagen teórica del pensamiento humano que hace del pensamiento científico su principal fuente de inspiración, ¿qué ocurre con el pensamiento de las culturas que carecen de ciencia?, ¿sirven los conceptos que hemos introducido, y los que seguirán, para dar cuenta de la actividad de pensar de los miembros y los grupos que han vivido en los largos períodos históricos en los que tampoco en la cultura occidental ha habido una práctica científica continuada, un pensamiento científico?

Ofrecer una respuesta a la altura de esas preguntas está más allá de lo que es posible hacer aquí. No se trata tanto de incorporar de pleno derecho la dimensión

histórica del pensamiento como de no dejarla completamente fuera. Así que nos limitaremos a mencionar brevemente una destacada investigación que, desde la psicología, pretende hacerse cargo de parte de los problemas implicados en esas preguntas.

Olson (1994/1998) señala que aunque repitamos que estamos hablando de pensamiento, en realidad estamos hablando de *pensamiento de pensamiento*. Y eso es el resultado del impacto cognitivo[7] que, a lo largo de la historia, ha llegado a tener la invención de los sistemas de escritura (y en particular, del impacto de nuestro sistema de escritura, el alfabético):

> "[...] la escritura desempeñó un papel crítico en la producción del cambio de un pensamiento acerca de las cosas a un pensamiento acerca de las representaciones de esas cosas, es decir, pensamiento de pensamiento. Nuestra moderna concepción del mundo y nuestra moderna concepción de nosotros mismos son, podríamos decir, el producto de la invención de un mundo sobre el papel."
>
> D.R. Olson (1994, 1998). *El mundo sobre el papel. El impacto de la escritura y la lectura en la estructura del conocimiento* (pág. 310). Barcelona: Gedisa.

¿En qué ha consistido, y cómo se ha producido, ese impacto cognitivo propiciado por el desarrollo de "técnicas" de escritura? Ocho principios tratan de captar los aspectos esenciales del proceso:

1) "La escritura fue responsable de *hacer conscientes* aspectos de la lengua oral, es decir, de transformar esos aspectos en objetos de reflexión, análisis y diseño" (Olson, 1994/1998, pág. 286).

2) "Ningún sistema de escritura, incluyendo el alfabeto, vuelve conscientes todos los aspectos de lo dicho" (Olson, 1994/1998, pág. 288).

3) "Es difícil, tal vez imposible, hacer consciente lo que la escritura como modelo no representa" (Olson, 1994/1998, pág. 289).

4) "Una vez que la escritura como modelo ha sido asimilada, es extremadamente difícil dejar de pensar en ese modelo y ver de qué modo alguien que no esté familiarizado con él percibe la lengua" (Olson, 1994/1998, pág. 290).

7. Como síntesis: D.R. Olson (1994/1998, cap. XII).

Estos primeros cuatro principios resultan de dar la vuelta a un supuesto que viene dándose por sentado desde antiguo, el supuesto según el cual la escritura es meramente, básicamente, una *transcripción del habla*. Lo que Olson sostiene es que la escritura no es una simple transcripción, sino un *modelo* del habla, lo cual implica que "hacemos una introspección del lenguaje en términos establecidos por nuestras escrituras" (Olson, 1994/1998, pág. 286). Eso, qué repercusión tiene el hecho de que la escritura sea un modelo del habla, es lo que tratan de especificar los cuatro principios restantes:

5) "Los poderes expresivos y reflexivos del habla y de la escritura son complementarios y no similares" (Olson, 1994/1998, pág. 293).

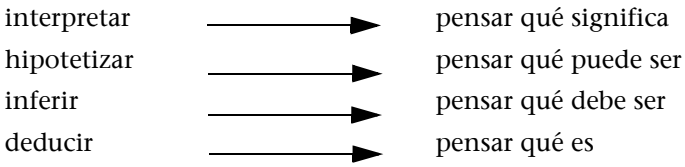
6) "Una implicación importante de la cultura escrita deriva del intento de compensar lo que se pierde en la transcripción"; en concreto, "las escrituras [...] no representan de manera adecuada las intenciones del autor respecto del auditorio".

Es precisamente la necesidad de aclarar la intención comunicativa lo que impone un escrutinio y un análisis sostenido a lo largo de generaciones con respecto a qué se está queriendo decir cuando se dice algo. Eso ocurre muy particularmente en el estudio de las escrituras sagradas. Esa actividad empieza a dar como fruto un interés sostenido en el significado y la interpretación de textos, que va a fraguar, en el período medieval, en la teoría del significado literal. La solución que esa teoría proponía "era pensar el significado literal no meramente como los pensamientos que venían a la mente cuando se meditaba sobre las palabras sino lo que el autor pretendía que el receptor pensara que se había dicho o escrito" (Olson, 1994/1998, pág. 295).

Hemos recogido antes la idea de Olson de que el impacto de la escritura va a afectar a "nuestra moderna concepción del mundo", y a "nuestra moderna concepción de nosotros mismos". Eso es lo quieren captar los siguientes principios.

7) "Una vez que los textos se leen de un nuevo modo, la naturaleza es 'leída' de un modo análogo", es decir, que los procedimientos de rigurosa interpretación textual están en la base, y son la inspiración, de los modos en los que a continuación, ya en el siglo XVII, va a comenzar a interpretarse la naturaleza: "Mi hipótesis es que las categorías desarrolladas para leer la Biblia fueron también apropiadas para 'leer' el Libro de la Naturaleza" (Olson, 1994/1998, pág. 297).

8) Por último, en cuanto a nosotros mismos, "los conceptos para representar el modo en que debe tomarse un texto proporcionaron los conceptos necesarios para la representación de la mente". La teoría cognitiva no es sino un conjunto de conceptos mentales (creencias, intenciones, deseos) que corresponden a lo que parece que se pretende al decir y escribir de una determinada manera: "una explicación de las maneras de decir las cosas es, por ende, una explicación de los modos de pensar las cosas" (Olson, 1994/1998, pág. 299). Ahí es donde se desarrolla un nuevo vocabulario mental para referirse a esos estados. La integración de conceptos simples da lugar a la elaboración de conceptos más complejos:



En resumen:

"Todo pensamiento entraña percepción, expectativas, inferencias, generalización, descripción y juicio. El pensamiento letrado es la representación consciente y la manipulación deliberada de estas actividades. Las suposiciones se formulan universalmente; el pensamiento letrado es el reconocimiento de una suposición *en tanto suposición*. Las inferencias se formulan universalmente; el pensamiento letrado es el reconocimiento de una inferencia *en tanto inferencia*, de una conclusión *en tanto conclusión*."

D.R. Olson (1994/1998). *El mundo sobre el papel. El impacto de la escritura y la lectura en la estructura del conocimiento* (pág. 308). Barcelona: Gedisa.

4.2. La dimensión figurativa

Si se asume que "una explicación de las maneras de decir las cosas es, por ende, una explicación de los modos de pensar las cosas", se ha dado un gran paso en la dirección de reconocer la íntima conexión entre lenguaje y pensamiento. Eso, a su vez, convierte el mundo del lenguaje en mundo del pensamiento. Se trata, precisamente, de lo que pretenden quienes defienden la necesidad de hacerse cargo también del *pensamiento figurativo* (Lakoff y Johnson, 1980/1986;

Gibbs, 1994), propósito en absoluto ajeno a lo que acabamos de comentar en el subapartado anterior. Hemos mencionado que la teoría del significado literal se fraguó en el período medieval. Gibbs (1994, pág. 1) arranca su libro titulado *The poetics of mind* afirmando que "un viejo pero aún prevaleciente punto de vista entre los estudiosos de la mente sostiene que el pensamiento y el lenguaje son inherentemente literales". Lo que él, en cambio, propone es que ése es un punto de vista equivocado. La cognición humana está conformada de manera fundamental por diversos procesos figurativos o poéticos. La metáfora, la metonimia, la ironía no pueden concebirse meramente como distorsiones lingüísticas de supuestos procesos mentales de carácter literal, sino que revelan la estructura poética de la mente. Los esquemas de pensamiento figurativo no son sólo elaboraciones secundarias de poetas y narradores, ni requieren habilidades cognitivas especiales, ni se encuentran únicamente en los textos literarios. Esos esquemas figurativos de pensamiento y de lenguaje aparecen claramente reflejados en la vida cotidiana y contribuyen a determinar cómo pensamos –y no sólo cómo hablamos.

A falta de espacio para desarrollar y ejemplificar los rasgos del pensamiento figurativo, vamos a tener que conformarnos con recoger, dogmáticamente expuestas, las ideas más básicas de quienes lo estudian. Ese modo opuesto al más tradicional de entender el pensamiento y el lenguaje humano hace suyos estos presupuestos:

"– La mente no es inherentemente literal.

– El lenguaje no es independiente de la mente, sino que refleja nuestra comprensión perceptiva y conceptual de la experiencia.

– La figuración no es una mera cuestión de lenguaje, sino que fundamenta en gran medida el pensamiento, la razón y la imaginación.

– El lenguaje figurativo no es una desviación ni una ornamentación, sino que es ubicuo en el habla cotidiana.

– Los modos figurativos de pensamiento motivan los significados de muchas expresiones lingüísticas que se ven comúnmente como interpretaciones literales.

– El significado metafórico está arraigado en aspectos no metafóricos de experiencias corporales recurrentes o *gestalts* experienciales.

– Las teorías científicas, el razonamiento legal, los mitos, el arte y una variedad de prácticas culturales ejemplifican muchos de los mismos esquemas figurativos que se encuentran en el lenguaje y el pensamiento cotidianos.

– Muchos aspectos del significado de las palabras están motivados por esquemas figurativos de pensamiento.

– El lenguaje figurativo no requiere procesos cognitivos especiales para ser producido y entendido.

– El pensamiento figurativo de los niños motiva su significativa habilidad para usar y entender muchos tipos de habla figurativa".

R.W. Gibbs (1994). *The Poetics of Mind. Figurative Thought, Language and Understanding*. Cambridge: Cambridge University Press (pág. 16-17).

4.3. Cierre

Es muy posible que hayan quedado más temas potencialmente pertinentes fuera que dentro. Algunas dimensiones que son objeto de discusión y estudio frecuente aparecerán en los capítulos siguientes. Así sucede con el par pensamiento científico-pensamiento cotidiano, con la contraposición entre racionalidad e imaginación o con el continuo individual-social. Sin embargo, muchas puertas van a quedar abiertas. Nada hemos dicho acerca de estilos cognitivos (Witkin y Goodenough, 1981/1985; Sternberg, 1997/1999), ni de las relaciones entre pensamiento y emoción (Damasio, 1994/1996). Tampoco se ha planteado la cuestión de las relaciones entre pensamiento e inteligencia (Calero, 1995). Pero no es posible ser exhaustivos, ni oportuno pretenderlo. El objetivo es introducir al estudio psicológico del pensamiento. Y esa tarea no ha hecho más que empezar.

Conclusiones

Este capítulo se ha concebido y planteado como una introducción a los siguientes. No hemos querido partir de una simple definición de pensamiento, sino de una teoría de amplio alcance que conecte diferentes aspectos del pensar que posteriormente serán tratados de manera independiente. Nos parece que esa función la cumple mejor una teoría "antigua" que cualquiera de las más recientes. Nos hemos servido para ello de la teoría de John Dewey acerca del pensamiento reflexivo. Esta teoría es, a la vez, de carácter descriptivo y prescriptivo. Pretende dar cuenta de cómo pensamos y de cómo debemos pensar. Es una teoría que fue concebida al servicio de propósitos educativos y que entiende el pensamiento reflexivo como una actividad que busca autocontrolarse, autodirigirse, y convertir los procesos espontáneos de pensamiento en una reflexión que guía la actividad cognitiva y el comportamiento en general. Está claramente inspirada en el pensamiento científico y hace suyas las categorías básicas de éste (elaboración de hipótesis, razonamiento, comprobación de hipótesis). Además, pretende tomar como punto de partida la realidad psicológica de la incontrolada "aparición de sugerencias". Y engarza lo primero a lo segundo mediante los procesos de "intelectualización de las dificultades".

Pero la teoría de Dewey, aparte de resultar didácticamente conveniente como introducción a investigaciones posteriores, delata una generalizada tendencia a la hora de estudiar y explicar el pensamiento. El modelo predominante (a veces de manera explícita, otras muchas de manera implícita) acerca de los procesos humanos de pensamiento se inspira, más que en cualquier otra cosa, en el pensamiento científico. Bruner nos proporciona una respuesta clara y directa de por qué esto es así: sabemos mucho más acerca de cómo opera el pensamiento científico de lo que sabemos respecto de cualquier otro tipo o forma de pensamiento. Eso nos señala el origen y la fuente de inspiración del conocimiento actual acerca del pensamiento humano, pero no tiene por qué limitar

nuestra curiosidad. Bruner ha propuesto elevar el pensamiento narrativo a la categoría de modalidad fundamental de pensamiento. Aquí hemos señalado otras dos direcciones de interés que la investigación reciente ha abierto, pero que deberán ser proseguidas. Una es el estudio de las formas figurativas de pensamiento. La otra se interroga acerca de las formas de pensar a lo largo de la historia y el impacto cognitivo de las tecnologías simbólicas.

Actividades

En el apartado 1.3 se ha expuesto un ejemplo del propio Dewey de un proceso reflexivo, y a continuación se ha analizado aplicando las categorías de actividades que la teoría proporciona. Dewey ofrece la descripción de otros dos ejemplos. Considera que los tres (hemos visto el primero) forman una serie que va del más rudimentario al más sofisticado. Las fases, sin embargo, son las mismas. En la actividad que se propone, se trata de detectar esas fases en la descripción de los otros dos ejemplos, y conectarlas con el análisis teórico. Se invita a que el análisis sea lo más pormenorizado posible. Por supuesto, queda abierta la posibilidad de señalar qué otros aspectos no contemplados por la teoría pueden observarse.

Un caso de reflexión sobre una observación

"En proyección casi horizontal desde la cubierta del ferry en el que diariamente cruzo el río, hay una vara blanca y larga con una bola dorada en el extremo. Cuando la ví por primera vez, me pareció un mástil; el color, la forma y la bola dorada apoyaban esta idea, razones que me parecieron buena justificación de mi creencia. Pero pronto se presentaron las dificultades. La vara estaba en posición casi horizontal, que es una posición extraña para un mástil; en sus inmediaciones no había polea, anilla ni cuerda con la que fijar una bandera; por último, en otros sitios había dos astas verticales en las que a veces se izaban banderas. Parecía probable que la vara no tuviera la finalidad de servir como asta de banderas.

Entonces traté de imaginarme todas las posibles finalidades de aquella vara, y de considerar a cuál de ellas se adaptaba mejor: a) posiblemente se tratara de un adorno, pero como todos los ferrys e incluso los remolcadores llevaban varas, esta hipótesis fue eliminada; b) tal vez fuera la terminal de un telégrafo sin hilos; pero las mismas consideraciones lo hicieron improbable. Además, el lugar más natural para una terminal de esta naturaleza sería la parte superior de la embarcación, sobre la cabina del piloto; c) podía ser que su finalidad fuese señalar la dirección en la que la embarcación navegaba.

En apoyo de esta conclusión, descubrí que la vara estaba más baja que la cabina del piloto, de modo que el timonel podía verla perfectamente. Además, el extremo era más alto que la base, lo suficiente como para que, desde la posición del piloto, pareciera proyectarse hacia fuera delante de la embarcación. Además, el piloto, que estaba

cerca de la proa de la embarcación, seguramente necesitaría esa guía para seguir la dirección adecuada. También los remolcadores necesitarían varas con ese fin. Esta hipótesis era mucho más probable que las otras, así que la acepté. Saqué la conclusión de que la vara se había puesto con el fin de señalar al piloto la dirección en la que la embarcación se movía, y permitirle su correcta conducción."

J. Dewey (1933/1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo* (pág. 92). Barcelona: Paidós.

Un caso de reflexión que implica un experimento

"Al lavar vasos con agua caliente y jabón y colocarlos boca abajo en una bandeja, observé que aparecían burbujas en el exterior de la boca de los vasos y luego se metían dentro. ¿Por qué? La presencia de burbujas sugiere aire, que, según advertí, debía proceder del interior del vaso. Noté que el agua jabonosa de la bandeja impedía escapar el aire, salvo que quedara aprisionado en burbujas. Pero, ¿por qué salía el aire del vaso? No había sustancia alguna que entrara para obligarlo a ello. Debía expandirse. El aire se expande por aumento de calor o de presión, o por ambas cosas al mismo tiempo. ¿Podía haberse calentado el aire una vez estuviera el vaso fuera del agua caliente? Sin duda, no el aire que ya estaba mezclado con el agua. Si la causa era el aire calentado, debía haber entrado aire frío al pasar los vasos del agua a la bandeja. Traté de comprobar si esta conjetura era verdadera sacando varios vasos más. Sacudí algunos para asegurarme de que cogían aire frío en su interior. Saqué otros boca abajo para impedir que entrara en ellos aire frío. En todos los del primer grupo aparecieron burbujas en su parte externa; en el segundo grupo, ninguno. Mi deducción debía ser correcta. Seguramen-te el aire del exterior se expandió a causa del calor del vaso, lo cual explica la aparición de burbujas en el exterior.

Pero, ¿por qué entraban luego? El frío contrae. El vaso se enfriaba y también el aire que contenía. La tensión desaparecía, y, en consecuencia, las burbujas aparecían en el interior. Para estar seguro de ello, probé colocando un cubito de hielo sobre el vaso mientras todavía se formaban burbujas en el exterior. Pronto se invirtieron."

J. Dewey (1933/1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo* (pág. 93). Barcelona: Paidós.

Capítulo II
Formación de conceptos y cambio conceptual

Margarita Limón Luque

Actividad

1. Leed las situaciones que os presentamos a continuación y anotad vuestras respuestas.

a) Imaginaos que viajáis a Atenas. Llegáis al aeropuerto y tomáis un taxi. De pronto, el conductor va más despacio y habla con una señora que le ha hecho gestos para que pare. El conductor se detiene y, para vuestra sorpresa, la señora se sube al taxi, en el asiento de al lado del conductor. Pensáis que se tratará de una emergencia o quizás de alguien conocido. Continuáis camino. Y vuelve a suceder lo mismo, pero ahora el nuevo pasajero es un señor cargado de maletas que se sienta en la parte de atrás con vosotros. ¿Cuál sería vuestra reacción? ¿Por qué?

b) Ahora quien realiza el viaje es un ciudadano chileno que visita Barcelona y se acerca al mercado de la Boquería. Se detiene en un puesto de frutas y verduras y pide un kilo de paltas. El tendero le dice que no tiene (no conoce ninguna fruta o verdura que se llame así). Y nuestro amigo chileno, le dice: "¿cómo no?, si las tiene ahí mismo al alcance de su mano". Extrañado, el tendero mira a ver qué frutas y verduras son las que están colocadas a su derecha y comienza a señalarlas, hasta que toca la que quiere nuestro visitante y dice: "ah, ¡aguacates!".

c) En este tercer caso, tenéis que enviar unas flores en nombre de vuestro jefe a una cliente a la que va a visitar esa misma mañana. Para agilizar el envío decidís realizarlo a través de Internet. El artículo que elegís responde al nombre de "cesta con flores y/o plantas". Cuando os llama vuestro jefe al cabo de unas horas para comentaros unos asuntos de trabajo, os dice: "¿pero cómo se te ha ocurrido enviar un centro lleno de cactus? Era muy bonito, pero no lo apropiado para la situación". Sorprendido, le aseguráis que en la opción elegida ponía "cesta con flores y/o plantas".

¿Qué os parece que tienen en común estas tres situaciones y a qué se deben los equívocos que parecen generarse en ellas?

Estas tres situaciones, tomadas de la vida cotidiana, ilustran algunos ejemplos de cómo las diferencias entre los conceptos y categorizaciones mantenidos por unos y otros generan, cuando menos, dificultades de comunicación. Uno de los rasgos que comparten entre sí estas situaciones es que en las tres los protagonistas salen de su entorno habitual y se encuentran en un contexto diferente.

En la situación *a*, nuestro concepto de lo que es un taxi y las características que conlleva dicho servicio son diferentes a las que rigen en Atenas, donde los taxis no suelen ser un servicio privado, entendiendo por tal que se trata de un servicio exclusivo para el primer cliente que monta en el coche. Allí el conductor puede hacer subir a su vehículo a varias personas, deteniéndose en el camino cuantas veces quiera para atender las peticiones de otros posibles viajeros que suelen gritar al conductor desde las aceras. Si confeccionáramos una lista de las características unidas al concepto "taxi" en España y en Grecia, en este caso, habría algunas características claramente discrepantes, como ésta. Sin embargo, en ambos casos, "se entiende lo que es un taxi", podemos reconocer el concepto. Análogamente, aunque comamos tomates con aspectos muy diferentes en tamaño y color, sabemos que estamos comiendo tomates y no otra cosa. Esto parece indicar existen algunas propiedades comunes.

En la situación *b*, el problema de comunicación entre ambos protagonistas no está en el concepto, sino en la etiqueta del mismo. El mismo objeto puede ser denominado de modo diferente. Y esto sucede no sólo, por supuesto, cuando uno cambia de idioma, sino también dentro del mismo, como es el caso de nuestro ejemplo. Si no hubieran tenido el objeto a mano para poder identificarlo físicamente, hubiera sido necesario buscar algún otro método. Explicar sus características, esto es, describirlo o tal vez dibujarlo hubieran podido ser alternativas posibles. Aunque no lo tratemos en este capítulo, un tema importante es la relación entre lenguaje y categorización. ¿Influye el lenguaje en cómo categorizamos conceptos? ¿Hay diferencias culturales? Podéis trabajar estos temas con cualquier manual de Introducción a la Psicología, o con manuales o textos específicos como el que os recomendamos en la actividad siguiente.

Actividad

2. Actividad de profundización. Si queréis profundizar en las relaciones entre lenguaje y categorización, os recomendamos la lectura de algunos capítulos de los textos siguientes:

- S. Pinker (1997). *How the mind works*. Nueva York: W.W. Norton and company. [Traducción al castellano: *Cómo funciona la mente*. Barcelona: Destino, 2000].
- M. Belinchón; J.M. Ugoa; A. Rivière (1992). *Psicología del lenguaje. Investigación y teoría*. Madrid: Trotta.

Finalmente, en el ejemplo *c*, la tienda que realizó el envío no incumplió la petición del protagonista, puesto que envió "flores y/o plantas". Los cactus son plantas y además tenían flores, pero no eran lo que nuestro protagonista tenía en mente. Él o ella pensaba que iban a enviar rosas, orquídeas, claveles, en fin, otro tipos de flores *más representativas*.

Estos ejemplos indican claramente que los conceptos que sostienen estas personas no son idénticos, sino que difieren. ¿Cómo generamos esos conceptos o categorías? ¿Qué características debe reunir ineludiblemente un cactus para que podamos decir que es una planta? ¿En base a qué decidimos si un determinado objeto pertenece o no a una categoría?

Si estos ejemplos, y otros muchos que podéis buscar vosotros, demuestran que aunque llamemos a las cosas por el mismo nombre parece que nos referimos a cosas distintas, ¿podemos "arriesgarnos" a dar definiciones de conceptos? ¿Qué sucede cuando no nos referimos a conceptos con un referente físico, sino que aludimos a conceptos abstractos? Pensad, por ejemplo, en conceptos como "libertad", "adversidad" o "mente", por mencionar algunos ejemplos. En estos casos, nuestros problemas aumentan si queremos proporcionar una definición precisa y válida. ¿Debemos concluir entonces que no hay definiciones precisas y válidas para todos? ¿Existen tipos diversos de conceptos? ¿Ocurre lo mismo con los conceptos científicos?

En este capítulo vamos a abordar estas cuestiones y tratar de transmitir algunas de las respuestas que la investigación sobre la formación de conceptos ha formulado. Concretamente, en en el primer y segundo apartados vamos a presentar las principales teorías en el área de la formación de conceptos y algunos de los diversos problemas que aún tienen que resolver. La cuestión clave de esta primera parte será: *¿cómo formamos conceptos?*

El tercer apartado está organizado en torno a la pregunta: *¿cómo modificamos nuestros conceptos?* ¿Constituye la modificación de conceptos un ejemplo de aprendizaje? ¿Qué papel desempeña el desarrollo en la formación y modificación de conceptos? ¿Modifican los niños sus conceptos con más facilidad que los adultos debido a que tienen menos experiencia, o por el contrario, son los adultos más capaces de realizar cambios? ¿O no hay diferencias? ¿Cuál es el papel del nivel de conocimiento específico de dominio en el cambio conceptual?

En este tercer apartado, vamos a presentaros los resultados de líneas de investigación que trabajan sobre *cambio conceptual,* pero desde ahora os anticipamos que la noción de *cambio conceptual*, no es un concepto "bien definido"; y por tanto las diferencias entre cómo se concibe y cómo se estudia son muy patentes entre los especialistas del tema.

Aunque como explicaremos más adelante (apartado 3: "Cómo modificamos conceptos: cambio conceptual") existen diferencias notables en el enfoque de estudio de los conceptos y categorías de los investigadores que han abordado la formación de conceptos frente a los que trabajan en cambio conceptual, parte de estas diferencias –teóricas y metodológicas– pueden entenderse, al menos así lo creemos nosotros, como producto de los avances y progresos de la psicología cognitiva.

Actividades

3. Haced un listado de preguntas. *Vuestras* preguntas. Las que a vosotros os interesan sobre la formación y modificación de conceptos y cuya respuesta querríais averiguar a través de los contenidos de este capítulo.

Estas preguntas serán vuestros objetivos de aprendizaje en este capítulo; por tanto, las metas que tendréis que autoevaluar si habéis alcanzado o no al final del tema.

4. En primer lugar, os sugerimos que autorreguléis vuestro aprendizaje de este capítulo. En el capítulo VII, aparece una tabla que os ayudará a hacer una planificación de vuestro aprendizaje, un seguimiento, y a autoevaluar lo que habéis aprendido y en qué medida habéis satisfecho vuestras expectativas y motivación iniciales.

Allí os sugerimos que elaboréis algún instrumento personal (pequeños registros de observación, redactar un pequeño diario en el que vayáis haciendo anotaciones después de cada sesión de trabajo, algún cuestionario, etc.) que os ayude a autoevaluar si habéis cumplido vuestro plan. Podéis utilizar los mismos instrumentos no sólo para estos capítulos, sino para todos, si así lo deseáis. Como os explicaremos en el capítulo VII,

disponemos de datos que indican que los aprendices autorregulados obtienen mejor rendimiento y más satisfacción después de su aprendizaje. Pero para poder obtener los beneficios del aprendizaje autorregulado es preciso ser constantes y aplicar este enfoque a todas vuestras tareas de aprendizaje.

Una advertencia, porque nos imaginamos que estaréis pensando que no disponéis de tiempo suficiente para hacer todo lo que conlleva autorregular el aprendizaje. No significa que siempre tengáis que poner por escrito todo; posiblemente seáis capaces de hacerlo de manera implícita tras practicar un cierto tiempo. Una buena autorregulación implica que ajustéis vuestros planes al tiempo de que disponéis. Si planificáis tareas para las que no creéis que podáis tener tiempo, es que no estáis autorregulando esta variable (tiempo disponible).

En segundo lugar, os proponemos que al final del capítulo contestéis por escrito a las preguntas que acabáis de formular en la actividad 3. Fijaos en las dificultades que tenéis:

- Si os cuesta redactar: si estructuráis de manera poco clara el texto, si esto os sucede por falta de conocimiento (no sabéis qué tendríais que poner) o porque debéis mejorar vuestra redacción[1].
- Si habéis integrado las diferentes lecturas que habéis hecho o simplemente las habéis "cortado y pegado" sin hacer una reflexión crítica sobre ellas.
- Si habéis comprendido y sois capaces de responder con claridad a esas preguntas o si sólo intentáis reproducir conocimientos teóricos que habéis memorizado, pero no comprendido.
- Si hay información que necesitáis, pero que no aparece en el tema, buscadla.

Hemos optado por insertar las actividades a lo largo del texto, pero acompañando al contenido. Las actividades que proponemos son sugerencias que esperamos ayuden a trabajar con el texto y a comprender sus contenidos, pero no pretenden ser en modo alguno prescriptivas. Precisamente porque nuestro objetivo es que apliquéis la autorregulación del aprendizaje, debéis ser vosotros quienes decidáis las actividades que queréis realizar. También de manera análoga a lo que encontrareis en el capítulo VII, en éste os sugeriremos los mismos tipos de actividades:

- Actividades de evaluación (inicial y final)
- Actividades de aplicación

1. Si tenéis dificultades para redactar textos y desarrollar temas por escrito, podéis consultar: D. Cassany (2002). *La cocina de la escritura*. Barcelona: Anagrama.

- Actividades de reflexión y crítica
- Actividades de profundización

1. Cómo formamos conceptos

¿Qué es un concepto? ¿Y una categoría? ¿Son lo mismo para cada uno de vosotros? Paradójicamente, puesto que en esta parte del tema cuestionaremos que sea posible dar definiciones precisas, vamos a comenzar presentando algunas definiciones de lo que son los conceptos y la diferencia que los especialistas introducen entre concepto y categoría.

Murphy (2002) define los conceptos de la siguiente manera:

> "Los conceptos son una clase de pegamento mental porque, por un lado, conectan nuestras experiencias pasadas a nuestras interacciones presentes con el mundo, y por otro, los conceptos en sí mismos están conectados a nuestras estructuras de conocimiento."
>
> G.L. Murphy (2002). *The Big Book of Concepts*. Cambridge, MA: MIT Press.

Actividad

5. Actividad de profundización. Para comprobar las diferencias entre distintos tipos de conceptos, pedid a varias personas de vuestro entorno que os definan qué entienden ellos por lo siguiente:

- Un concepto familiar, con referente físico como *manzana, coche, árbol*.
- Un concepto abstracto sin referente físico tangible como *guerra, amistad, odio*.
- Un concepto que implique la combinación de otros. Por ejemplo, un *buen partido de fútbol* (fútbol + bueno) o *casa de campo* (casa + campo).

Para cada definición anotad la frecuencia de cada característica.

¿Coinciden los sujetos de vuestra muestra? ¿En qué tipo de conceptos hay más discrepancias? ¿A qué creéis que puede deberse?

Explicad más adelante vuestros resultados desde cada una de las principales teorías de formación de conceptos de las que vamos a hablar.

Ross y Spalding (1994) definen los conceptos como la representación mental de una clase, como por ejemplo, la clase que forman todos aquellos objetos que clasificamos como *muebles* o todo lo que incluimos en *deportes*. Por categoría, estos mismos autores entienden el conjunto de ejemplos que representan a un concepto. Por ejemplo, manzana, melón, naranja, plátano son ejemplares que representan al concepto *fruta*. Todas los ejemplos citados y los que podríamos añadir constituyen la categoría de las frutas.

Aunque es interesante tener en cuenta esta diferencia de cara a algunos de los puntos que vamos a discutir y, sobre todo, para entender algunas de las críticas que se han hecho a ciertas teorías, a menudo ambos términos se usan indistintamente.

Una vez hecha esta aclaración, es necesario especificar algunas *funciones de los conceptos*. ¿Para qué sirven los conceptos? Se han descrito cuatro funciones básicas:

1) De clasificación: los conceptos sirven para clasificar los objetos con los que interactuamos. Por ejemplo, y siguiendo con las frutas, podemos clasificarlas en frutas de verano y frutas de invierno; las que son de color amarillo y las que son de color verde. En este caso, los conceptos sirven para establecer criterios de clasificación de los objetos o ejemplares que forman parte de la categoría. Fijaos en que es necesario referirse a ejemplares de la categoría (cualquier miembro de la misma) y no a objetos, porque no siempre los conceptos tienen un referente físico. Pensad, por ejemplo, en conceptos como libertad, justicia, amistad, probabilidad, etc.

2) Inferencial: los conceptos sirven para realizar inferencias sobre las propiedades y características de los ejemplares que forman parte de la categoría. Imaginad que estáis paseando por un bosque con un grupo de amigos y alguien comenta que en esa zona hay *trijones*. No tenéis ni idea de lo que son, pero, por lo que se comenta en la conversación, inferís que son unos insectos que viven en zonas húmedas y que emiten sonidos muy desagradables. De pronto, alguien exclama: "¡trijones, trijones!" y rápidamente salís corriendo mientras os sacudís la ropa. ¿A qué obedecería vuestro comportamiento? Posiblemente a que habéis inferido que si esos animales son insectos, deben picar y encima emiten sonidos desagradables, razones suficientes para despertar una conducta de "escape" y

miedo o sorpresa, cuando menos. En realidad, desconocéis las características específicas de ese animal, pero al formar parte de la categoría "insecto" habéis realizado la inferencia y le habéis atribuido características representativas para vosotros de lo que es un insecto. Es un ejemplo de cómo utilizamos los conceptos para realizar inferencias.

3) De combinación o formación de nuevos conceptos: podemos generar nuevos conceptos combinando varios. Por ejemplo, dentro de la categoría *sillón* podemos establecer una nueva que denominemos *sillones relax*. Los sillones relax compartirán características representativas de nuestro concepto *sillón* y otras de nuestro concepto *relax*. Estos sillones suelen tener reposapiés, balancín, a veces son giratorios, pueden tener opciones de masaje, etc. Puede suceder que alguna de estas características no sea "relajante" para el usuario, y tal vez considere que no reúne lo necesario para entrar en su categoría de *sillón de relax*. Como veis, pueden presentarse serias discrepancias entre lo que cada persona considera que define una categoría.

4) De comunicación. A pesar de las discrepancias encontradas, si habéis realizado la actividad 5, os habréis dado cuenta de que los conceptos nos ayudan a comunicarnos y entendernos con los demás. Aunque, como habréis podido comprobar, y también por vuestra experiencia, los "malos entendidos" producidos por el diferente significado de los conceptos pueden generar serias dificultades de comunicación. Las situaciones con las que hemos iniciado el tema constituyen buenos ejemplos de ello.

Finalmente, queremos destacar que los conceptos no están aislados. De manera un tanto simplista, pero suficiente, para lo que necesitamos ilustrar en este momento, podemos visualizar nuestro conocimiento conceptual o declarativo (Anderson, 1991) como una red de elementos que están interconectados. Esos elementos son nuestros conceptos.

Cuando estudiamos cómo se forman o se modifican conceptos, podemos hacerlo de acuerdo a dos niveles:

1) Nivel "estático" o de representación. Responde a la pregunta: ¿cuál es la representación inicial del concepto o categoría y qué cambios se producen en esa representación cuando se forma una nueva categoría o se modifica?

2) Nivel "dinámico", que se refiere al proceso mediante el cual elaboramos nuevas categorías o las modificamos. Responde a la pregunta: ¿qué es lo que sucede para que la categoría A se vea modificada, convirtiéndose en la categoría B?

La mayor parte de los estudios a los que nos vamos a referir en este primer apartado han estudiado la función de clasificación de los conceptos, centrándose fundamentalmente en lo que hemos llamado "nivel estático", esto es, en la estructura de las representaciones, más que en los procesos de cambio y modificación.

Hechas estas precisiones, necesarias para que podáis seguir la presentación de las diferentes teorías, pasamos sin más dilación a ello.

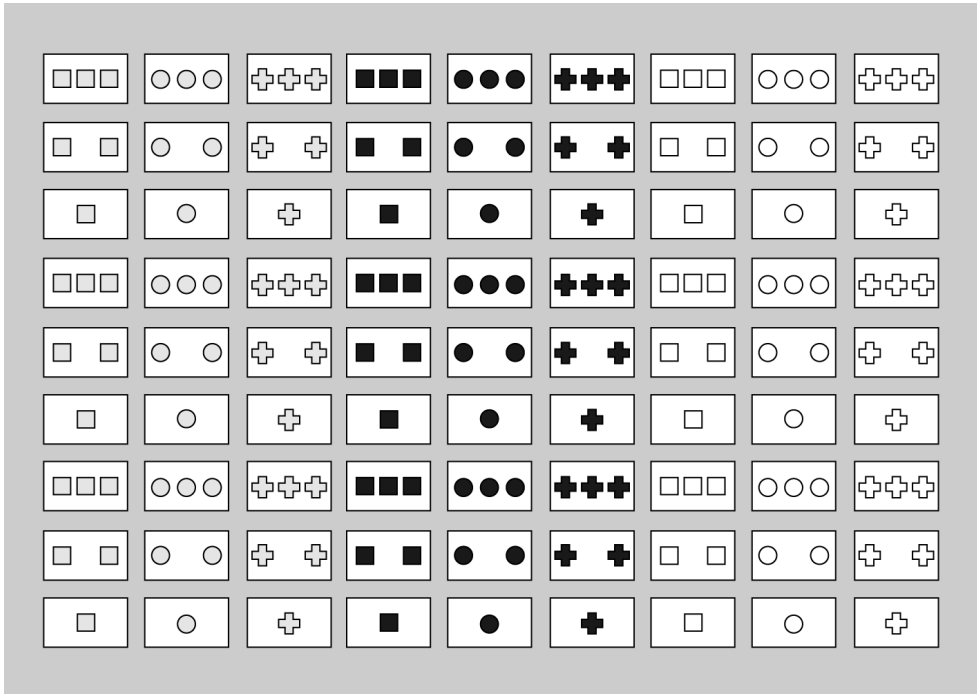
1.1. Teoría clásica de la formación de conceptos

La teoría clásica de la formación de conceptos consideraba que los conceptos pueden ser perfectamente definidos. Cada concepto tendría un conjunto de propiedades que se consideran necesarias y suficientes y que determinan la pertenencia o no a un concepto[2].

Un estudio clásico sobre el aprendizaje de conceptos (que será también comentado en el capítulo IV) es el realizado por Bruner, Goodnow y Austin en 1956 en su libro *Un estudio del pensamiento*. Utilizaron ochenta y un estímulos (ved la figura 2.1). Estos estímulos variaban en forma (círculo, cuadrado, cruz), color (rojo, negro o verde), número de líneas en los bordes (1, 2 ó 3) y número de objetos que aparecían dibujados en cada carta (1, 2 ó 3). El experimentador pensaba un concepto (ejemplo: círculo rojo) y el sujeto tenía que averiguar este concepto (aprenderlo) realizando inferencias a partir de la información que el experimentador le facilitaba. Para ello, le iba dando una carta (de las que aparecen dibujadas en la figura 2.1) y le decía si era un ejemplo positivo o negativo del concepto.

2. Ejemplo: un cuadrado es un polígono de cuatro costados que forman ángulos de 90 grados.

Figura 2.1



Conjunto de cartas que utilizaron Bruner, Goodnow y Austin (1956) en su estudio sobre aprendizaje de conceptos.

Los principales problemas de este punto de vista pueden resumirse en dos:

1) Las dificultades para determinar qué propiedades son las que definen los conceptos

Resulta fácil determinar las propiedades que definen una figura geométrica, pero cuando intentamos hacer lo mismo con otro tipo de conceptos como *gato, perro, mesa, lápiz, mueble*, etc., no resulta tan sencillo, puesto que las propiedades tienen que ser condiciones necesarias y suficientes. Tener esa propiedad debe ser suficiente para determinar lo que es un perro, un gato, una mesa o un lápiz.

2) Los efectos de tipicidad

Por otro lado, si nos preguntan, la mayoría de nosotros estaríamos de acuerdo en que una manzana es un ejemplar más representativo de la categoría fruta que un boniato. De hecho, en los trabajos experimentales realizados se ha comprobado que los sujetos tardaban menos tiempo en decir si era verdadera la frase

en la que aparecía el ejemplar más representativo (*una manzana es una fruta*) que cuando aparecía el menos representativo, que demandaba un mayor tiempo de respuesta (*un boniato es una fruta*). Es decir, no todos los ejemplares de una categoría son igualmente típicos de ella; algunos lo son más que otros. La teoría clásica de los conceptos no puede explicar estos *efectos de tipicidad*.

Una alternativa a la teoría clásica fue concebir los conceptos como provistos de propiedades más o menos probables. Estas teorías se conocen como teorías probabilísticas o del prototipo.

1.2. Concepción probabilística de los conceptos o teorías del prototipo

Según estas teorías, formaríamos nuevos conceptos abstrayendo ciertas características que constituirían el prototipo del concepto. Cuanto más se parezca un determinado ejemplar a este "prototipo", más representativo de la categoría será. Para ser categorizado como miembro del concepto, el ejemplar candidato debe reunir un mínimo de esas características más prototípicas. Así, un avestruz, aunque no pía, no canta y no vuela, sí que se puede considerar un pájaro, porque tiene plumas y pone huevos. En cambio, un murciélago no reúne estas características y no sería, por consiguiente, catalogado como miembro de la categoría *pájaro*.

Lo que todos los miembros de la categoría tienen es un "parecido familiar", que sería precisamente lo prototípico de ella (Rosch y Mervis, 1975). No todas las características de ese prototipo son igualmente importantes. Por ejemplo, en la categoría *armas*, el hecho de que sean de metal es una característica menos importante que su finalidad "servir para herir o matar".

De este modo, se pueden salvar los problemas que la teoría clásica no podía resolver. No habría propiedades definitorias del concepto y se pueden explicar los efectos de tipicidad, ya que aquellos ejemplares que más se acerquen al prototipo serán los más representativos de la categoría. Así, un mono será más representativo de la categoría *mamífero* que una ballena. O un canario será un ejemplar más típico de la categoría *pájaro* que un pingüino.

Sin embargo, la teoría del prototipo tiene problemas para explicar cómo las personas categorizamos las cosas. Ross y Spalding (1994) mencionan tres problemas principales:

1) De acuerdo con algunos resultados experimentales, nuestro conocimiento puede "hacer más salientes" algunos ejemplares de una categoría que otros, aunque sean igualmente prototípicos.

Actividad

6. Actividad de reflexión. Por ejemplo, imaginad que hiciéramos el siguiente experimento. Pasamos a un grupo de estudiantes universitarios de Psicología una lista de nombres de deportes para que evalúen de 1 a 5 (1 = nada representativo, 5 = muy representativo) en qué medida les parece que pertenecen a esa categoría. Supongamos que fútbol y baloncesto reciben puntuaciones similares y bastante elevadas.

Les decimos que la tarea tiene una segunda parte, pero que la primera mitad del grupo realizará esta tarea en primer lugar, y la otra mitad esperará en una sala contigua. Les indicamos que mientras esperan a que terminen sus compañeros, les pondremos un partido de baloncesto para que no se aburran. Pasamos 15 minutos de partido y después les indicamos que vayan a la otra habitación para iniciar el trabajo. En ese momento les pedimos que evalúen de 1 a 5 la misma lista que les pasamos antes. ¿Creéis que fútbol y baloncesto volverán a obtener puntuaciones similares? ¿Por qué? ¿Puede explicar estos resultados la teoría del prototipo?

Lo que los resultados experimentales han mostrado es que al tener "más accesible" en este caso, el baloncesto, la puntuación que otorga el grupo que ve el partido es más elevada que la que dan al fútbol, a pesar de que antes han juzgado ambos ejemplares como igualmente representativos de la categoría. Parece que las personas utilizamos nuestro conocimiento además del prototipo para juzgar cuán representativo es un determinado ejemplar.

2) El segundo problema se relaciona con la *influencia del conocimiento previo* de los individuos. Por ejemplo, las personas saben que los pájaros pequeños cantan, pero los grandes no. Este conocimiento previo hace que se estimen más o menos probables *a priori* las características de un concepto que, además, se agrupan. Las personas parecen tener en cuenta, además del prototipo, su conocimiento previo a la hora de evaluar si un determinado ejemplar forma parte o no de la categoría.

3) El tercer problema tiene que ver con la *influencia del contexto*. Normalmente, una *tarta* será considerada un ejemplar más prototípico de la categoría *postre* que *panellets*. Pero si presentamos una frase como ésta: "el postre que comimos el día de Todos los Santos estaba buenísimo" y después proponemos a los sujetos que valoren en qué medida los mismos ejemplares son representativos de la categoría *postre*, resulta que *panellets* obtendría una mayor puntuación. Éste sería el resultado que posiblemente se produciría si hiciéramos el experimento en Cataluña. Si la muestra fuera madrileña posiblemente no encontraríamos este efecto, salvo que sustituyéramos *panellets* por *buñuelos*.

1.3. Teorías del ejemplar

De acuerdo con este enfoque, un concepto está ligado a múltiples representaciones. Los conceptos están formados por todos los ejemplares que la persona puede recordar (Medin y Schaffer, 1978). Por ejemplo, en el caso del concepto *perro*, nuestro concepto estará constituido por todos los perros que tengamos en nuestra memoria. No existen ni propiedades definitorias de los conceptos, como sugería la concepción clásica, ni un prototipo que se abstraiga a partir de todos los ejemplos de la categoría que conocemos.

Juzgamos si un nuevo elemento forma parte o no de la categoría de acuerdo a su parecido con el ejemplar más representativo para nosotros de la misma. Puesto que estas teorías no consideran en absoluto la necesidad de definir ningún tipo de propiedades características del concepto, automáticamente eliminan el primero de los problemas con el que se enfrentaba la teoría clásica. Explican los efectos de tipicidad del siguiente modo. Los ejemplares más típicos son aquellos que son más parecidos a otros muchos miembros de la categoría. Estos ejemplares se juzgan como más representativos de la categoría y se procesan más rápidamente que los que son menos típicos.

Para algunos autores, estas teorías son contraintuitivas (Murphy, 2002). Por ejemplo, muchas personas opinan que cuando han de decidir si el estímulo que se les presenta entra dentro de una determinada categoría o no, no creen hacer un repaso consciente de todos los ejemplares que conocen.

Sin embargo, además de explicar muchos de los efectos que predecían y explicaban las teorías del prototipo, las teorías del ejemplar resuelven algunos problemas más (Medin y Ross, 1989):

1) Pueden explicar que los ejemplares que se parecen más a los que tenemos almacenados se categoricen más deprisa, aunque sean igualmente prototípicos (Lamberts, 1995; Nosofky y Palmeri, 1997).

2) Permiten explicar que las personas cuenten con un cierto *conocimiento previo* sobre las probabilidades de que ciertas características sean más probables que otras o de que se den juntas. Este conocimiento estaría disponible de manera implícita en todos los ejemplares almacenados.

3) Explican el efecto del *contexto* que hemos descrito más arriba (subapartado 1.2). Los recuerdos de situaciones anteriores similares (en nuestro ejemplo, lo que hemos comido otras veces el día de Todos los Santos) sirven para activar más unos ejemplares que otros (los *panellets* o los *buñuelos* más que la *tarta*).

Pero, como suponemos que imaginaréis, también las teorías del ejemplar tienen ciertos problemas.

1) Ya lo hemos mencionado brevemente más arriba. Estas teorías resultan muy contraintuitivas. Por ejemplo, imaginad que sólo conocéis un ejemplar de la categoría. Según estas teorías, todo vuestro conocimiento se limitaría a este único caso que conocéis. Podéis recordar de manera independiente el segundo ejemplar y puede que otros más. Pero llegará un momento en el que no podréis recordar tantos ejemplares y realizaréis forzosamente una cierta "generalización" (Murphy, 2002).

En las primeras fases de aprendizaje de un nuevo concepto, es posible que el conocimiento sea dependiente de ejemplares concretos, pero cuando se adquiere más conocimiento se producen generalizaciones. De hecho, los estudios sobre expertos-profanos en diversos dominios parecen indicar que se produce un cierto encapsulamiento de conocimiento que permite a los individuos más expertos disponer de más recursos en su memoria de trabajo. Por ejemplo, esto parece suceder en el conocimiento médico (Rikers, Schmidt y Boshuizen, 2002; Spalding y Ross, 1994a).

2) Algunos resultados han mostrado que el uso de prototipos o ejemplares puede depender de la consigna dada en la tarea (Malt, 1989).

3) Si no hay un cierto grado de generalización, ¿qué es lo que hace que objetos tan diferentes como las *tartas*, los *panellets* y los *buñuelos*, por seguir con nuestro ejemplo, se agrupen en una categoría?

4) Otro problema importante es que para poder crear una categoría nueva deberíamos haber categorizado ya previamente otros ejemplares. De no ser así, no tendríamos ejemplar con el que comparar.

1.4. Modelos mixtos

Una propuesta alternativa para intentar resolver los problemas que presentan estas teorías ha sido combinarlas. Se han propuesto, por ejemplo, combinaciones de modelos clásicos y probabilísticos (Amstrong, Gleitman y Gleitman, 1983). Aunque estos modelos permiten explicar muy bien los efectos de tipicidad, siguen arrastrando el problema principal de las teorías clásicas: el establecimiento de propiedades necesarias y suficientes de pertenencia a la categoría.

También se han propuesto combinaciones de las teorías probabilísticas con las del ejemplar. Pero como sucede con todas las anteriores, tienen también puntos débiles, aunque puedan explicar mejor que otras algunos resultados (Ross y Spalding, 1994; Murphy, 2002).

2. Problemas de las teorías sobre la formación de conceptos

La conclusión general que cabe destacar de todas estas teorías es que ninguna funciona (Murphy, 2002), al menos completamente. Unas explican mejor que otras algunos resultados, pero no disponemos de ninguna teoría lo suficientemente completa.

Intentaremos enumerar algunos de los principales problemas de todas ellas. Por razones de espacio, sólo los vamos a mencionar. Remitimos al lector a la bibliografía básica recomendada y a otras fuentes para ampliar esta discusión.

1) Todas estas teorías hacen referencia fundamentalmente sólo a una de las funciones de los conceptos que hemos explicado más arriba: la función de clasificación.

2) La mayoría de los trabajos experimentales realizados han utilizado categorías sencillas y generalmente con referentes tangibles (objetos que podemos ver, tocar y que están presentes en muchas de nuestras actividades cotidianas). Sin embargo, la complejidad de nuestras representaciones conceptuales es mucho mayor.

Recientemente, Medin y otros (2000) han destacado la necesidad de estudiar otros conceptos que no sean solamente "conceptos de nombres de objetos" (*noun-object concepts*). Ellos proponen tres criterios para diferenciar y clasificar los tipos de conceptos:

- *Criterios estructurales*: esto es, en términos de Rosch (1978), conceptos que pertenezcan a diferentes niveles jerárquicos de la categoría y no sólo al nivel básico.

  Rosch distingue tres niveles partiendo de los cuales se relacionan los conceptos:

  – El *nivel básico*, que tiene un nivel intermedio de abstracción. Por ejemplo: *silla*.

  – El *nivel subordinado*, que se caracteriza por ser más específico. Por ejemplo: *silla de cocina*.

  – El *nivel supraordinado*, que tiene un nivel de abstracción mayor que el nivel básico. Por ejemplo: *mueble*.

- *Diferentes tipos de procesamiento*. Es necesario estudiar conceptos que se forman de abajo a arriba (procedimiento inductivo, a partir de ejemplares) y de arriba abajo (partiendo de ciertas características).
- *Dominio al que pertenecen los conceptos*. La estructuración y organización de los conceptos es diferente dependiendo del dominio al que se refieran.

No obstante, el concepto de *dominio* se utiliza con significados muy diferentes (para una revisión Alexander, 1992; 1996; Limón, 1995; Hirschfeld y Gelman, 1994).

3) Estas teorías han estudiado cómo categorizamos cierto tipo de conceptos, pero no han abordado, al menos no con la profundidad y complejidad necesarias, las relaciones entre las representaciones y el uso que hacemos de los conceptos.

En la mayoría de los casos, se han estudiado los conceptos de manera aislada. Sin embargo, lo que sí es un dato claro y comprobado es que nuestros conceptos están integrados y forman parte de una red compleja.

Y sobre todo:

4) Estos modelos no tienen en cuenta la influencia del conocimiento previo del individuo. De hecho, en muchos casos, los investigadores han buscado "evitar" la influencia del conocimiento previo (Murphy, 2002).

Actualmente, la necesidad de reconocer la influencia de este conocimiento previo ha sido claramente asumida. Por otro lado, se han producido algunos intentos de afrontar su estudio (enfoque del conocimiento o de la teoría). Estos planteamientos destacan la importancia de considerar los conceptos como parte de nuestro conocimiento general sobre el mundo y, a su vez, de los cambios en esa red genérica que puede producir la adquisición, el aprendizaje de un nuevo concepto.

5) Ninguno de estos modelos, ni siquiera estos enfoques más recientes, son capaces (y exceptuando este enfoque del conocimiento o de la teoría, que al menos se ha planteado el problema) de explicar cómo aprendemos conceptos. Todas estas teorías ofrecen una aproximación exclusivamente estática al estudio de los conceptos.

Sin embargo, nuestro conocimiento es absolutamente dinámico. Continuamente estamos incorporando información a nuestra red conceptual, modificándola y activando partes de ella en función del contexto y/o de nuestra motivación y metas (Barsalou, 1985), entre otros factores. Estas teorías no nos enseñan prácticamente nada acerca de los procesos y mecanismos de cambio y modificación de conceptos.

6) Salvo los enfoques más recientes en los que se reconoce la posible influencia del dominio de conocimiento en las representaciones conceptuales (ver, por ejemplo, Tanaka y Taylor, 1991; Murphy, 2000), el planteamiento que subyace

implícita o explícitamente en estas teorías es la generalidad de los procesos de formación de conceptos. Es decir, se presupone que el dominio de conocimiento no influye y que la adquisición de conceptos está regida por principios generales; de ahí que, en muchos casos, se prefiera la utilización de conceptos artificiales (uso de materiales sin significado para el individuo), frente a los naturales o familiares.

A pesar de que las críticas son consistentes, no deseamos terminar esta primera parte del tema dando la impresión de que los avances realizados en este campo han sido pocos o inútiles.

Como bien señala Murphy (2002), posiblemente esto significa que hay que buscar nuevas formas de investigar y abordar este objeto de estudio, pero eso en sí mismo constituye un importante avance.

La investigación sobre cambio conceptual que, como veremos, parte de presupuestos bastante diferentes a los de los modelos que acabamos de revisar, supone un intento de estudiar los conceptos y su modificación en contextos más realistas y menos alejados de las tareas de laboratorio.

3. Cómo modificamos conceptos: cambio conceptual

Las líneas de trabajo, intereses y el enfoque que siguen la mayoría de los especialistas en cambio conceptual es muy diferente al tipo de conceptos y metodología estudiados en la primera parte de este capítulo.

¿En qué consisten estas diferencias? ¿Cuáles son los presupuestos de partida del estudio del cambio conceptual? ¿A qué se debe este "divorcio" entre especialistas interesados, al menos aparentemente, en temas afines? Murphy (2002) ofrece una respuesta a esta pregunta que seguramente os haréis y que nos va a servir para iniciar la exposición de los planteamientos generales del estudio del cambio conceptual.

Tradicionalmente, los estudios experimentales sobre los conceptos que hemos revisado en la primera parte de este capítulo han intentado, como ya hemos dicho, evitar, en la medida de lo posible, la influencia del conocimiento previo

del individuo. ¿Por qué este "empeño" en evitar el conocimiento previo en los experimentos sobre conceptos? Murphy señala dos razones:

1) Los investigadores piensan que es necesario, o al menos importante, que los sujetos no tengan conocimiento previo alguno sobre los materiales, pues de lo contrario, no podrían saber si lo que han aprendido es debido a los estímulos que se les han presentado en los experimentos o a la aplicación de ese conocimiento previo que ya tenían.

2) Al utilizar estímulos muy sencillos, generalmente sin significado, los investigadores piensan que pueden describir reglas generales de aprendizaje y formación de conceptos, aplicables a cualquier contenido.

Y si precisamente, los investigadores partidarios de este enfoque intentan explícitamente "eliminar" el efecto del conocimiento previo, los que trabajamos en cambio conceptual pretendemos justo lo contrario, esto es, reivindicar la importancia de ese conocimiento previo en la formación y modificación de conceptos. Por tanto, uno de los retos y objetivos de los trabajos en cambio conceptual consiste en estudiar la influencia del conocimiento previo y cómo evaluarlo.

Es evidente que el conocimiento previo plantea el problema metodológico que Murphy menciona en la primera de las dos razones señaladas más arriba. En eso existe un claro acuerdo. Pero en nuestra opinión, la solución de eliminarlo (si eso fuera posible) supone "tirar el agua con el niño", es decir, eliminar precisamente lo que hay que estudiar.

En segundo lugar, la mayoría de los autores que trabajan en el ámbito del cambio conceptual parten de una concepción constructivista de la adquisición de conocimiento. Según esta concepción, el aprendizaje es producto de la interacción entre el conocimiento previo del sujeto y la información –los estímulos– que recibe del mundo. Desde este planteamiento, las personas, al adquirir conocimiento, tratan de establecer "puentes" y dar significado, en la medida que pueden, a la nueva información que reciben. A veces, cuando el nivel de conocimiento específico sobre un tema es muy escaso, no es posible hacerlo (ver actividad 8), y el único aprendizaje que el individuo puede realizar es un aprendizaje no significativo que suele promover la memorización de la información sin lograr comprensión alguna[3], lo que siempre dificulta el recuerdo de la nueva información.

A veces, se activa un conocimiento previo inadecuado para integrar la nueva información con él, generándose ideas o conceptos erróneos, por ejemplo, desde el punto de vista del conocimiento científico (en la actividad 10 encontraréis un ejemplo de ello), pero lo que se asume desde estos planteamientos constructivistas es que la persona no es una *tabula rasa*. Podemos no tener un conocimiento específico relacionado con un determinado contenido, tema o disciplina, pero siempre habrá una activación de algo que ya esté en nuestro conocimiento previo. Veremos que este planteamiento conlleva algunos problemas metodológicos importantes para el estudio del cambio conceptual, pues resulta muy difícil evaluarlo adecuadamente.

En tercer lugar, la segunda razón que menciona Murphy resulta también muy cuestionable desde los planteamientos actuales en el estudio del cambio conceptual. Precisamente, numerosos resultados demuestran la *importancia e influencia del dominio específico* sobre el que traten los conceptos que han de aprenderse (por ejemplo, Buehl y Alexander, 2001; Limón, 2002, 2003a y 2003b). A menudo, en los trabajos sobre cambio conceptual *dominio* se entiende como equivalente a *disciplina académica* (por ejemplo, Medicina, Historia, Biología, Física). La epistemología de cada dominio parece tener que ver con cómo se organizan los conceptos en esa disciplina (Smith, 1990; Chi, Glaser y Farr, 1988; Hofer, 2000; Mason, 2002).

El efecto del nivel de conocimiento específico (nivel de pericia adquirido en un dominio) ha sido y es objeto de estudio. ¿Afecta el dominio de conocimiento a cómo se modifican los conceptos o por el contrario, los mecanismos de cambio conceptual son mecanismos generales? ¿Se estructuran los conceptos del mismo modo en diferentes dominios? La respuesta exige una investigación empírica aún mayor, pero sin duda es uno de los temas de interés en este campo actualmente.

En cuarto lugar, la investigación sobre cambio conceptual pretende estudiar el aprendizaje y modificación de conceptos en contextos reales. Las implicaciones de conocer estos procesos en detalle para el aprendizaje y la instrucción en contextos reales, que son fundamentales, explican que muchos de los autores interesados en este tema sean psicólogos educativos. Por tanto, en lugar de tratar

3. El aprendizaje significativo es aquel cuyo objetivo consiste en que el que aprende comprenda los contenidos.

categorías y conceptos aislados, este enfoque del cambio conceptual aborda conceptos complejos, representaciones conceptuales complejas, teorías y creencias.

Actividades

7. Actividad de aplicación. Leed este texto y responded a continuación a las preguntas que formulamos abajo:

"Problema 74. En un cesto hay 36.584 huevos. ¿Cuántos pares de huevos contiene?

... Todos los niños estaban equivocados menos yo, y a todos les daba 18.292 pares, y a mí: 'imposible, por los huevos de abajo'. Y el maestro me preguntó de qué huevos hablaba y... luego me pidió que explicara mi respuesta... Yo expliqué que treinta y seis mil quinientos ochenta y cuatro eran una barbaridad de huevos y que no se podrían juntar tantos y que cómo era el cesto. Además, todos los de abajo, los huevos, estarían aplastados y chorrearía por todas partes y que quién iba a llevar un cesto tan grande poniéndose perdido..."

A. Sopeña (1994). *El florido pensil*. Barcelona: Crítica.

¿Creéis que el problema que ha planteado el profesor favorece el aprendizaje significativo? ¿Por qué? Justificad vuestra respuesta.

¿Quién da la respuesta "correcta", el protagonista o sus compañeros? ¿Por qué?

8. Actividad de aplicación. Buscad un libro de matemáticas o una revista científica o de un contenido que desconozcáis casi por completo y en el que aparezcan cuantos más términos técnicos, mejor.

Consejo: las definiciones matemáticas suelen ser los mejores ejemplos para lo que nos proponemos. Podéis buscar alguna en vuestros libros de Estadística o Psicometría.

Elegid una definición. Sustituid todos los términos técnicos por palabras sin sentido. Por ejemplo, imaginad que eligiéramos la definición de límite de una función que empieza así:

"Dada una función f(x) de R→R, "m" es el límite de la función en un punto a si para todo epsilon >0 existe un..."

Sustituid cada concepto o término técnico por una palabra sin sentido:

- función = PLIRBO
- límite = TABUET

Y así sucesivamente. Escribid cómo quedaría la definición si usarais sólo las palabras sin sentido. Leed la definición. ¿A que no entendéis nada?

Todos aquellos que no conozcan previamente los conceptos que habéis traducido a palabras sin sentido estarán leyendo una definición de la que entenderán tan poco como vosotros cuando habéis leído vuestra definición traducida.

¿Cómo relacionaríais este ejemplo con los contenidos de este tema?

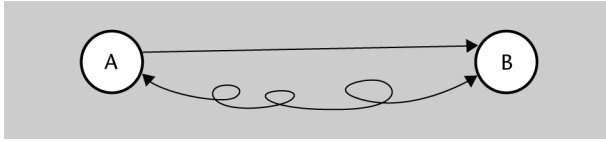
¿Qué creéis que ilustra este ejemplo?

3.1. ¿Qué hay que modificar para conseguir el cambio conceptual?

En este subapartado vamos a presentar algunos resultados y conclusiones generales de la investigación sobre cambio conceptual, a sabiendas de que simplificamos y resumimos mucho. Es un tema amplio y complejo, que aquí sólo podemos esbozar. Os remitimos a la bibliografía para ampliar vuestros conocimientos sobre el tema.

En la figura 2.2 se muestra una representación simbólica del cambio conceptual:

Figura 2.2



En este esquema simbólico del cambio conceptual, partimos del conocimiento previo de la persona (representación inicial activada por la presentación de la nueva información representada por *A* en el esquema) y pretendemos que la persona modifique su conocimiento de modo que su representación final sea *B*.

Por tanto, para poder determinar el cambio entre *A* y *B*, habrá que evaluar el conocimiento previo inicial y dependiendo del tipo de cambio que queramos promover, evaluar *B* para ver si se han producido cambios o no en la red conceptual del individuo.

Evaluar sólo las diferencias entre *A* y *B* supone no tener en cuenta el proceso de cambio, sino sólo los resultados de ese proceso. Buena parte de los trabajos realizados en esta área han utilizado esta perspectiva estática (por ejemplo, Chi y otros, 1992). Menos numerosos han sido los intentos de explicar el proceso de cambio entre *A* y *B* (perspectiva dinámica). Este proceso se suele entender como lineal y progresivo. Sin embargo, algunos resultados parecen señalar que no siempre es así.

También parece claro que el proceso que se siga va a depender de qué es lo que queremos modificar y cuál sea la meta que queremos alcanzar.

Lo primero tiene que ver con el conocimiento previo del individuo y lo segundo con el tipo de cambio que se desee conseguir.

3.1.1. El conocimiento previo

Puesto que queremos promover cambios en *A* para llegar a *B*, es necesario disponer de una evaluación detallada de *A*, esto es, del punto de partida. ¿Qué "sabemos" sobre el conocimiento previo?

1) Efecto del nivel de conocimiento específico en el dominio sobre el que trate la tarea: el nivel de pericia (*continuum* profano-experto) influye en la manera en que está organizado ese conocimiento específico y en las estrategias que se ponen en marcha frente a la nueva información.

Actividad

9. Smith (1990) pidió a un grupo de profesores de universidad especialistas en genética, a un grupo de asesores especialistas en genética y a un grupo de estudiantes de biología que categorizasen problemas sobre genética de plantas. Antes de leer las principales diferencias entre los grupos participantes en la muestra, intentad hacer una predicción de cuáles creéis que serán las diferencias entre unos y otros y a qué serán debidas.

Los profesores clasificaron los problemas en base a conceptos genéticos, mientras que estudiantes y asesores los clasificaban en "los que sé contestar" y "los que no sé contestar". Estudiantes y asesores no difirieron mucho en cuanto a las estrategias utilizadas para resolver los problemas; sin embargo, los asesores resolvieron significativamente mejor los problemas. ¿Por qué?

Etiquetaron los problemas de acuerdo a los procedimientos que había que poner en marcha, no prestaron atención a la información irrelevante del enunciado (a diferencia de los estudiantes) y su superior conocimiento les pemitió entender adecuadamente la meta del problema, lo que no hicieron los estudiantes.

Las diferencias encontradas entre los grupos participantes en la muestra permiten a Smith concluir que puede haber diversos tipos de pericia dentro de un mismo dominio.

En el ámbito médico, se sabe que los especialistas con mayor conocimiento específico ante un caso clínico recuerdan menos información anatómica y relacionada con la patología del caso que los especialistas con menos conocimiento (internos o residentes). Este efecto ha recibido el nombre de *efecto intermedio del nivel de pericia* (Rikers y otros, 2000). Sin embargo, los especialistas diagnostican los casos mejor que los internos o residentes. También se ha comprobado que los especialistas más expertos "encapsulan" su conocimiento. Esto es, generan *clusters* o categorías de información que funcionan como "compactadores" de información. Utilizando la terminología informática, podríamos decir que generan ficheros *zip* que les permiten liberar recursos para otros aspectos y descargar así su memoria de trabajo.

En resumen, el nivel de pericia en el dominio del problema genera diferencias tanto en *A* (el punto de partida) como en las estrategias que se ponen en marcha para pasar de *A* a *B*.

Resultados recientes (por ejemplo, Schraw y otros, 2003; Limón, 2002) también parecen indicar que los individuos "expertos" mantienen creencias epistemológicas (ver el capítulo VII) diferentes a las de los profanos o legos en la materia, que pueden activar, a su vez, otros conceptos y estrategias más adecuadas. No obstante, la investigación sobre estos temas es aún incipiente. Alexander y colaboradoras (Buehl, Alexander y Murphy, 2002; Buehl y Alexander, 2001) han elaborado un modelo teórico para explicar la relación entre creencias epistemológicas generales y otras más específicas presentes en el conocimiento previo.

Actividad

10. Cuando llueve, en muchas ocasiones, en los cristales de las ventanas por la parte de dentro (la que da a la habitación, no a la calle) aparecen gotitas.

¿De dónde proceden estas gotitas de agua?

¿Qué conceptos físicos están implicados en este fenómeno? Explicad vuestra respuesta.

Éste sería un ejemplo del tipo de tareas que se han utilizado para detectar en niños, adolescentes y adultos, creencias erróneas (*misconceptions*) sobre diversos fenómenos científicos.

Intentad responder a las preguntas de la tarea. Si os interesa el tema podéis ver más ejemplos y estudios clásicos de los inicios del estudio del cambio conceptual en:

- R. Driver; E. Guesne; A. Tiberghien (ed.). (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Morata/MEC.

También podéis leer los capítulos y realizar las actividades que proponemos:

- J. Nussbaum (1989). "La constitución de materia como conjunto de partículas en la fase gaseosa". En: R. Driver, E. Guesne; A. Tiberghien (ed.). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia* (pág. 196-224). Madrid: Morata/MEC.
- R. Driver; E. Guesne; A. Tiberghien (1989). "Algunas características de las ideas de los niños y sus implicaciones en la enseñanza". En: R. Driver; E. Guesne; A. Tiberghien (ed.). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia* (pág. 291-304). Madrid: Morata/MEC.

Pasad alguna de las tareas que aparecen en el capítulo de Nussbaum a algunas personas (3-5). Incluid su respuesta y comentadla.

¿Qué características tienen estas ideas de los alumnos?

¿Qué críticas creéis que pueden hacerse a estos trabajos? Justificadlas.

2) El conocimiento previo específico de un dominio *A* no está aislado, sino que además de formar parte de un nicho conceptual (Strike y Posner, 1992), interactúa con metas y motivaciones del individuo (Pintrich y otros, 1993; Pintrich, 1999; Pintrich y Sinatra, 2003), aspectos sociales (Halldén y otros, 2002; Ivarsson y otros, 2002) y habilidades de pensamiento.

Para modificar los conceptos y la organización conceptual de una persona, puede ser necesario modificar motivación, actitudes, etc. Esto podría explicar la resistencia al cambio encontrada de forma reiterada en los resultados de investigación, y también que los cambios profundos no se logren a corto plazo, sino que son procesos largos y costosos (Vosniadou, 1994).

Metodológicamente, no disponemos de herramientas lo suficientemente adecuadas como para evaluar estas interacciones y los cambios que puedan producirse en estos elementos antes, durante y tras finalizar el proceso de cambio.

Éste es claramente un punto débil de este enfoque, ya que si no evaluamos adecuadamente el punto de partida, difícilmente podremos determinar los cambios realizados, salvo que nos ciñamos a aspectos muy puntuales y limitados que no permitan tener en cuenta todo el conjunto de interacciones y cambios.

Por otro lado, en los únicos modelos disponibles hasta ahora, sobre el conocimiento previo en física, el grado de coherencia que se atribuye a las representaciones iniciales es un punto de clara discrepancia. Mientras algunos hablan de teorías marco desde las que se interpreta el mundo físico (Vosniadou, 2002), otros consideran que esas representaciones iniciales son fragmentarias y poco o nada coherentes (diSessa, 2002). Habría que explorar tanto teórica como metodológicamente otros dominios y ver cómo sus diferentes epistemologías pueden influir en las representaciones iniciales de los individuos sobre ellos.

3) Con frecuencia, al menos en lo que se refiere al conocimiento científico, las personas desarrollan conceptos e ideas erróneas desde el punto de vista científico. Muchas de estas ideas (*misconceptions*) se generan a través de la interacción cotidiana con los objetos y muchas resultan ser muy resistentes a cualquier modificación (Pozo y otros, 1991; Limón y Carretero, 1996; Pozo y Gómez Crespo, 1998).

Por ahora, dado que la mayor parte de la investigación se ha centrado en el cambio conceptual de conceptos científicos, no hay datos suficientes para poder conocer si las características de esas ideas previas son las mismas en otros dominios o no.

3.1.2. Tipos de cambios

La distinción clásica de Carey (1985) entre *cambio conceptual superficial* y *cambio conceptual radical* sigue vigente. El cambio conceptual radical exige una reestructuración completa del conocimiento previo del individuo. Estos cambios son los más costosos en tiempo y en esfuerzo y pueden exigir *un cambio conceptual intencional* (Pintrich y Sinatra, 2003). Esto es, que el individuo conscientemente lleve a cabo un proceso consciente y voluntario de cambio. Los prerrequisitos necesarios para que se produzca un cambio conceptual intencional son los siguientes (Pintrich y Sinatra, 2003; Limón, 2003b):

- Prerrequisito *metacognitivo*: los individuos tienen que ser conscientes de qué es lo que necesitan modificar y por qué.

- Prerrequisito *motivacional*: los individuos tienen que querer modificar su conocimiento. Ver el cambio como una meta personal y no impuesta por otros.
- Prerrequisito *autorregulador*: los individuos tienen que disponer de las habilidades necesarias para autorregular su proceso de cambio (Pintrich, 2000), esto es, ser capaces de planificar, monitorizar y evaluar su proceso de cambio.

Este concepto nuevo de *cambio conceptual intencional* pone en relación conocimiento previo, motivación y afecto y habilidades metacognitivas necesarias para la autorregulación. Dado su carácter integrador, creemos que supone al menos un avance teórico, aunque es necesario un apoyo empírico que contribuya a definir mejor el concepto y su utilidad para explicar los procesos de cambio conceptual. Asimismo, supone un avance en la misma dirección que el resto de la psicología cognitiva está tomando: la integración de los aspectos cognitivos con los sociales, afectivos, motivacionales y emocionales.

Entre los *cambios de tipo superficial*, menos costosos de conseguir, Vosniadou (1994) distingue varios tipos, entre ellos, el que denomina *enriquecimiento*, que consiste en la adición de nueva información –nuevo concepto, nuevas creencias– al conocimiento ya existente. La *revisión* es otro de los procesos que supone la resolución de la inconsistencia entre las creencias, presuposiciones o la estructura de una tarea.

3.2. ¿Cómo se modifican los conceptos?

Pueden producirse procesos de cambio menores (enriquecimiento y revisión) o bien puede llevarse a cabo un proceso radical de cambio que implique una reestructuración profunda del conocimiento. En el caso de los procesos de enriquecimiento y revisión, a veces los cambio necesarios suponen modificaciones en la estructura de la red de conocimiento del individuo. Chi y otros (1992) propone que se producen cambios verticales, esto es, dentro de una misma categoría ontológica y cambios horizontales, esto es, cambio de asignación de un concepto de una categoría ontológica a otra. Estos últimos son más costosos de lograr e implican una reestructuración mayor del conocimiento.

Una de las estrategias más utilizadas para promover el cambio conceptual ha consistido en enfrentar al individuo con datos anómalos[4] (datos que son incon-

sistentes con los puntos de vista iniciales de la persona) y estudiar la reacción que la presencia de estos datos genera (Chinn y Brewer, 1993; Limón y Carretero, 1997; Limón, 2001; Chinn y Malhotra, 2002). El resultado más consistente es que resulta enormemente costoso modificar creencias e ideas previas. Los procesos de cambio conceptual radical llevan tiempo.

3.3. Aportaciones y limitaciones de la investigación sobre el cambio conceptual

Como síntesis de lo comentado, mencionamos algunas contribuciones y limitaciones de esta línea de investigación, que recogemos en la tabla que aparece a continuación:

Tabla 2.1. Algunas contribuciones y limitaciones de la investigación sobre cambio conceptual.

Contribuciones	Limitaciones
• Estudio de los procesos de formación y aprendizaje de conceptos en contextos reales.	• El hecho de estudiar contextos reales conlleva dificultades metodológicas importantes.
• Como en otras áreas de la psicología cognitiva, en ésta también se están haciendo esfuerzos por integrar aspectos cognitivos, sociales, motivacionales y afectivos, aunque aún quede mucho por hacer en aras de una mayor integración.	• En relación con lo anterior, dificultad para evaluar el conocimiento previo y los elementos que interaccionan con él. • Necesidad de estudiar las diferencias y/o semejanzas entre la modificación de conceptos, teorías y creencias. • ¿Cómo diferenciar creencias y conocimiento? • Necesidad de modelos teóricos más integradores.
• Desarrollar el estudio del efecto del conocimiento específico de dominio (nivel de pericia).	• Falta de claridad teórica respecto a qué se entiende por dominio, qué es lo específico de cada uno y los rasgos generales –si los hay– que conlleva el aprendizaje de conceptos. • Actualmente sólo hay modelos para conceptos de física. ¿Son estos modelos válidos para otros dominios? ¿Son iguales los procesos y mecanismos de cambio conceptual en unos dominios y en otros? • Necesidad de definir y describir con precisión puntos intermedios en el continuum lego-profano-experto para poder estudiar mejor la influencia del nivel de conocimiento en el proceso de cambio conceptual.

4. En el anexo encontraréis una tabla tomada de Limón (2001) en la que se recogen los diferentes tipos de respuestas que sugieren diversos autores que han trabajado en el tema. Os proponemos algunas actividades sobre ella, puesto que no disponemos de espacio para desarrollar con más amplitud estos aspectos.

Actividad

11. Una discusión interesante y necesaria dentro de la investigación sobre cambio conceptual es la diferenciación entre creencias y conocimiento.

Si os interesa el tema os sugerimos que leáis los siguientes artículos:

- G.M. Sinatra (2001). "Knowledge, beliefs and learning". *Educational Psychology Review* (vol. 13, núm. 4, pág. 321-324).
- G.M. Sinatra (2001). "Beliefs, Knowledge and Science Education". *Educational Psychology Review* (vol. 13, núm. 4, pág. 325-352).

Conclusiones

Murphy define los conceptos como un "pegamento mental", ya que unen nuestros conocimientos pasados y presentes y además forman parte de nuestras estructuras o redes de conocimientos. Los conceptos pueden definirse también como la representación mental de una clase y las categorías como los ejemplos de un concepto.

Hemos mencionado cuatro funciones de los conceptos: *función de clasificación*, *inferencial*, *de combinación* y *de comunicación*. Las teorías sobre formación de conceptos tratan casi exclusivamente la función de clasificación Hemos dividido este capítulo en dos partes; la primera de ella dedicada a las teorías sobre representación de conceptos y la segunda, a cómo se modifican (cambio conceptual).

Se han desarrollado tres grandes teorías sobre la formación de conceptos: la teoría clásica, las probabilísticas y las del ejemplar. La *visión clásica* considera que los conceptos deben estar bien definidos por las características que definen y señala qué elementos forman parte o no de la categoría. Estas propiedades son condiciones necesarias y suficientes para que un elemento pertenezca o no a la categoría.

Las *teorías probabilísticas* o del prototipo sostienen que abstraemos una serie de características que comparten en mayor o menor medida los elementos de la categoría. Los que se asemejan más a ese prototipo son considerados más representativos de la categoría. Las *teorías del ejemplar* consideran que los conceptos están constituidos por múltiples representaciones y que cualquiera de ellas puede ser utilizada para juzgar si un nuevo elemento pertenece o no a la categoría. Se han propuesto también algunos modelos mixtos. Pero ninguna de ellas es capaz de dar cuenta de manera completa de cómo se forman conceptos.

Estas teorías no explican el efecto del aprendizaje, ni la influencia del conocimiento previo, ni el papel del nivel de conocimiento específico de dominio en

la formación de conceptos. Tampoco ponen en relación el uso de los conceptos con la categorización o proceso de clasificación.

Por el contrario, la línea de investigación sobre cambio conceptual tiene por objetivo estudiar el proceso de aprendizaje de conceptos y la modificación de los ya existentes. Puesto que pretende estudiar conceptos reales usados en contextos reales, esta línea de investigación tiene problemas metodológicos importantes para poder evaluar con precisión el conocimiento previo.

El conocimiento previo no está aislado, sino que interactúa con otros elementos de tipo motivacional, social, afectivo y estratégico (habilidades de razonamiento). Se han identificado diversos tipos de cambio conceptual: *enriquecimiento* y *revisión* son tipos de cambios superficiales. El *cambio conceptual radical* (Carey, 1985) implica una reestructuración del conocimiento que resulta costosa, tanto en tiempo como en esfuerzo. En algunos casos, es posible que para que esta reestructuración profunda se produzca, sea necesario que el individuo ponga en marcha un proceso de *cambio conceptual intencional* (Sinatra y Pintrich, 2003).

Cabe destacar que las posiciones actuales de ambas líneas de investigación (formación de conceptos y cambio conceptual), aún con intereses y planteamientos muy diferentes. Sin embargo, coinciden en resaltar la importancia de estudiar el efecto del conocimiento previo en la formación y modificación de conceptos.

Posiblemente son necesarias nuevas formas de afrontar el estudio de estos temas que conduzcan al desarrollo de teorías capaces de explicar la influencia del conocimiento previo.

Actividades

12. Intentad explicar las situaciones del principio del capítulo aplicando los contenidos de este apartado. ¿Cómo explicaríais lo que sucede en cada caso desde cada una de las teorías de formación de conceptos? ¿Podríais explicar todos los casos desde todas las teorías? ¿Cuáles sí y cuáles no? ¿Por qué?

13. Volved a la actividad 8, al texto del problema de los pares de huevos. ¿Cómo explicaríais la situación que se da en ese caso relacionándolo con el cambio conceptual y la activación de conocimiento previo? ¿Ha activado este alumno el conocimiento previo adecuado?¿Creéis que este tipo de ejemplos suceden a menudo en situaciones de aprendizaje-enseñanza? Poned algún ejemplo.

14. Realizad un mapa conceptual en el que aparezcan al menos los siguientes términos: conceptos, ejemplar, propiedades, prototipo, cambio conceptual, dominios, modelos mixtos, visión clásica, tipicidad.

15. Actividad de profundización. Leed algún capítulo que os parezca interesante del libro de F. Di Trocchio (1993). *Las mentiras de la Ciencia. ¿Por qué y cómo engañan los científicos?* Madrid: Alianza, y utilizad la tabla del anexo para explicar las reacciones de algunos de los científicos sobre los que se habla en este libro frente a los datos anómalos que no encajan en sus teorías iniciales. Si no tenéis preferencia por ningún capítulo en particular, leed el dedicado a Mendel y sus guisantes y explicad su reacción frente a los datos que no esperaba.

Si os interesa este tema (el cambio conceptual en la historia de la ciencia), el libro de P. Thagard (1992). *Conceptual revolutions*. Cambridge, MA: MIT. Contiene un capítulo sobre cambio conceptual en psicología. Leedlo y comentadlo o escribid vuestras reflexiones al respecto.

Quiero agradecer a Fernando Gabucio tanto su invitación para participar en esta obra, como sus comentarios, que han contribuido en gran medida a mejorar este capítulo. Deseo destacar su enorme paciencia y generosidad a la hora de ejercer el rol, casi siempre ingrato, de editor. Este manuscrito se ha beneficiado de las siguientes ayudas: CAM (proyecto 06/0114/2003) y MEC (PR-2003-0026).

Anexo. Reacciones ante datos anómalos y grado de cambio conceptual

Respuestas a los datos anómalos		Grado de cambio conceptual		Relación entre la vieja y la nueva teoría	Grado de procesamiento de la información	
Piaget (1975)		Chinn & Brewer (1993)		Thagard (1992)	Chan, Burtis & Bereiter (1997): Escala de actividad de procesamiento del conocimiento	
Respuestas no adaptativas	No-conciencia de la contradicción	Ignorar*	Ausencia de cambio conceptual	T1 (teoría antigua/vieja)	Sub-asimilación:	En un nivel asociativo se rechaza la información nueva
Respuestas adaptativas (hay conciencia de la contradicción)	Alpha	Ignorar Rechazar Excluir Suspender (suspensión)	No hay cambio conceptual, pero se da una conciencia de contradicción	T1	Asimilación directa: La información nueva puede ser asimilada si es algo ya conocido, o puede ser excluida si no encaja con las creencias previas	• **Hermetismo, cerrojo**: ignorar, excluir y negar la información nueva, re-explicando las propias creencias • **Distorsión**: torcer, distorsionar y sobreinterpretar la información nueva para hacerla encajar con las creencias previas. • **Parchear, ajustar o remendar**: reparar en las discrepancias superficiales y ajustar las diferencias a partir de racionalizaciones *ad hoc*.
					Construcción superficial:	La información nueva se comprende, pero no se tienen en consideración sus implicaciones para las propias creencias.
	Beta	Reinterpretación de los datos manteniendo T1 Cambios periféricos en T1	Reestructuración débil	Incorporación (T2 –la nueva teoría– es una extensión de T1) Subyacente (T1&T2) Subyacente (T1&T2) Suplantación (T1&T2)	Construcción implícita del conocimiento: La información nueva como algo problemático que precisa ser explicado.	• **Reconocimiento del problema**: se detecta el conflicto, y la información nueva es vista como algo discrepante con las creencias propias. • **Formulación de preguntas que necesitan ser contestadas para construir una explicación. *Explanation-driven inquiry***: se identifican las inconsistencias y se construye una explicación nueva para solucionar el conflicto.
	Gamma	Aceptación de los datos y cambio de teoría	Reestructuración fuerte	Indiferencia (T2)	Construcción explícita del conocimiento: La información nueva se acumula para construir de forma coherente la comprensión de un campo.	• **Coherencia**: búsqueda de conexiones entre partes de la información. • **Comparación de modelos**: identificación de las hipótesis conflictivas para aclarar el campo problematizado.

*. Los sujetos pueden ignorar los datos anómalos al no ser conscientes de la contradicción que implican, o siendo conscientes de ello, pero dejando los datos de lado.

Fuente: Limón, 2001.

Capítulo III

Razonamiento deductivo

Fernando Gabucio Cerezo

En el capítulo I hemos visto, al exponer la teoría del pensamiento reflexivo de Dewey (1933/1989), la enorme importancia que éste concedía a las "sugerencias". Constituían "el factor capital del pensamiento", y se entendían, en una primera aproximación, como un "salto mental", como aquello que, en una situación problema, primero nos viene "a la cabeza", como "lo que se nos ocurre". Dijimos también que el término empleado por Dewey, *sugerencias*, quería subrayar el papel *productor* de la persona a la hora de generar las sugerencias, y el carácter "inevitable" de éstas. Las sugerencias quedan a caballo entre lo que percibimos y lo que recordamos. No son mera *captación*, en el sentido perceptivo de la palabra, ni son solamente *recuperación* de la memoria. De ahí, precisamente, que se conciban como el "factor capital del *pensamiento*", no de la percepción, ni de la memoria.

El término *sugerencias* es, que sepamos, exclusivo de Dewey. Lo usa de manera intencionada y peculiar para acentuar los rasgos del pensamiento que él considera más significativos y que se propone subrayar. Pero el término convencional para lo que Dewey está describiendo sería el de *inferencia*, algo que no le pasa desapercibido: "la inferencia tiene lugar a través de la sugerencia de todo cuanto se ve y se recuerda" (J. Dewey, 1933/1989, pág. 94). Así que Dewey prefiere el concepto de *sugerencia* al de *inferencia*, probablemente porque quiere darle un significado lo más amplio posible y también porque desea comprometerse lo menos posible con las implicaciones lógicas del concepto de inferencia. Como veremos, y por muchas razones, esas implicaciones lógicas del concepto de inferencia, que, además, repetimos, se conciben como "el factor capital del pensamiento", son muchas y muy poderosas.

Pero otro de los momentos clave en el desarrollo de un proceso de pensamiento reflexivo, según Dewey, es lo que se ha llamado "razonamiento propiamente dicho". Se refiere al momento y al hecho de que una vez que tenemos una cierta hipótesis, podemos extraer algunas consecuencias de ésta, podemos elaborarla. A partir del conocimiento que poseemos respecto de la situación-problema en cuestión, podemos relacionar ideas entre sí de modo que se derive alguna consecuencia. Esa consecuencia podrá entonces comprobarse. Relacionar ideas entre sí es razonar. En el ejemplo que analizamos en el capítulo I, que pretendía ser representativo de muchas situaciones similares, aparecían razonamientos explícitos como los siguientes: "Si he tardado una hora en llegar hasta aquí en autobús, y vuelvo por el mismo camino también en autobús, entonces tardaré una hora en llegar a mi destino"; "si tardo una hora en llegar a mi destino, y falta media hora para la cita, entonces llegaré tarde". Éstas son formas muy comunes de *inferencia deductiva*, y la inferencia deductiva constituye precisamente el objetivo de este capítulo. Se trata de "poner al día" la investigación y la teoría psicológica respecto a cómo deducimos.

El modo en que aquí vamos a tratar la inferencia deductiva supone un significativo recorte en relación al concepto deweyano de "sugerencia" que es, como decimos, mucho más amplio, pero que como contrapartida, además resulta mucho más vago e impreciso. En cambio, lo que vamos a revisar representa el estado actual de conocimientos respecto a ese momento y esa capacidad, que permite relacionar ideas entre sí y extraer consecuencias de esa relación, es decir, del "razonamiento propiamente dicho". Pero a la vez, y a diferencia de Dewey, vamos a hacernos cargo de (algunas de) las implicaciones lógicas del concepto de inferencia deductiva. La razón es muy sencilla: en la investigación y la teoría psicológica actual ocupa un lugar muy destacado. El problema de fondo es el de la coincidencia o no coincidencia entre "lógica" y "razonamiento", o entre "lógica" y "pensamiento". Mucho antes de la aparición de una investigación psicológica de los procesos de razonamiento, ya existía una ciencia formal del razonamiento, la lógica. Ahora bien, la lógica constituye, de acuerdo con la distinción introducida en el apartado segundo del capítulo I, un *modelo normativo* de pensamiento. La pregunta que subyace a buena parte de la investigación y la teoría psicológica reciente sobre procesos de razonamiento, y en particular sobre razonamiento deductivo, es si la lógica constituye, además, un modelo descriptivamente pertinente de esa forma de razonamiento. Dicho de

otro modo, ¿se corresponden nuestras formas de inferencia deductiva con los esquemas de inferencia deductiva que la lógica estipula? O bien, ¿somos lógicos cuando razonamos?

Estas preguntas, que poseen una indiscutible dimensión psicológica, poseen además claras implicaciones relativas a una consideración de la "racionalidad", uno de los atributos de los que tradicionalmente más orgulloso y más seguro ha estado el ser humano. Como puede suponerse, y como pasa en tantas ocasiones, el hecho de que una pregunta pueda formularse clara y directamente no conlleva que la respuesta a la misma alcance esas mismas dos características. Así que en lugar de una respuesta clara, directa y definida (un "sí" o un "no") ante esas preguntas, lo que tenemos son varias teorías que afrontan los problemas de distinta manera y que arrojan su propio balance teórico. Ése será, al final, el contenido principal de este capítulo: un repaso de esas teorías.

1. Implicatura, implicación lógica y psicología de la deducción

Lo que la investigación y la teoría psicológica viene estudiando bajo el rótulo de *razonamiento deductivo* no deja de ser, por rico y complejo que resulte, un subconjunto muy específico de las habilidades inferenciales del ser humano. Si dejamos de lado las inferencias inductivas, en las que se pasa de afirmaciones particulares a otras de carácter general, y que serán tratadas en el capítulo VI, quedan aún diversos tipos de inferencias que aparecen en distintas actividades. En los procesos de comprensión de textos y discursos, la participación de inferencias, de variada índole, por parte del lector/receptor es un elemento imprescindible para que la comprensión pueda efectivamente producirse (Gárate y otros, 1999; León, 2003; Gutiérrez-Calvo, 1999). Aunque aquí no vayamos a ocuparnos de este tipo de inferencias, es conveniente mencionar al menos su existencia. No se trata de lo que suele entenderse como *inferencia deductiva*, pero precisamente para establecer la peculiaridad de estas últimas, es necesario señalar que representan un tipo específico de inferencia cuyo marco inicial de definición es "lógico", y no, por ejemplo, el de los procesos de "comprensión".

Pero hay un segundo tipo de inferencia, muy presente y común en el uso cotidiano y conversacional del lenguaje, que hay que distinguir de las inferencias deductivas que van a ser nuestro foco especial de atención. Se trata de lo que se conoce como *implicaturas*. Supongamos que alguien, un hablante *H*, dice lo siguiente: "Algunas de las manzanas están maduras". Es muy probable que un oyente *O* infiera que (por lo que *H* sabe) "no todas las manzanas están maduras". Esto sería una "implicatura", definida como "una inferencia *no lógica* que forma parte de lo que transmite un hablante *H* al proferir un enunciado *E* dentro de un contexto *C*, sin ser parte de lo dicho en *E*" (Horn, 1999/2002, pág. 632). La idea subyacente a este planteamiento es la de que "lo que se comunica suele ser mucho más rico que lo que se expresa de manera directa: el significado lingüístico es claramente insuficiente para determinar cómo ha de interpretarse un enunciado". Eso obliga a recurrir a principios de carácter pragmático que se emplean de manera sistemática para hacer inferencias de naturaleza no lógica. En este caso, el principio específico que haría posible la inferencia realizada sería el siguiente: "haga usted la afirmación relevante más fuerte que sea compatible con lo que sabe". Dado ese principio, se producirá la inferencia de que "no todas las manzanas están maduras", ya que si el hablante *H* hubiera sabido que todas las manzanas están maduras, lo hubiera dicho.

Tomemos ahora, para señalar las diferencias entre implicatura y razonamiento deductivo, otro ejemplo:

> "Todos los niños de Lago Woebegone están por encima de la media."
>
> "La mayoría de habitantes de Lago Woebegone son niños."
>
> "Por tanto, la mayoría de habitantes de Lago Woebegone están por encima de la media."
>
> K.J. Barwise (1999/2002). "Lógica". En: R.A. Wilson; F.C. Keil. *Enciclopedia MIT de ciencias cognitivas*. Madrid: Síntesis.

Si el significado de los términos empleados se mantiene constante, ese trío de afirmaciones es válido. Y esa validez es independiente de la época de la que se esté hablando, de a qué se refiere uno con el "Lago Woebegone", de qué "media" se trata, o a qué clase de mayoría está uno aludiendo. Esa "validez" es el tipo de asunto que estudia la lógica y tiene que ver con las relaciones de implicación que pueden darse entre un conjunto de enunciados al que llamamos premisas (los dos primeros) y otro enunciado al que llamamos conclusión. "Lo decisivo es

comprender que un razonamiento es válido cuando es imposible que, siendo verdaderas sus premisas, sea falsa su conclusión" (Deaño, 1985, pág. 39), algo que queda ejemplificado en ese trío de afirmaciones. Por otra parte, la lógica es una ciencia formal, en el sentido de que se interesa por el estudio de las formas válidas del razonamiento, y no primordialmente por el contenido de los razonamientos. Aunque es cierto que todo razonamiento versa siempre sobre algún contenido, la lógica, como ciencia de la deducción, prescinde de cualquier contenido particular para interesarse por las relaciones de forma que guardan aquellos razonamientos en los que se cumple el criterio esencial ya mencionado:

> "¿A qué llamamos una forma válida de razonamiento? A un esquema de inferencia tal que, dado cualquier razonamiento que podamos hacer interpretando las variables de ese esquema, si las premisas del razonamiento son verdaderas, entonces necesariamente la conclusión será verdadera también."
>
> A. Deaño (1985). *Introducción a la lógica formal* (pág. 40). Madrid: Alianza.

Ahora sí que podrá entenderse que la implicatura que hemos utilizado como ejemplo ("no todas las manzanas están maduras") constituye una inferencia conversacionalmente plausible, fácil de hacer, convencional incluso, pero no puede constituir una inferencia lógica o deductivamente válida. De la afirmación según la cual "algunas de las manzanas están maduras" no se deduce válidamente que "no todas las manzanas están maduras". Una cosa no implica lógicamente la otra, no necesariamente es así.

Pero si la tarea de la lógica consiste en estudiar y formular los principios de la inferencia válida frente a la no válida, la tarea de la investigación psicológica del razonamiento deductivo es muy distinta –lo que no significa que no se solape con la de la lógica. Consiste en investigar empíricamente y en teorizar los modos en los que las personas realizamos inferencias de carácter deductivo, en estudiar el proceso y el acto de razonar tal como efectivamente ocurre. Si la lógica tiene un carácter marcadamente normativo, la psicología del razonamiento tiene un carácter netamente descriptivo-explicativo. La manera genérica que se emplea para alcanzar ese propósito suele consistir en uno de estos dos procedimientos: o bien se presentan combinaciones de premisas y conclusión y se pide que se diga si esta última se desprende de las primeras, o bien se presentan únicamente premisas y se pide que se extraiga la conclusión pertinente. El sistema

de referencia con el cual se comparan las deducciones de las personas, entendidas como correctas o no, viene dado por la propia lógica. Así es como se procede para intentar establecer las coincidencias y las discrepancias entre inferencias deductivamente válidas e inferencias psicológicamente posibles y reales (las que las personas hacemos y admitimos).

Pero en cualquier caso, y es donde queríamos llegar, el tipo de razonamiento deductivo que viene investigando la psicología, y que aquí recogeremos, es el que corresponde a las deducciones que pueden proporcionar conclusiones válidas (Johnson-Laird, 1999).

2. Tareas de razonamiento deductivo

En este apartado vamos a ejemplificar las tareas que constituyen el centro del interés de la investigación psicológica del razonamiento deductivo, de acuerdo con los objetivos y planteamientos básicos que venimos enunciando. Los resultados de la investigación con múltiples variaciones experimentales de estos *tipos* de tareas constituyen el conjunto de los datos que aspira a explicar cualquier teoría psicológica del razonamiento deductivo. Aquí sería imposible realizar una revisión, por mínima que fuera, de esos resultados, así que deberemos conformarnos con ejemplificar las tareas que sirven para hacer avanzar la investigación, de las que se trata de dar cuenta en las teorías elaboradas.

2.1. Inferencia transitiva[1]

Supongamos que se nos dice lo siguiente:

Antonio es mayor que Juan.
Juan es mayor que Luis.

1. Podéis encontrar una revisión de los estudios y las teorías sobre inferencias transitivas en: C. Santamaría (1995, cap. 4). M. José González Labra (1998, pág. 257-269).

Y se nos pregunta a continuación quién es el mayor de los tres. La respuesta, que probablemente parecerá banal, es que Antonio es mayor que Luis. En las tareas de este tipo, también llamadas *silogismos lineales*, *series de tres términos* o *razonamiento sobre relaciones*, se estudia el modo en el que pueden realizarse inferencias que dependen de una relación de transitividad entre los términos que aparecen en las premisas (las dos primeras afirmaciones, de las que cabe *deducir* la conclusión).

Pero si bien es cierto que en el ejemplo utilizado la dificultad de extraer la conclusión correcta es ínfima, puede haber otros casos en los que esa dificultad aumente, por ejemplo:

Pedro es mayor que Javier.
Carlos es menor que Javier.

¿Quién es mayor de los tres?

El aumento de dificultad se expresaría en el tiempo, mayor en el segundo ejemplo que en el primero, que se tarda en dar una respuesta. Pueden construirse otros casos más "difíciles":

Ana es mayor que Gonzalo.
Ana es menor que Ismael.

¿Quién es menor de los tres?

Pero, aparte de esas diferencias de dificultad, leves pero indicativas de las operaciones mentales que entran en juego, y que se traducen en tiempo y en la probabilidad de cometer errores, cabe además la pregunta de cómo se realiza mentalmente esa inferencia. Aunque, en términos de comparación con otras tareas de inferencia deductiva, las de inferencia transitiva resultan globalmente de las más fáciles, han sido objeto de una pormenorizada investigación.

2.2. Silogismos

El silogismo[2] constituye el tipo de inferencia deductiva conocida desde más antiguo, concretamente, desde Aristóteles (Bochenski, 1956/1985). Se compone

2. Podéis encontrar revisiones de la investigación sobre razonamiento silogístico en: C. Santamaría (1995, cap. 3); A. Garnham y J. Oakhill (1994/1996, cap. 6); M.J. González Labra (1998, cap. 6).

de dos premisas de las que cabe derivar una conclusión, que puede ser válida, o no. Las premisas pueden tener carácter de enunciado universal, como cuando decimos, por ejemplo, "Todos los estudiantes de la UOC son expertos usuarios del ordenador", o bien carácter de enunciado particular, que es lo que ocurriría si dijésemos que "Algunos estudiantes de la UOC son expertos usuarios del ordenador". Además, cada premisa puede formularse de manera afirmativa o bien negativa, tanto la universal ("Ningún estudiante de la UOC es un experto usuario del ordenador"), como la particular ("Algunos estudiantes de la UOC no son expertos usuarios del ordenador").

Por otra parte, todo silogismo establece o propone una relación entre tres términos, que son los que aparecen como sujeto de la conclusión, predicado de la conclusión, y término medio, que es el que aparece repetido en las dos premisas. Se denomina *premisa mayor* a la que contiene el predicado de la conclusión y *premisa menor* a la que contiene el sujeto de la conclusión. Completemos el ejemplo:

> Todos los estudiantes de la UOC son expertos usuarios del ordenador.
> Todos los expertos usuarios del ordenador son gente que está al día.
> Por tanto, todos los estudiantes de la UOC son gente que está al día.

Cabe construir las inferencias silogísticas de múltiples maneras distintas. Uno de los factores que lo hace posible es que los términos mencionados pueden ocupar distintas posiciones en el silogismo. Esas combinaciones dan lugar a lo que se conoce como *figuras* del silogismo. Si definimos los términos como *S* para el sujeto de la conclusión, *P* para el predicado de la conclusión y *M* para el término medio, se generan las cuatro figuras posibles del silogismo[3]:

Figura 1	Figura 2	Figura 3	Figura 4
M - P	P - M	M - P	P - M
S - M	S - M	M - S	M - S
S - P	S -P	S - P	S - P

3. Podéis ver un tratamiento lógico de los silogismos en: M. Garrido (1983, cap. 8).

Si podemos tener cuatro tipos de enunciados distintos en cada una de las premisas y conclusión, y son también cuatro las figuras que pueden componerse con ellos, esto significa que el total de silogismos que pueden componerse asciende a 256 ($4 \times 4 \times 4 \times 4$). Pero esto es pura combinatoria. De esos 256, sólo hay 24 que sean válidos desde un punto de vista lógico (la lista de los silogismos válidos aparece en Garnham y Oakhill, 1994/1996, pág. 117).

La situación típica de prueba en los experimentos psicológicos, como se ha dicho, es aquella en la que se presentan pares de premisas y se pide a las personas que infieran o deduzcan lo que les parezca posible a partir de esas premisas (aunque en otras ocasiones se presenta el silogismo con conclusión para que la persona decida si ésta es válida, o se pide que se elija entre varias conclusiones).

Como puede suponerse, y de modo similar a lo que ocurre con la inferencia transitiva, cabe realizar en este marco multitud de experimentos concretos para indagar cuestiones muy diversas pero relacionadas siempre con cómo las personas extraemos conclusiones a partir de premisas, es decir, cómo inferimos deductivamente en este tipo de tareas. Y eso es lo que efectivamente ha ocurrido. Pero antes de llegar a exponer, como ya se anunció, las dos perspectivas teóricas entre las que se juega la explicación psicológica de estos comportamientos, conviene que ofrezcamos una pincelada acerca de los presupuestos de fondo desde los que se han realizado muchos de esos experimentos. Porque eso, además, permite empezar a introducir una de esas dos perspectivas teóricas mencionadas.

Puede hablarse de dos etapas en el desarrollo de la investigación psicológica sobre el razonamiento silogístico (Santamaría, 1995). La primera se habría caracterizado por concentrar el esfuerzo en el estudio de los errores cometidos cuando se afrontan tareas como las descritas. La constatación de que se cometen errores al comparar el modo en que las personas inferimos con lo que desde un punto de vista lógico cabría esperar es un resultado constante en muchas de las investigaciones. Pero se trata también de un resultado muy variable. Los porcentajes de resolución correcta en la realización de inferencias silogísticas van desde el 8% en algunos casos hasta el 89% en otros (Johnson-Laird y Byrne, 1991). Ahora bien, si la explicación de por qué se cometen errores domina esa primera época de investigación, es porque las ideas teóricas que tienden a asumirse entienden que eso es lo extraño, lo curioso o lo que demanda explicación. Cabría esperar que estos errores no existieran si el razonamiento humano se correspondiera, de algún modo, con la lógica. O dicho de otra manera, si el razonamiento fuese

efectivamente un proceso mental gobernado por la lógica. Eso sería lo que rotundamente podría suponerse si resultara que las personas admiten y extraen las conclusiones pertinentes en los veinticuatro silogismos válidos, mientras que no se dejan llevar por nada, ni cometen errores, por tanto, con respecto a los 232 silogismos restantes. Pero eso no es lo que ocurre.

Sólo en una evolución posterior de la investigación, o segunda época, empieza a desarrollarse un interés por cómo las personas inferimos como inferimos, tratando de considerar simultáneamente tanto los errores que se cometen como las ocasiones en las que lo inferido coincide con lo válido.

2.3. Razonamiento proposicional

El razonamiento proposicional se corresponde con la lógica proposicional o lógica de enunciados[4], y es el razonamiento en el que hacemos inferencias deductivas a partir de las relaciones entre proposiciones tomando cada una de éstas en bloque, globalmente, sin penetrar, por tanto, en la estructura interna de las frases que expresan esas proposiciones (como sí se hace, en cambio, en la lógica de predicados, que aquí no trataremos). La lógica de proposiciones divide el lenguaje en sólo dos tipos de elementos: a) oraciones, o frases enteras, por una parte, y b) conectivas, es decir, "partículas que sirven para enlazar oraciones y formar oraciones compuestas a base de oraciones simples" (Deaño, 1985, pág. 53), por otra. Las oraciones pueden en principio versar sobre cualquier contenido, lo cual quiere decir que las inferencias mismas pueden también versar sobre cualquier contenido. Pero si bien todo razonamiento es siempre un razonamiento con algún contenido, desde el punto de vista lógico lo que interesa es la *forma* de los razonamientos, es decir, aquello que permanece constante entre diversos contenidos. Así, los contenidos varían indefinidamente, en cambio, la forma no. En el caso de la lógica de enunciados, la constancia y la forma de los razonamientos viene definida no por los contenidos variables, sino por las conectivas, por los modos de enlazar oraciones. De hecho, en lógica de enunciados se estipula un

4. Podéis ver una introducción a la lógica pensada como preámbulo a las investigaciones psicológicas en: A. Garnham y J. Oakhill (1994/1996, cap. 4). Se puede consultar una exposición mucho más desarrollada sobre la lógica de enunciados en: A. Deaño (1985, cap. 2).

muy reducido conjunto de conectivas más allá de las cuales no se puede ir. Constituyen el conjunto total y cerrado de esas formas de relación entre oraciones. El significado de estas conectivas está claramente definido, pero, por otra parte, no puede decirse que sea enteramente peculiar y exclusivo de la lógica. De hecho, se trata de un conjunto de maneras de conectar oraciones entre sí perfectamente común en el lenguaje natural (lo cual no quiere decir, sin embargo, que esa similitud entre lenguaje natural y lógica no resulte problemática). Si designamos unos enunciados cualesquiera con letras como *p*, *q* (dado que representan el contenido del enunciado que, como decimos, es variable, y necesitamos designarlo sin "atarnos" a un contenido determinado), podemos ya introducir las expresiones para las formas de relación entre estos contenidos:

- Negación: un enunciado *p* puede ser negado: no *p*.
- Conjunción: dos enunciados cualesquiera *p*, *q*, pueden ser relacionados mediante la conjunción: *p* y *q*.
- Disyunción: dos enunciados cualesquiera *p*, *q*, pueden ser relacionados mediante la disyunción: *p* o *q*. Esta disyunción puede ser excluyente (*p* o *q*, pero no ambos) o bien incluyente (*p* o *q*, o ambos).
- Condicional: dos enunciados cualesquiera *p*, *q*, pueden relacionarse de manera condicional: si *p*, entonces *q*.
- Bicondicional: dos enunciados cualesquiera *p*, *q*, pueden relacionarse de manera bicondicional: si y sólo si si *p*, entonces *q*.

Si bien es cierto que estas conectivas resultan llamativamente sencillas, no hay por qué suponer que los procesos de razonamiento que permiten y a los que dan lugar sean siempre igualmente sencillos. En realidad, la investigación de los procesos humanos de razonamiento trata precisamente de estudiar cómo se realizan inferencias deductivas en las que, junto con contenidos diversos, aparecen estas constantes, cuya función es la de enlazar esos contenidos.

Los psicólogos han estudiado el comportamiento ante tareas con todas las conectivas de la lógica de enunciados, pero no todas han recibido la misma atención. Garnham y Oakhill (1994/1996, capítulo 5, pág. 102-104) revisan muy brevemente algunas de las cuestiones relacionadas con el uso, la comprensión y la inferencia con la negación y la conjunción. Pero, comparativamente, ha recibido mucha más atención el estudio del razonamiento en el que entran

en juego disyunciones[5]. Inténtese inferir, a modo de ejemplo (Garnham y Oakhill, 1994/1996, pág. 103), a partir de estas dos premisas:

> Julia está en Gales o Carlos está en Escocia, pero no ambas cosas.
> Carlos está en Escocia, o Katia está en Irlanda, pero no ambas cosas.

Se trata de una tarea muy difícil, que muy pocas personas resolverían correctamente. La conclusión válida es ésta:

> Julia está en Gales, y Katia está en Irlanda, o Carlos está en Escocia, pero no ambas cosas.

Pero más interés y más investigación que el razonamiento con disyunciones ha despertado el razonamiento condicional[6] (incluyendo las inferencias en las que entran en juego los bicondicionales). Hay dos buenas razones para ello. La primera es que buena parte de nuestros razonamientos cotidianos parecen tener precisamente una forma similar a la que se expresa en el condicional. Son muchas las ocasiones en las que decimos cosas con un formato de este estilo: "Si (es verdad que esto y aquello), entonces (debe serlo también aquello otro)". La segunda razón tiene que ver con el hecho de que existen algunas inferencias deductivas que se construyen sobre condicionales y que son válidas, mientras que otras no lo son. Esa circunstancia hace posible el estudio de la coincidencia y de la no coincidencia entre la inferencia lógicamente válida y la inferencia psicológicamente posible.

3. Teorías del razonamiento deductivo

Los resultados experimentales obtenidos con múltiples variaciones de tareas de inferencia transitiva, razonamiento silogístico y con las diversas conectivas de la lógica de proposiciones no se dejan apresar en una única y compacta teoría

5. Se puede hallar una revisión de las investigaciones sobre razonamiento con disyunciones en: C. Santamaría (1995, cap. 2); M.C. Ayuso (1997, cap. 6).
6. Podéis encontrar revisiones sobre la inferencia con condicionales en: C. Santamaría (1995, cap. 2); A. Garnham y J. Oakhill (1994/1996, pág. 105-109); M. J. González Labra (1998, cap. 7).

capaz de dar cuenta de todas las observaciones acumuladas. Cuando se intenta establecer un panorama de conjunto con respecto a la investigación psicológica del razonamiento deductivo, no ha habido más remedio que reconocer conjuntamente dos cosas:

> **1)** "Se ha presentado a los sujetos una amplia variedad de problemas lógicos, pidiéndoles que hagan deducciones con proposiciones, cuantificadores [que aquí no hemos mencionado] y relaciones. Un hallazgo repetido en los cientos de experimentos publicados es que los sujetos –sin formación especializada en lógica– resuelven correctamente tales problemas con tasas por encima del azar."
>
> J.S.B.T. Evans (1991/1997). "Teorías del razonamiento humano: un panorama fragmentado". En: M.C. Ayuso. *Razonamiento y racionalidad: ¿somos lógicos?* (pág. 133). Barcelona: Paidós (el corchete es un añadido nuestro).
>
> **2)** "En la mayor parte de tareas de razonamiento estudiadas en la literatura psicológica los sujetos cometen un significativo número de errores. Es más, estos errores no son simplemente aleatorios sino que a menudo están sistemáticamente relacionados con algunas características no lógicas de la tarea, y de aquí que se conozcan como sesgos. La existencia de los sesgos se demuestra en tareas que también proporcionan evidencia de la competencia lógica."
>
> J.S.B.T. Evans (1991/1997). "Teorías del razonamiento humano: un panorama fragmentado". En: M.C. Ayuso. *Razonamiento y racionalidad: ¿somos lógicos?* (pág. 133-134). Barcelona: Paidós.

Así que cualquier teoría del razonamiento deductivo adquiere la obligación de tratar de explicar tanto el porqué de las ocasiones en que se razona de acuerdo con lo que la lógica prescribe como el de aquellas otras ocasiones en las que se razona con resultados que no son admisibles desde un punto de vista lógico.

Vamos, a continuación, a presentar los dos enfoques teóricos que gozan de mayor capacidad para llevar a cabo esa tarea de explicación. Ambas aproximaciones compiten por resultar la mejor explicación teórica del razonamiento deductivo tal como parece ser realizado por los seres humanos. Como se verá, ambas sugieren supuestos muy diferentes acerca de en qué consiste razonar deductivamente.

Pero antes de adentrarnos en la descripción de esas dos teorías, es conveniente que consideremos, siquiera brevemente, un tercer punto de vista que goza también de defensores. Sería la idea según la cual, contra todas las pretensiones de la lógica de deshacerse del contenido y quedarse sólo con los aspectos de forma del razonamiento, para una explicación psicológica el razonamiento dependería

en última instancia precisamente del contenido[7], es decir, la resolución de una tarea de inferencia deductiva sería posible cuando pueden recordarse casos previos de inferencias similares. Cuando hay un conocimiento específico de una situación suficientemente repetida, se generaría una regla específica para ese contenido, de modo que es éste, y no la forma, el factor determinante de la posibilidad de llegar a la inferencia correcta. Pero el principal problema de esta teoría es que no puede ofrecer explicación alguna de cómo somos capaces, entonces, de razonar sobre lo desconocido (Johnson-Laird, 1999). Al comienzo de este capítulo hemos ofrecido ya un ejemplo de lo que ahora queremos decir:

> Todos los niños de Lago Woebegone están por encima de la media.
> La mayoría de habitantes de Lago Woebegone son niños.
> Por tanto, la mayoría de habitantes de Lago Woebegone están por encima de la media.

Podemos extraer la conclusión correcta sin conocer el lago, ni a sus habitantes, ni la "media" de la que se nos está hablando. Podemos razonar sobre lo desconocido. Y seguramente ésa es una de las virtualidades más importantes e interesantes del hecho mismo de que seamos capaces de razonar.

3.1. La lógica natural

La expresión misma de lógica *natural*[8] nos da la principal pista acerca de cuál es el acento teórico de esta explicación del razonamiento deductivo. Aunque son varias las teorías que incorporan y desarrollan los supuestos fundamentales según los cuales la mente humana dispone "de fábrica" de unas ciertas capacidades de índole lógica, aquí vamos a seguir el planteamiento de uno de los investigadores que trabajan en esta línea, Braine[9].

Se trata de un punto de vista teórico que es deudor de una idea antigua y muy arraigada: las leyes de la lógica (algunas de ellas, en realidad) son esencialmente leyes del pensamiento humano, y las leyes (algunas de ellas, se entiende) del

7. Se puede ver una versión de la teoría según la cual el contenido es el principal determinante del razonamiento en: C. Santamaría (1995, cap. 6).
8. Podéis encontrar una exposición de diversas teorías que comparten supuestos próximos a la idea de una lógica natural en: C. Santamaría (1995, cap. 5).
9. Braine, 1978; Braine,1990; Braine y O´Brian, 1991; Braine y O´Brian, 1998; aunque este punto de vista se ha refinado progresivamente en sucesivas investigaciones, aquí vamos a conformarnos con una primera aproximación a lo esencial

pensamiento humano son las leyes de la lógica. No se pretende que un sistema lógico completo, tal como los desarrollan los lógicos, esté incorporado íntegramente en la mente; pero sí se sostiene que ésta está dotada de un cierto núcleo de reglas inferenciales básicas y muy simples que conformarían esa lógica natural.

La existencia de dicha lógica natural no constituiría una explicación completa desde un punto de vista psicológico del razonamiento humano. Además de ese núcleo básico de *esquemas de inferencia*, cuando razonamos entran en juego otros procesos indispensables para que podamos efectivamente sacar conclusiones. El modelo completo se basa en la distinción entre competencia y ejecución. La lógica natural constituye únicamente la competencia. Pero realizar razonamientos acerca de algo en una situación determinada exige también la participación de *procesos de comprensión*. Esos procesos no tendrían, desde luego, carácter lógico, pero se asentarían en unos esquemas que, como veremos, sí que poseen ese carácter.

Un concepto central de este planteamiento es el de esquema o regla de inferencia. Pongamos un ejemplo (lo que aparece por encima de la línea son las premisas, lo que aparece por debajo es la conclusión):

$$\frac{\text{Ganará Gore o ganará Bush; Gore no ganó}}{\text{Bush ganó}}$$

Es muy importante notar que aquí parece haber algo que no depende del contenido de esta inferencia. Podríamos plantear infinidad de casos distintos, pero en los que se preservaría una cierta estructura de fondo (Salimos o nos quedamos; no salimos; luego nos quedamos. Ganará Mas o ganará Maragall; Mas no ganó; luego ganó Maragall. Ganará Maragall o ganará Mas; Maragall no ganó; luego ganó Mas). Esa estructura de fondo puede ser representada usando letras de la siguiente manera:

$$\frac{P \text{ o } Q.\ \text{No} - P}{Q}$$

Tenemos ahora un esquema de inferencia en el sentido de que no es una inferencia en particular, sino un "tipo" de inferencia, y también en el sentido de que cuando se han establecido ciertas proposiciones, puede concluirse inmediatamente otra cierta proposición. Los esquemas de inferencias constituyen las piezas fundamentales de la lógica natural que, a su vez, constituye la pieza primordial de la capacidad humana para razonar deductivamente.

Podemos imaginarnos la lógica natural como la zona de intersección entre los sistemas lógicos, por una parte, que la contienen, pero que van mucho más allá, y son más amplios, más ricos y más sofisticados, y, por el otro lado, la actividad psicológica de razonar deductivamente, que también implica más cosas, como comprender los términos que aparecen en el razonamiento y las conectivas que los relacionan, y ser capaz de idear estrategias para construir una línea de razonamiento, pero que contiene también esos esquemas de inferencia en su interior.

De acuerdo con esta idea, se asumen otras varias que resultan decisivas para rematar la caracterización de lo que sería la lógica natural:

- Se entiende que los esquemas de inferencia tienen validez lógica.
- Se asume que los esquemas de inferencia son psicológicamente elementales, en el sentido de que no son procesos graduales en modo alguno, sino que se realizan como pasos únicos (o saltos inmediatos, si se quiere decir así) cuando se razona.
- Se pretende que debe haber un conjunto completo (y delimitable) de esos esquemas elementales, que son la misma lógica natural.
- Se considera que estos esquemas no son accesibles a la introspección.
- No se espera que se produzcan diferencias individuales, ya que, concibiendo este conjunto de esquemas de inferencia como lógica natural, tendrá que ser universal.
- No se entiende de ninguna manera que estos esquemas se apliquen de manera arbitraria; más bien se "elegirán" según el contenido de los problemas.

Este último rasgo requiere mayor explicitación. Lo que se supone que pasa, desde este punto de vista teórico, cuando alguien lee u oye dos afirmaciones como "Ganará Gore o ganará Bush; Gore no ganó", es lo siguiente:

- En primer lugar, se descubre la estructura lógica de las premisas.
- En segundo lugar, se aplica la regla de inferencia, extraída del repertorio mental, a esa estructura. Así se deriva la conclusión pertinente para esa estructura lógica de las premisas.
- En tercer lugar, la conclusión abstracta debe traducirse al contenido del problema.

Es, por tanto, algo parecido al proceso mismo que hemos seguido aquí. Un contenido particular es reconocido en su estructura abstracta, lo que "dispara" la conclusión pertinente en función de esa estructura, y esa conclusión debe entonces ser retraducida al contenido del que se trataba.

En la tabla 3.1 presentamos el conjunto de los catorce esquemas de inferencia de la lógica natural de Braine, en formato de esquema abstracto y con un ejemplo para cada caso. Los esquemas que constituyen el núcleo de esta lógica natural, y que se aplicarían cuando la situación lo requiere, son los que van del seis al doce. Los tres primeros son necesarios para hacer posible el funcionamiento del resto. Los esquemas cuatro y cinco definen lo que no es posible. Los esquemas trece y catorce se emplearían únicamente en razonamientos hechos a partir de suposiciones.

Tabla 3.1. Esquemas de la inferencia de la lógica natural de Braine

Esquema	Ejemplo
1) $\frac{p_1, p_2, \ldots p_n}{p_1 \text{ Y } p_2 \text{ Y } p_n}$	Hay un bolígrafo; hay un lápiz. Hay un bolígrafo y hay un lápiz.
2) $\frac{p_1 \text{ Y} \ldots \text{Y } p_i \text{ Y} \ldots \text{Y } p_n}{p_i}$	Hay un bolígrafo y un lápiz. Hay un bolígrafo.
3) $\frac{p \text{ Y } (q_1 \text{ O} \ldots \text{O } q_n)}{(p \text{ Y } q_1) \text{ O} \ldots \text{O } (p \text{ Y } q_n)}$	Hay una goma, y hay un lápiz o un bolígrafo. Hay una goma y un lápiz, o una goma y un bolígrafo.
4) $\frac{p;\ F(p)}{\text{Incompatible}}$	Hay un lápiz; no hay un lápiz. Incompatible.
5) $\frac{p_1 \text{ O} \ldots \text{O} p_n;\ F(p_1) \text{ Y} \ldots \text{Y } F(p_n)}{\text{Incompatible}}$	Hay un lápiz o una goma; no hay un lápiz y no hay una goma.
6) $\frac{F(F(p))}{p}$	Es falso que no hay un bolígrafo. Hay un bolígrafo.
7) $\frac{\text{Si } p_1 \text{ O} \ldots \text{O } p_n \text{ ENT } q;\ p_i}{q}$	Si hay un lápiz o un bolígrafo, entonces hay una goma; hay un lápiz. Hay una goma
8) $\frac{p_1 \text{ O} \ldots \text{O} p_n;\ F(p_i)}{p_1 \text{ O} \ldots \text{O } p_{i-1} \text{ O} p_{i+1} \text{ O} \ldots \text{O} p_n}$	Hay un lápiz o hay un bolígrafo; no hay un lápiz. Hay un bolígrafo.

Esquema	Ejemplo
9) $\dfrac{F(p_1 \text{ Y} \ldots \text{Y} p_n);\ p_i}{F(p_1 \text{ Y} \ldots \text{Y} p_{i-1} \text{ Y} p_{i+1} \text{ Y} \ldots \text{Y} p_n)}$	Es falso que hay un lápiz y un bolígrafo; hay un lápiz. No hay un bolígrafo.
10) $\dfrac{p_1 \text{ O} \ldots \text{O} p_n;\ \text{SI } p_1 \text{ ENT } q;\ \ldots;\ \text{SI } p_n \text{ ENT } q_n}{q}$	Hay un lápiz o un bolígrafo; si hay un lápiz, entonces hay una goma; si hay un bolígrafo, entonces hay una goma. Hay una goma.
11) $\dfrac{p_1 \text{ O} \ldots \text{O} p_n;\ \text{SI } p_i \text{ ENT } q_1; \ldots;\ \text{SI } p_n \text{ ENT } q_n}{q_1 \text{ O} \ldots \text{O} q_n}$	Hay un lápiz o un bolígrafo; si hay un lápiz entonces hay una goma; si hay un bolígrafo, entonces hay una pluma. Hay una goma o una pluma.
12) $\dfrac{\text{SI } p \text{ ENT } q;\ p}{q}$	Si hay un lápiz, entonces hay una goma; hay un lápiz. Hay una goma.
13) Dada una cadena del tipo: $\dfrac{\text{Suponiendo } p}{q}$ Se puede concluir: SI p ENT q	
14) Dada una cadena del tipo: $\dfrac{\text{Suponiendo } p}{\text{Incompatible}}$ Se puede concluir: $F(p)$	

Fuente: C. Santamaría (1995, pág. 110-111).

Si, una vez leídos esos esquemas de inferencia, especialmente en los ejemplos, tiene el lector la impresión de que se trata de una especie de conjunto de obviedades, o una sensación en cada uno de ellos del tipo de "¿acaso podría ser de otra manera?", probablemente se empieza a captar qué puede entenderse por lógica natural, una especie de "mínimo común denominador cognitivo", un sistema muy básico compuesto por reglas muy simples, que por eso mismo se propone como lógica natural, es decir, universal y no aprendida. Si es efectivamente obvio (obvio: "muy claro o que no tiene dificultad", según el diccionario) para todo el mundo,… por algo será; ése sería el argumento.

Para las teorías que defienden la existencia de una lógica natural, o reglas formales, en la base del razonamiento humano, siempre ha sido (relativamente) fácil dar cuenta de la doble tarea que asignábamos a cualquier teoría del razonamiento.

El hecho de que las respuestas de personas enfrentadas con tareas de carácter lógico sean en ocasiones correctas de acuerdo con criterios lógicos se explica porque la lógica misma (tal como se acaba de perfilar) forma parte del sistema cognitivo humano. Los errores, que son también muy frecuentes, se atribuyen en cambio no a la competencia, sino a los otros factores que entran en juego en un proceso de razonamiento: las personas pueden entender las premisas de modo distinto a como se espera que sean entendidas y, por tanto, pueden acabar infiriendo de modo distinto al que cabría esperar desde un punto de vista lógico, pero eso es un problema de comprensión y no, afirmaría la teoría de la lógica natural, algo que demuestre que el esquema pertinente pueda fallar, porque no puede. Hay errores y hay razones para que se cometan esos errores, pero eso no pone en cuestión la lógica natural. En palabras de otro de los defensores de este punto de vista, que, a la vez que recogen esos otros factores, niegan su relevancia:

> "[…] ciertas diferencias entre las implicaciones y las decisiones psicológicas sobre ellas resultan de poco valor informativo. La falta de atención de los sujetos, sus limitaciones de memoria y las limitaciones de tiempo son factores que restringen el éxito al distinguir las implicaciones de las no-implicaciones, pero ésos son factores que afectan a todo el pensamiento humano *y no nos dicen nada nuevo sobre el razonamiento deductivo*."
>
> L.J. Rips (1999/2002). "Razonamiento deductivo". En: R.A. Wilson; F.C. Keil. *Enciclopedia MIT de ciencias cognitivas* (pág. 1054-1055). Madrid: Síntesis (la cursiva es nuestra).

3.2. Los modelos mentales

Del mismo modo que, según hemos visto, la expresión *lógica natural* denota la idea principal de una forma de explicar el razonamiento deductivo humano, la expresión de "modelo mental" indica también la idea nuclear de otra teoría elaborada para dar cuenta de esa capacidad humana. La teoría de los modelos mentales (Johnson-Laird, 1983; Johnson-Laird y Byrne, 1991) asume como punto básico de partida que el razonamiento deductivo se basa enteramente en la construcción de modelos mentales. Y subrayamos el término "enteramente" porque un objetivo fundamental de dicha teoría es el de mostrar que puede prescindirse de lo que es el supuesto básico de la teoría antagonista de la lógica natural: la explicación del razonamiento deductivo puede prescindir del supuesto según el cual la capacidad de razonar depende de la existencia de un con-

junto de esquemas de inferencia que constituirían el punto de intersección entre lógica y psicología, una lógica mental. En lugar de eso, todo el peso explicativo de la teoría se desplaza hacia lo que en el marco de la teoría de la lógica natural se han considerado como *factores de comprensión*. Dichos factores, a los que en el planteamiento de la lógica natural se les reconoce efectivamente un papel, pero de carácter complementario o adicional (como factores de actuación, no de competencia), y que se entiende además que son principalmente fuentes de error, se constituyen en el factor de explicación fundamental para la teoría de los modelos mentales. Lo que en el primer marco (el de la lógica natural) es secundario, en el otro (el de los modelos mentales), es fundamental. Lo que en el marco de la lógica natural se concibe como fundamental (los esquemas de inferencia), en el segundo es inexistente.

La noción de modelo mental está inspirada en la idea de un "modelo interno del mundo", tomada por Johnson-Laird de Kenneth Craik:

> "Si el organismo lleva en su cabeza un 'modelo a escala reducida' de la realidad exterior y de sus posibles acciones, entonces es capaz de poner a prueba diferentes alternativas, concluir cuál es la mejor de ellas, reaccionar frente a situaciones futuras antes de que éstas surjan, utilizar el conocimiento de sucesos pasados al tratar con el presente y con el futuro, y, en cualquier ocasión, reaccionar de una forma más segura, completa y competente a las emergencias con las que se enfrente."
>
> K. Craik (1943). *The nature of explanation*. Cambridge: Cambridge University Press (citado por Johnson-Laird, 1981/1987, pág. 181).

La idea es, pues, que razonar consiste en elaborar modelos mentales no del mundo en toda su amplitud y complejidad, sino, para lo que a nosotros nos interesa aquí, de aquello que el problema de razonamiento nos presenta. Los modelos mentales son, desde luego, representaciones. Como tales, pueden derivarse a partir de la percepción, pero también a partir del lenguaje. A medida, por ejemplo, que leemos un capítulo de novela en el que a ciertos personajes les ocurren determinadas cosas, vamos construyendo un modelo mental de la situación descrita. Se entiende que ese modelo mental es siempre un modelo simplificado, no completo y detallado, y se entiende que el modelo es estructuralmente similar a la parte del mundo que se describe –más que a una estructura lingüística. De ahí que se conciban con un cierto carácter de representación imaginativo-concreta, más que abstracta. Por otra parte, y es importante notarlo, un modelo mental no es más que un ejemplo

representativo de la situación que se describe, es decir, una de las maneras de representar mentalmente la información que se nos ofrece –y esto es particularmente importante para entender lo que sigue–, no un duplicado mental perfectamente fiel (¡?) al "original". Pero el modelo mental tiene la virtualidad de ser una estructura mental que permite pensar relaciones que no nos proporciona directamente el texto, si ése es el caso, a partir del cual lo elaboramos. Dicho de otra manera, el modelo mental permite inferir. Puestas así las cosas, "el razonamiento puede consistir en la manipulación de modelos mentales que corresponden a analogías internas de las escenas con actores" (Johnson-Laird, 1985/1986, pág. 243).

Vamos, a partir de aquí, a ejemplificar lo que puede ser un curso de razonamiento deductivo, tal como lo explica la teoría de los modelos mentales. Se trata de una estrategia de presentación de la teoría de carácter intuitivo, del estilo de la utilizada por Johnson-Laird en algunas ocasiones (1981/1987, 1985/1986; de hecho, con un ejemplo suyo). El caso particular es el de un problema de razonamiento silogístico. Conviene, en este punto, que el lector asuma, antes de seguir, la tarea de intentar razonar la conclusión que puede derivarse de las siguientes premisas (y que anote dicha conclusión):

Todos los cantantes son profesores.
Todos los poetas son profesores.

¿Conclusión?

La teoría asume que una tarea como ésta se desarrolla en cuatro fases:

1) *Interpretación inicial de las premisas*: de acuerdo con lo que venimos diciendo, la teoría de los modelos mentales propone que comprender las premisas es el primer paso que hay que dar. Eso supone elaborar una representación de la situación descrita en cada una de esas premisas. La primera premisa, "Todos los cantantes son profesores", puede ser representada disponiendo un escenario mental que recoja la presencia y la relación entre los actores mencionados. Dado que habla en plural de cantantes y de profesores imaginaremos algo como lo siguiente:

cantante = profesor
cantante = profesor
cantante = profesor
(profesor)
(profesor)
(profesor)

Esta representación se atiene a lo que la premisa dice. La relación de igualdad (=) capta la idea de que los cantantes son profesores. El hecho de que pueda haber profesores que no sean cantantes se incluye añadiendo esos casos representados entre paréntesis. El paréntesis mismo expresa que pueden existir esos sujetos pero, a la vez, que no es seguro que existan. Si alguien entendiera que la afirmación "Todos los cantantes son profesores" implica que "Todos los profesores son cantantes" (cosa que no es cierta, pero que puede suceder), elaboraría una representación similar a la expuesta, pero sin la presencia de los profesores entre paréntesis.

Falta explicitar la comprensión de la segunda premisa. Aunque puede pensarse en casos en los que la comprensión de cada premisa esté separada de la otra, se supone que para poder relacionarlas habrá que integrarlas. Esto sería ya objeto de la segunda fase.

2) *Combinación de la interpretación de cada premisa en un solo modelo*: así que lo preferible será, una vez construido el modelo mental para la primera premisa, añadir la representación de la segunda premisa ("Todos los poetas son profesores") a ese modelo ya construido. Esto podría hacerse así (con el mismo estilo de notación):

cantante = profesor = poeta
cantante = profesor = poeta
cantante = profesor = poeta
(profesor)
(profesor)
(profesor)

Tenemos ya un único modelo mental que integra la información de ambas premisas. Ese modelo nos permite y a la vez nos obliga a sacar una conclusión, pero eso forma parte ya de la tercera fase.

3) *Formación de una conclusión informativa*: la conclusión se desprende del modelo mental elaborado, pero no en realidad como un paso producto de una operación ulterior de inferencia a partir del modelo, sino, simplemente, como una lectura de nuestro modelo, de nuestro estado de representación mental. Dado el modelo elaborado, se desprende como conclusión que "Todos los cantantes son poetas", o que "Todos los poetas son cantantes". Ninguna de estas conclusiones es válida, pero algunas personas las extraen (Johnson-Laird y Steedman, 1978). Quienes así lo hacen probablemente no ponen en marcha la cuarta fase.

4) La cuarta fase es fundamental, y consiste en la *búsqueda de modelos alternativos que puedan refutar la conclusión*. Que la conclusión extraída no sea válida quiere decir que no necesariamente debe interpretarse así. Cabe entonces, y algunas personas parecen proceder efectivamente de esa manera, tratar de imaginar, sin dar esa conclusión por buena, una interpretación de las premisas, un modelo mental, tal que tenga el efecto de destruir nuestra propia conclusión. Y ver entonces qué se deriva de ello. Eso podría hacerse elaborando un modelo mental fiel a las premisas, pero diferente del anterior. En este caso, de la siguiente manera:

cantante = profesor = poeta
cantante = profesor = poeta
cantante = profesor
profesor = poeta
(profesor)
(profesor)

Puede apreciarse que se trata de un modo distinto de incorporar la información de la segunda premisa al modelo mental de la primera. Sin embargo, respeta lo que cada una de las premisas afirma. Si damos el paso que estamos describiendo y llegamos a este modelo mental, podemos derivar una conclusión distinta a la anterior. Si, de nuevo, leemos nuestro contenido mental, podemos afirmar que, según éste, "Algunos cantantes son poetas", o que "Algunos poetas son cantantes". De nuevo, no se trata de conclusiones válidas, pero sí psicológicamente posibles.

Algunos razonadores pueden detenerse ahí (como han podido parar antes). Pero otros pueden proseguir con la búsqueda de modelos alternativos. Los que lo hicieran, estarían tratando de repetir la operación ya realizada, que es intentar imaginar una interpretación cabal de esas premisas, pero incongruente con la conclusión a la que nos ha llevado la anterior interpretación. De nuevo, es posible concebir esas premisas de una manera diferente:

cantante = profesor
cantante = profesor
cantante = profesor
profesor = poeta
profesor = poeta
profesor = poeta

Ahora, bajo este modelo mental no vemos ya la manera de relacionar los términos extremos del silogismo (sin incluir el término medio), que es lo que hemos estado intentando hacer hasta aquí. En este punto, con este modelo mental, nos damos cuenta de que no puede extraerse ninguna conclusión válida acerca de la relación entre los cantantes y los poetas, como, de hecho, hacen algunas personas (y es, desde luego, una posibilidad de respuesta).

Hasta aquí llega la exposición intuitiva de la teoría de los modelos mentales. Hay que notar que en el proceso descrito se han realizado inferencias deductivas, es decir, se han extraído conclusiones a partir de premisas. De hecho, se han extraído varias para el mismo par de premisas. Todas ellas son psicológicamente reales, es decir, corresponden a lo que hacen las personas ante una tarea como ésta. Una (la última) es, además, válida desde un punto de vista lógico, y también hay personas que llegan a esa conclusión (que no hay conclusión necesaria que extraer). Pero, junto a esto, hay que observar sobre todo que no se ha apelado a ningún esquema de inferencia prealmacenado en el sistema cognitivo. Todo el proceso puede explicarse a partir de la elaboración de modelos mentales, tal como ha sido descrito. Pero aunque la teoría no supone que deban existir tales esquemas de inferencia, sí hace uso de un único principio que rige todas las lógicas formales: el de que una conclusión solamente es válida si no existen ejemplos contrarios a ella. Bajo el punto de vista esbozado, realizar inferencias deductivas es primordialmente un asunto de *comprensión* (la teoría explica igualmente la realización de tareas de razonamiento proposicional, de inferencia transitiva, de razonamiento con cuantificadores, y aún otras diversas tareas de pensamiento).

Nos queda aún por explicar un punto importante. Dijimos que toda teoría del razonamiento deductivo adquiere la obligación de dar cuenta tanto de las ocasiones en las que el razonamiento humano viene a coincidir con las prescripciones lógicas como de aquellas otras, que no son pocas, en las que no es así. Eso mismo se debe ahora aplicar a la teoría de los modelos mentales. Johnson-Laird (1985/1986, pág. 249) ha escrito que "la virtud de esta explicación del razonamiento deductivo [refiriéndose a los modelos mentales] es que es compatible con las propensiones humanas a pensar racionalmente y a equivocarse".

El asunto es que el ejemplo que hemos empleado para caracterizar la teoría de los modelos mentales es uno muy determinado, y no un caso cualquiera. Hemos desarrollado la explicación sirviéndonos de un silogismo que ha admi-

tido, según hemos visto, tres modelos mentales distintos. ¿Es ése el caso general? La respuesta es que no. Veamos otro ejemplo, planteado, como antes, como una tarea que invitamos a realizar al lector:

> Todos los estudiantes de la UOC son alumnos muy aplicados.
> Todos los alumnos muy aplicados aprueban las asignaturas.

¿Qué conclusión cabe extraer de esas premisas? Probablemente el lector deduzca que "Todos los estudiantes de la UOC aprueban las asignaturas" (algo que difícilmente será cierto desde un punto de vista empírico, pero que sería necesariamente cierto si lo fueran las premisas). Además, probablemente muchos de los lectores extraerán la misma conclusión. En un caso como éste ("Todos los A son B; todos los B son C; luego, todos los A son C"), y a diferencia de lo que ocurría con el ejemplo analizado antes, solamente es posible construir un modelo mental. El hecho es que existen formas de silogismos que permiten la construcción de uno, dos o tres modelos mentales. Y el número de modelos mentales que es posible construir en cada caso parece ser el principal determinante de la dificultad de resolución del silogismo en cuestión. Los silogismos de un único modelo son resueltos correctamente por más del 75% de las personas. En cambio, si los silogismos admiten dos o tres modelos, ese porcentaje disminuye hasta el 25% (en silogismos con conclusión válida; Santamaría, 1995). Tenemos entonces que el número de modelos mentales (junto con algunos otros factores que no entramos a detallar) aparece como la principal razón de la dificultad de las inferencias, y eso proporciona una nueva perspectiva sobre lo que parece lógico.

3.3. Conclusión

Hemos expuesto dos enfoques teóricos que pretenden dar cuenta de la capacidad humana para razonar deductivamente. La discusión entre ambos está abierta y candente. El propio Johnson-Laird así lo reconoce (1999). Acabaremos citando su propia conclusión respecto al estado actual del tema. No por ser el principal promotor de uno de esos dos puntos de vista, niega la tensión –seguramente productiva– entre ambos:

> "La deducción está sometida a intensa investigación. Las dos explicaciones dominantes acerca de sus mecanismos subyacentes se basan en reglas y en modelos […]. Los teóricos

de las reglas están impresionados por la facilidad automática con la que hacemos ciertas inferencias. Formulan reglas que corresponden a esas deducciones elementales, y suponen que las inferencias más difíciles demandan cadenas de deducciones elementales. Por el contrario, lo que piensan los teóricos de los modelos es que el razonamiento es exactamente la continuación de la comprensión por otros medios. Se dan cuenta de que los argumentos raramente quedan establecidos como pruebas y de que el razonamiento público a menudo es dialéctico. Todos somos mejores críticos de las inferencias de otra gente que de las propias. Reconocemos la fuerza de los contraejemplos, pero construimos modelos que reflejan nuestros propios puntos de vista con mucha mayor facilidad que la que tenemos para encontrarles refutación."

Johnson-Laird (1999). "Deductive Reasoning". *Anual Review of Psycohology* (vol. 50, pág. 130) (la traducción es nuestra).

Conclusiones

En este capítulo hemos querido hacer un somero repaso de la investigación psicológica sobre el razonamiento deductivo. Hemos partido de que el razonamiento deductivo es el que nos permite derivar conclusiones a partir de premisas. Dicho de un modo más general, generar ideas a partir de la puesta en relación entre sí de otras ideas. No se presupone que eso tenga nada de extraordinario. Más bien al contrario, sería una actividad común y corriente en la que, eso sí, sin darnos apenas cuenta, nos vemos continuamente involucrados. Por eso mismo, hemos vinculado la investigación reciente sobre el tema con la noción de Dewey de razonamiento propiamente dicho. En el planteamiento de Dewey aparecía como un momento señalado, pero formando parte de una actividad más compleja, la reflexión. Aquí lo hemos recortado y separado del resto, a fin de someterlo a un análisis más detallado.

Ese análisis más detallado no puede desentenderse de la situación de fondo en la cual se realiza. El razonamiento deductivo ha venido siendo el objeto de investigación de una disciplina formal, la lógica, a lo largo de siglos. La moderna investigación psicológica, es evidente, no puede prescindir de esa circunstancia. En la investigación psicológica se emplean tareas de carácter lógico –inferencia transitiva, silogismos, problemas de lógica de enunciados. Y los criterios en base a los cuales se juzga el comportamiento de las personas enfrentadas con esas tareas son asimismo lógicos. No tiene, por tanto, nada de extraño que, además, uno de los enfoques explicativos de esa capacidad de hacer inferencias deductivas asuma la existencia de una *lógica natural*. Hemos visto el alcance y la justificación de dicha perspectiva de análisis. Pero frente a esa perspectiva ha surgido otra opuesta que entiende que no es necesario suponer que exista esa lógica natural para entender y explicar que las personas sean capaces de hacer deducciones, ni para comprender que esas deducciones resulten, en ocasiones, lógicas. La teoría de los modelos mentales se presenta, así, como una alternativa de expli-

cación rotundamente psicológica, en el sentido de que no apela a nada especial o peculiar (esquemas o reglas de inferencia) para dar cuenta de la inferencia deductiva. Los mismos procesos psicológicos (elaboración de modelos mentales, comprensión) que explican múltiples habilidades humanas, pueden explicar también la de hacer inferencias deductivas.

Ambas teorías compiten por ser la mejor explicación, pero la cuestión no está cerrada, ni mucho menos.

Actividades

Vamos aquí a proporcionar las referencias de actividades para poner a prueba y observar algunos de los efectos y fenómenos de razonamiento a los que nos hemos referido a lo largo de este capítulo. Hay disponibles una serie de publicaciones en las que se ofrecen de manera detallada y suficiente las pautas para realizar tales actividades.

De acuerdo con las categorías de tareas de razonamiento deductivo que hemos empleado, es posible ordenar esas actividades de acuerdo con su pertenencia a tres grupos de tareas.

Tareas de razonamiento silogístico

Santamaría y Espino (2001) proponen una actividad útil para familiarizarse con distintos tipos de proposición silogística. Invitan a construir premisas de los cuatro tipos básicos que admiten los silogismos: universales afirmativas, universales negativas, particulares afirmativas y particulares negativas. A la vez, "obligan" a trabajar con categorías naturales y proponen una clasificación de los tipos de relación que puede darse entre éstas cuando se unen en la construcción de premisas. No es verdad que cualquier cosa que pueda decirse, cualquier combinación de conceptos, tenga sentido. La intención última es la de mostrar la importancia del contenido, es decir, del conocimiento, en la realización de inferencias deductivas.

Ballesteros y García (1999a, 1999b) invitan a la realización de un experimento también sobre razonamiento silogístico. En este caso, y a diferencia del anterior, se proporcionan los materiales para la realización del estudio, en concreto sesenta y cuatro silogismos, algunos de los cuales son válidos, mientras que otros son no válidos. El diseño del estudio responde a la hipótesis según la cual la figura del silogismo, es decir, el modo en el que aparecen relacionados los términos medios del mismo, es un factor que afecta a la mayor facilidad o dificultad para inferir la conclusión correcta (desde un punto de vista lógico). Se trata, por tanto, de una especificación de la idea más general de que la facilidad/dificultad de las inferencias deductivas tiene componentes psicológicos que pueden ser determinados.

Tareas de razonamiento condicional

Carriedo, Moreno, Gutiérrez y García-Madruga (2001) han ideado una actividad dirigida al corazón mismo de la polémica teórica entre dos de los puntos de vista que hemos esbozado, la teoría de la lógica natural y la teoría de los modelos mentales. No todas las formas de inferencia condicional, aunque sean igualmente válidas desde un punto de vista lógico, resultan igual de fáciles desde un punto de vista psicológico. El experimento que se propone juega con tres tipos distintos de enunciado condicional ("si *p* entonces *q*", "*p* sólo si *q*", "no *p* a menos que *q*"), lógicamente equivalentes pero psicológicamente desiguales, y con el número de modelos mentales que requieren. Se predicen resultados acordes con la teoría de los modelos mentales.

Espino, Santamaría y Byrne (2001) proponen una actividad de comprensión de cierto fenómeno de razonamiento. El fenómeno pone de manifiesto que las inferencias con condicionales pueden suprimirse, y que esto puede ocurrir tanto con inferencias válidas como con inferencias no válidas. La cuestión, lo que se estudia, es cuáles son las condiciones en las que puede darse esa "supresión de inferencias". Tras una exposición detallada de los estudios acerca de la cuestión, se plantean dos tareas. En primer lugar, una en la que deben señalarse casos en los que puede producirse la supresión y casos en los que no. Segundo, una explicación de un ejemplo tanto desde el punto de vista de una de las teorías fundamentales en el campo, la teoría de los modelos mentales, como desde el punto de vista de la otra teoría fundamental, la de la lógica natural o las reglas de inferencia.

Actividades con la tarea de selección de Wason

La tarea de selección[10] de Wason, o problema de las cuatro tarjetas, se expone en el capítulo "Elaboración y prueba de hipótesis". La razón es que originalmente se ideó como un problema de elección de información para la contrastación de hipótesis. Sin embargo, en muchos trabajos posteriores se ha ido más allá de esa intención inicial, y la tarea se ha empleado para contrastar y ejemplificar las consecuencias de diversas teorías sobre el razonamiento, distintas en varios de los casos a las que aquí hemos revisado. Dado que la tarea fue diseñada de modo que la hipótesis que se invita a contrastar en ella aparece formulada como un condicional, podríamos haberla incluido dentro de las investigaciones sobre razonamiento proposicional. Pero como las teorías que la han convertido en "banco de pruebas" son varias y muy diversas entre sí, lo mejor es tratarla de manera independiente.

Hay tres trabajos en los que se proponen actividades con algunas variaciones basadas en investigaciones sobre la tarea de selección de Wason, o problema de las cuatro tarjetas: Berrocal y Segura, 1995; Ballesteros y García, 1999; Martín, 2001. Todos ellos

10. Podéis encontrar revisiones de la Investigación con la tarea de selección en las fuentes siguientes: A. Garnham y J. Oakhill (1994/1996, pág. 152-163); C. Santamaría (1995, cap. 2); M.C. Ayuso (1997, cap. 5).

destacan aspectos importantes de los estudios llevados a cabo con y sobre esa tarea. Uno de los más significativos es el contraste de resultados entre lo que ocurre cuando la tarea se presenta en su versión inicial, con letras y números en las tarjetas (que es como aquí se trata en el capítulo IV), y lo que ocurre cuando se presenta con un contenido relativo a una "generalización cotidiana sensata". Ese contraste está, junto con las tareas de razonamiento a que hemos aludido aquí, en la base de gran parte de la investigación de las últimas décadas sobre procesos de razonamiento (Johnson-Laird, 1999). Ese aspecto, junto con algunas de las teorías elaboradas para dar cuenta del mismo, queda asimismo recogido en las tres propuestas de actividades mencionada.

Al margen de los tres tipos de tareas mencionados, en el libro de Saiz (2002), al final de los capítulos "Razonamiento categórico" y "Razonamiento proposicional", puede encontrarse también un conjunto de actividades prácticas, concebidas para el desarrollo de destrezas de razonamiento y relativas al contenido de este capítulo.

Capítulo IV

Elaboración y prueba de hipótesis

Fernando Gabucio Cerezo y Fanny Lichtenstein Tiviroli

Tener alguna hipótesis, razonar a partir de ella extrayendo o deduciendo algunas consecuencias potencialmente observables y comprobar si efectivamente ocurre lo que hemos deducido de nuestra hipótesis es el corazón del sistema hipotético-deductivo en la actividad científica. Y es también una buena parte de lo que está implicado en un proceso de pensamiento reflexivo, según Dewey. Son las piezas de su esquema teórico, y de la actividad científica, más y mejor conocidas. Pero, ¿qué pasa con las otras, con las primeras fases de ese proceso reflexivo? ¿Qué ocurre con la "aparición" de sugerencias, cuya ocurrencia no controlamos, con la "intelectualización de la dificultad", que, como ya dijimos, parece la fase menos específicamente definida, y, en suma, con la elaboración de las hipótesis, que no dejan de ser la "sugerencia" misma, pero colocada ya bajo nuestro control?

Bruner escribió, muchos años después del libro de Dewey, que "la creación de hipótesis (a diferencia de la verificación de hipótesis) sigue siendo un misterio cautivante" (1986/1988, pág. 24). La tónica dominante en los manuales de psicología del pensamiento le da completamente la razón. Predominan las investigaciones centradas en la "verificación de hipótesis", no en la elaboración de las mismas. Por su parte, Medawar, un científico aficionado a reflexionar sobre su propia actividad, afirma lo siguiente:

> "La debilidad del sistema hipotético-deductivo, en la medida en que pretenda ofrecer una exposición completa del proceso científico, estriba en que niega tener capacidad alguna para explicar el nacimiento de las hipótesis. Mediante la 'inspiración', sin duda: mediante la 'conjeturas espontáneas del razonamiento instintivo' dijo Peirce [mediante las 'sugerencias', podríamos añadir, dijo Dewey]; pero, y entonces ¿qué? A menudo se ha sugerido que el acto creativo es el mismo en las artes y en la ciencia: ciertamente el 'tener una idea' –la formulación de una hipótesis– se parece a otras formas de actividad

basadas en la inspiración: en las circunstancias que lo favorecen, lo súbita que es su aparición, la globalidad de la concepción a la que da cuerpo y en que los hechos mentales que condujeron a tener la idea suceden bajo la superficie de la mente."

P. Medawar (1961/1997). *El extraño caso de los ratones moteados y otros ensayos sobre ciencia* (pág. 49). Barcelona: Crítica.

Obviamente, Medawar no está pensando tanto en la simple aparición de ideas en la vida cotidiana como en la aparición de las "buenas hipótesis" en el trabajo científico, y eso le remite a lo incierto de la inspiración y a plantearse las similitudes y las diferencias entre el hecho de tener ideas en las artes y en las ciencias. Pero los psicólogos interesados en el pensamiento humano, a diferencia de lo que pueda ocurrir con el sistema hipotético-deductivo, no tienen más remedio que intentar explicar el "nacimiento de las hipótesis". Es lo que Dewey mismo trataba de hacer. Si hablásemos de las "buenas ideas" en la vida cotidiana o en las actividades profesionales, nos encontraríamos ante casos equivalentes a los de las ciencias o las artes. En todos ellos podríamos decir que el problema que estamos planteándonos tiene que ser abordado en términos de "creatividad", tal como Medawar apunta. Posiblemente ésa sea una vía necesaria, e incluso indispensable, para ocuparse del problema de la "elaboración de hipótesis", y, en lo que aquí concierne, efectivamente remitimos al capítulo correspondiente.

Pero hay otra faceta en este problema que nos parece también muy importante. No debemos perder de vista el carácter fuertemente prescriptivo de la teoría de Dewey. Esto es algo que ya ha sido subrayado. Enseñar a pensar de una cierta forma está continuamente conjugado (mezclado, si queremos decirlo así) con la descripción-explicación de en qué consiste pensar. No es extraño, por tanto, que una de las fases de Dewey sea especialmente un cierto "cajón de sastre" psicológico. Ya dijimos que "intelectualizar la dificultad" en un proceso reflexivo puede comportar muchas cosas distintas, y que está en juego el intento de comprender. Pues bien, es muy posible que "intelectualizar las dificultades" no sea siempre un proceso instantáneo, un mero paso en el camino hacia la elaboración de hipótesis, o que, como tal paso, implique en realidad largos procesos de desarrollo. Diversas investigaciones recientes sitúan ese paso en una dirección determinada, que es la que va de un pensamiento implícito a un pensamiento explícito. El fondo de estos planteamientos es, por una parte, perfectamente

congruente con lo que Dewey se proponía explicar, el "nacimiento de las hipótesis", pero, por otra parte, tal como haría una lupa de muchos aumentos, se ven notablemente incrementados el detalle y la complejidad psicológica de la "intelectualización de la dificultad" que hace posible la "elaboración de hipótesis". Y esto se hace sin tocar, por así decir, la dimensión más propiamente creativa que estos procesos puedan llegar a mostrar.

En suma, en este capítulo vamos a ocuparnos sucesivamente de las dos grandes cuestiones que hemos mencionado. En primer lugar, de la elaboración de hipótesis desde la perspectiva de cómo éstas llegan a fraguarse como tales y de su origen en un conocimiento implícito. En segundo lugar, de estrategias, recursos y preferencias en los procesos de contrastación de hipótesis ya explícitas.

1. Elaboración de hipótesis

Una de las dimensiones polémicas en el estudio del pensamiento humano es la que relaciona *pensamiento científico* con *pensamiento cotidiano*. Y lo polémico tiene que ver con el grado en el que se supone que ambas formas de pensamiento coinciden o discrepan. Hemos visto cómo, para Dewey, y con una marcada intención prescriptiva de enseñar a pensar mejor, se trataba precisamente de fomentar un tipo de pensamiento, para el afrontamiento y la resolución de problemas en general, que aproxime en la medida de lo posible el pensamiento cotidiano a las formas científicas de pensamiento. Pero si avanzamos de ese planteamiento prescriptivo a un enfoque más descriptivo y explicativo, surge la pregunta de hasta qué punto, en la vida cotidiana en general, las estrategias de pensamiento comunes responden a los esquemas de pensamiento científico. Una suposición muy generalizada entre los psicólogos, aunque no universal, es la de asumir lo que a veces suele llamarse la *analogía del científico*, es decir, la suposición según la cual el esquema básico del funcionamiento cognitivo en actividades que implican pensar es, en términos generales, equivalente, en procesos y operaciones mentales, al que desarrollan los científicos en la realización de su trabajo. Al respecto ya hemos visto un excelente ejemplo, porque la teoría de Dewey responde puntualmente a esta suposición. Y esta *analogía del científico* no

sólo se aplica al pensamiento de los adultos, sino que en ocasiones también se aplica al desarrollo cognitivo en los niños.

1.1. Teorías implícitas y pensamiento cotidiano

Otros investigadores[1] entienden, en cambio, que la "analogía del científico" es una analogía poco afortunada que "proyecta" algunas suposiciones indebidas desde la actividad científica al pensamiento de la vida cotidiana, lo cual, evidentemente, perjudica nuestra comprensión de ese pensamiento cotidiano. Los procesos comunes y cotidianos en los que entran en juego el conocimiento y el pensamiento, argumentan, son eficaces, ágiles, están bien adaptados a las demandas que se les hace, son versátiles y tremendamente útiles. Así que habría que entenderlos en sus propios términos, en lugar de concebirlos, como a veces ocurre, como un pensamiento científico depreciado, incompleto o sesgado.

En particular, una de las proyecciones desafortunadas es la que entiende que en procesos de pensamiento de la vida cotidiana una de las cosas que hacemos es "comprobar hipótesis". El quid de la cuestión no es si eso ocurre o no ocurre. No se niega, ni es necesario hacerlo, que eso ocurra. Naturalmente que hay ocasiones de la vida cotidiana en las que tenemos hipótesis muy determinadas acerca de algo y, en función de cómo resulten las cosas, podemos dar esa hipótesis por buena o por mala. El quid de la cuestión es, en cambio, cuán representativo de situaciones de la vida cotidiana es ese proceder. Para los teóricos que estudian las teorías implícitas es, sencillamente, poco representativo:

> "Desde nuestra visión de las teorías implícitas, nos parece crítico sentar las bases de una epistemología cotidiana. El objetivo de ésta es analizar los presupuestos que dan sentido al conocimiento del lego: cómo se construyen sus teorías, cuál es el criterio de validación de sus productos, cómo se cambian. Esta epistemología nos puede dar la clave de lo que podemos esperar del lego. Por ejemplo, no tiene sentido buscar en el lego el uso de criterios de falsación de sus teorías cuando ni siquiera las está poniendo a prueba. La actitud epistemológica del lego no es la de buscar la verdad, ya que para él sus teorías llevan asociadas un valor de verdad sin el cual no tendría sentido sostenerlas. Téngase en cuenta que las personas no tienen acceso directo a sus teorías,

1. M.J. Rodrigo, A. Rodríguez y J. Marrero (1993, capítulos 1, 2 y 3).

sino que ven la realidad a través de ellas. El título de esta introducción ["Así es si así os parece"] cobra así sentido: *no es que el hombre de la calle esté comprobando la hipótesis de que el mundo sea así, es que para él es así.*"

M.J. Rodrigo; A. Rodríguez; J. Marrero (1993). *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano* (pág. 21-22). Madrid: Visor.

No hay duda de que el término y el concepto de *hipótesis* tienen su origen en la ciencia. Olson (1994/1998), por ejemplo, señala que la forma verbal del término, *hipotetizar*, aparece sólo en el inglés tardío, y la data en 1596. Así que no es extraño que, a diferencia de lo que quizá pueda ocurrir con otros conceptos relativos a pensar, como el de *razonar*, el término *hipotetizar* suene demasiado científico (y, como tal, se emplee muy poco en la vida cotidiana). Las *hipótesis* son un tipo realmente muy especial de creencia. Desde luego, no todas las creencias tienen, para las personas, el estatus funcional de las *hipótesis*. Algunas o muchas creencias son simplemente eso, creencias; otras pueden ser presuposiciones, otras convicciones, otras esperanzas; otras se confunden ya más claramente aún con los deseos, los sueños, las aspiraciones; otras creencias funcionan como "ideales". El problema sería que los psicólogos que estudian el pensamiento "redujeran" todas las formas de creencia a la categoría de "hipótesis". Eso sería ya forzar la "analogía del científico", y quedar atrapados en ella, más que simplemente usarla o tomarla en consideración.

En cualquier caso, lo que pretenden los estudiosos de las teorías implícitas es, al menos, limitar esa reducción drástica, para lo cual es necesario abrir, junto a la categoría de las "teorías explícitas", la categoría de las "teorías implícitas". Es cierto que hablar de teorías implícitas vuelve a introducir un concepto de origen científico, el de "teorías", en la problemática de las creencias comunes, y que denota que la "analogía del científico" es persistente y difícil de sortear. Pero hay que entender que ahora el énfasis recae en el carácter implícito de esas formas de creencia. De lo que se trata es, incluso a pesar del término *teorías*, de introducir una "distinción funcional entre conocimiento y creencia" (Rodrigo, Rodríguez y Marrero, 1993, capítulo 3).

Esa distinción entre conocimiento y creencia corre paralela a la distinción entre pensamiento cotidiano y pensamiento científico, sólo que tratando de iluminar ahora el cariz del pensamiento y el conocimiento cotidiano. Las teorías científicas, por una parte, son el producto de un aprendizaje planificado,

se aplican muy especialmente al ámbito del laboratorio, resuelven unos problemas e inmediatamente plantean otros, poseen eficacia a largo plazo, y en ellas predomina el conocimiento explícito. En cambio, las teorías implícitas, por otra parte, son el producto de un aprendizaje espontáneo y, por así decir, casual, se aplican y usan en el mundo real y, por lo mismo, tienen que resolver problemas prácticos inmediatos, de ellas se espera una eficacia a corto plazo, y en esas teorías predomina de forma notoria el conocimiento implícito (Rodrigo, Rodríguez y Marrero, 1993, pág. 87):

> "Planteamos la necesidad de diferenciar entre dos niveles funcionales de representación: el nivel de conocimiento y el nivel de creencia. Una teoría opera al nivel de conocimiento cuando la persona utiliza la teoría de forma declarativa para reconocer o discriminar entre varias ideas, producir expresiones verbales sobre el dominio de la teoría o reflexionar sobre ésta como un cuerpo de conocimiento impersonal. En el nivel de creencia, las personas utilizan la teoría de modo pragmático para interpretar situaciones, realizar inferencias prácticas para la comprensión y predicción de sucesos, así como planificar la conducta. Como puede apreciarse, la distinción entre ambos niveles se establece en función de que la demanda tenga una orientación teórica o pragmática."
>
> M.J. Rodrigo; A. Rodríguez; J. Marrero (1993). *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano* (pág. 112). Madrid: Visor.

> "Pero lo más frecuente es que las síntesis de conocimiento sean explícitas (las personas saben lo que saben) y que las síntesis de creencias permanezcan implícitas, creando la ilusión de objetividad y realismo en la interpretación del mundo que nos rodea ('no es que yo crea que el mundo es así, es que es así')."
>
> M.J. Rodrigo; A. Rodríguez; J. Marrero (1993). *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano* (pág. 115). Madrid: Visor.

Desde luego, no se trata de crear dos categorías como si fuesen dos compartimentos estancos. Las creencias implícitas pueden llegar a convertirse en teorías o hipótesis explícitas, y así ocurre seguramente en muchas ocasiones. Para el caso, podríamos decir que las creencias implícitas pueden llegar a refigurarse como hipótesis explícitas, una idea que desarrolla la intuición del proceso que Dewey trataba de describir: primero, "aparición de sugerencias", luego la subsiguiente fase de "intelectualización de la dificultad", por último, ya la efectiva "elaboración de hipótesis" que son tratadas cognitivamente como tales. A continuación nos ocuparemos de ese proceso.

1.2. Del conocimiento implícito al conocimiento explícito: la teoría de la redescripción representacional

El proceso descrito por Dewey estaba planteado en términos de pasos o aspectos de un proceso reflexivo que se desarrolla todo él en unos momentos determinados. El ejemplo que se expuso respondía también a ese criterio. Pero lo que ahora estamos introduciendo, los procesos que llevan de pensamientos y/o creencias implícitas a la posibilidad de elaborar hipótesis explícitas, se concibe como una teoría del desarrollo cognitivo. Es decir, no tiene principalmente un carácter de proceso instantáneo o momentáneo, sino de proceso de muy larga duración que en realidad puede, y pretende, caracterizar una de las líneas significativas de aquello en lo que consiste el desarrollo cognitivo. Eso es lo que ofrece la teoría de la redescripción representacional elaborada por Karmiloff-Smith[2].

Uno de los puntos de partida de esta teoría conecta exactamente con el meollo de nuestra discusión:

> "[...] hay una forma de cambio cognitivo que se encuentra más claramente restringida a la especie humana: el cambio explícito de teorías, que consiste en la construcción y exploración consciente de analogías, experimentos de pensamiento y experimentos reales, típicos de niños mayores y adultos […]. Pero la idea que voy a defender es que esta característica tan obvia del conocimiento humano sólo es posible gracias a procesos previos de redescripción representacional, que convierten la información *implícita* en conocimiento *explícito*."
>
> A. Karmiloff-Smith (1992/1994). *Más allá de la modularidad. La ciencia cognitiva desde la perspectiva del desarrollo* (pág. 34-35). Madrid: Alianza.

Queda señalada esa dirección –de la información implícita al conocimiento explícito– como uno de los ejes importantes para entender en qué consiste el desarrollo cognitivo. No se afirma que sea ésta la única dirección del desarrollo. Asimismo es cierto que la adquisición de nuevos conocimientos corre a veces en la dirección contraria: conocimientos que se incorporan de una manera explícita llegan a convertirse para el propio sujeto en conocimientos implícitos, que sin duda usa, pero de los cuales le es muy difícil explicar detalladamente cómo son empleados. Algo de esto ocurre, por ejemplo, con el

2. A. Karmiloff-Smith (1992/1994, cap. 1).

llamado "conocimiento experto", el de los profesionales avezados en un tipo de actividad para los que no es fácil explicitar todo lo que piensan, y cómo lo hacen, en el desempeño de su actividad. Pero Karmiloff-Smith se concentra en la vía que va a "representar explícitamente la información implícita en las representaciones procedimentales en que se apoya la estructura de la conducta" (Karmiloff-Smith, 1992/1994, pág. 36).

Para entender la teoría es muy conveniente desconectar dos creencias o supuestos muy comunes, que suelen tomarse como estrechamente unidos, y que sin embargo carecen de una buena justificación psicológica. No todo comportamiento humano es conducta plenamente consciente. O dicho de otra manera, muy a menudo, y más si hablamos del comportamiento infantil, la acción es anterior a la reflexión, y la reflexión va incorporándose progresivamente a la acción, y reconstituyéndola en términos nuevos. La propia Karmiloff-Smith (Karmiloff-Smith e Inhelder, 1974/1984) ha hablado de "teorías-en-acción" precisamente como formas de comportamiento en las que domina la acción misma, pero a las que no cabe negar algún sustrato representacional o mental.

Por otra parte, aunque la teoría de la redescripción representacional es básicamente una teoría del desarrollo, eso no significa que no sea también pertinente si de lo que hablamos es de procesos de pensamiento y de resolución de problemas por parte de personas adultas. Porque se entiende que esos procesos de redescripción representacional ocurren de manera recurrente en microdominios de conocimiento específico, y no en general para todo el conocimiento que una persona pueda poseer en un momento determinado, y porque esos procesos no sólo se dan en el desarrollo infantil, sino también "en la edad adulta en algunas clases de aprendizaje nuevo" (Karmiloff-Smith e Inhelder, 1974/1984, pág. 37).

Un ejemplo, que tomamos de la propia Karmiloff-Smith, es seguramente conveniente en este punto. Un pianista principiante tiene que ensayar mucho. Esos ensayos consisten a menudo en la práctica repetida de determinadas secuencias de notas. Alguien que está en un punto inicial del aprendizaje no puede permitirse hacer variaciones improvisadas de la pieza que esté tocando. Eso le resulta imposible. Al principio, ni siquiera es posible abordar la pieza empezando por el medio. Hay una enorme rigidez, aunque se produzca un progreso y un aprendizaje. Esa práctica requiere una gran atención consciente,

centrada en fragmentos de notas pequeños al principio, y luego cada vez mayores. Ahora bien:

> "En contraste con la atención consciente que el pianista principiante tiene que dedicar inicialmente a determinadas notas, la cual se va procedimentalizando gradualmente, descubrí que, para resolver el cubo de Rubik, tenía que 'desconectar' la conciencia. En otras palabras, ¡tuve que dejar de intentar analizar lo que hacía hasta que verdaderamente fui capaz de hacerlo! En las primeras fases de mi aprendizaje, desarrollé una especie de solución propioceptiva que era capaz de ejecutar con mucha rapidez pero que me resultaba muy difícil repetir más despacio. En ese estadio, mi 'conocimiento' se encontraba embutido en las representaciones procedimentales en las que basaba mi rapidez de ejecución. Pero no me detuve ahí. Después de repetir una solución muchas veces, descubrí que había empezado a reconocer ciertos estados del cubo y sabía si iba camino de la solución o no. Pero aún era incapaz de interrumpir mi solución y recomenzar a partir de un estado cualquiera. Al cabo de un poco más de tiempo, descubrí que era capaz de predecir algunos de los movimientos siguientes antes de realizarlos. Por último, llegué a un punto en que fui capaz de explicarle a mi hija cuál era la solución. Sin embargo, ella no usó mis instrucciones explícitas, sino que experimentó el mismo proceso que yo de pasar del conocimiento procedimental al conocimiento explícito (sólo que lo hizo más rápido). Este paso de la información implícita embutida en un procedimiento eficaz de resolución de problemas al hecho de hacer ese conocimiento progresivamente más explícito es [...] en lo que creo que consiste el desarrollo: los niños no se conforman con lograr aprender a hablar o a resolver problemas; también quieren comprender cómo hacen esas cosas. Y, al buscar dicha comprensión, se convierten en pequeños teóricos."
>
> A. Karmiloff-Smith (1992/1994). *Más allá de la modularidad. La ciencia cognitiva desde la perspectiva del desarrollo* (pág. 35-36). Madrid: Alianza.

Hemos afirmado que no se trata de crear dos compartimentos estancos, uno para el conocimiento implícito y otro para el conocimiento explícito. Pero no es sólo eso; además, hay que concebir ambos estados de conocimiento como un continuo. La teoría de la "redescripción representacional" pretende explicar esa continuidad:

- De qué manera se hacen progresivamente más manipulables y flexibles las representaciones de los niños, y de los adultos en algunas clases de aprendizaje nuevo.
- Cómo surge el acceso consciente al conocimiento, lo cual implica poner en cuestión otra idea extendida y común, la de que la gente o tiene una idea en la cabeza, o no la tiene, y, además, si la tiene, la tiene de una determinada

manera, por ejemplo de manera clara, bien definida y con capacidad para explicarla de manera comprensible a cualquiera; precisamente se trata de tomar en consideración los estados cognitivos y las circunstancias en las que no es así.

- Cómo construyen los niños teorías o creencias acerca de múltiples aspectos del mundo; no por emplear aquí el término *teorías* hemos salido del territorio en el que habíamos entrado, el de las teorías legas y el conocimiento cotidiano[3]; sólo que ahora, y a diferencia de lo comentado en el apartado anterior, el énfasis no recae tanto en la integridad e interés de esos tipos de creencias por sí mismos y en contraposición con las teorías científicas, como en la continuidad existente entre las creencias implícitas y las teorías o hipótesis explícitas (que es un requisito indispensable, aunque no el único, para que una teoría sea candidata al apelativo de *científica*).

La teoría de Karmiloff-Smith (1992/1994) propone una respuesta conjunta, común, a las tres cuestiones anteriores. El proceso se desarrollaría en términos de tres fases recurrentes que operan, como se ha dicho, en microdominios de conocimiento específico que no representan estadios generales de desarrollo cognitivo (al estilo de los de Piaget, por ejemplo):

Fase 1: predominan los datos de entrada, es decir, la información procedente del mundo; esa información guía el aprendizaje; se producen "adiciones representacionales", pero éstas ni alteran las representaciones ya existentes ni, en realidad, se ponen en contacto con ellas.

Fase 2: manda, por así decir, la dinámica interna del sistema, de manera que las representaciones internas (las que ya poseemos) se convierten en el centro del cambio; lo que ya sabemos predomina sobre la información nueva que podamos recibir.

Fase 3: las representaciones internas se reconcilian con los datos externos, alcanzándose un equilibrio entre la búsqueda del control interno y externo.

Esas tres fases recurrentes van haciendo que el desarrollo y el aprendizaje transite por el continuo que va del conocimiento implícito al conocimiento explícito. ¿Con parada en qué estaciones? Karmiloff-Smith propone, a falta de mejores

3. J.L. Pozo (1996, pág. 229-241).

denominaciones (lo cual da una idea de lo difícil que es hablar de lo que estamos hablando), los siguientes cuatro niveles en los que el conocimiento puede representarse (y re-representarse):

1) Implícito: las representaciones se encuentran en forma de procedimientos de análisis y respuesta a estímulos del ambiente externo; se trata fundamentalmente, como decíamos, de acciones más que de ideas (como cuando somos capaces, si es que lo somos, de resolver el problema del cubo de Rubik pero no sabemos cómo lo hacemos; o, para el caso, cuando nos vemos en la necesidad de enseñar a alguien, niño o adulto, a montar en bicicleta: nosotros sabemos cómo hacerlo perfectamente, pero eso no garantiza que seamos buenos instructores; explicitar lo que debe hacerse y lo que no se convierte en un verdadero problema); podemos hacer cosas con los procedimientos, pero únicamente están a nuestra disposición como totalidades, no como subpartes que podamos desgajar para emplear en otros fines. La conducta posible con representaciones de este nivel es "relativamente inflexible".

2) Explícito 1: estas representaciones provienen, desde luego, de las implícitas (que, por otra parte, se entiende que no desaparecen, sino que siguen accesibles al sistema para según qué fines), a través de un proceso de redescripción; son abstracciones en un lenguaje (representacional, no verbal) de un nivel superior, y, a diferencia de lo que ocurre con las implícitas, pueden emplearse a trozos, lo cual comienza a conferir cierta flexibilidad al sistema. Aunque probablemente pueda parecer desconcertante, no necesariamente se tiene acceso consciente a estas representaciones, ni se pueden expresar verbalmente. Se trata, según decíamos, de ir más allá de la mera distinción dicotómica entre implícito (rotundo) y explícito (también rotundo).

3) Explícito 2: supone ya la posibilidad de acceso consciente, pero, y de nuevo de manera sorprendente, eso no implica que puedan expresarse verbalmente. Muchas veces (argumenta la autora de la teoría), dibujamos diagramas de problemas que no somos capaces de verbalizar. Y esto es lo que pretende captarse en este nivel. Del mismo modo que se habla del fenómeno de la "punta de la lengua" cuando queremos decir algo y no encontramos la palabra, es como si aquí se estuviera planteando algo parecido a un fenómeno de la "punta del pensamiento": estoy casi a punto de pensar algo de lo que soy consciente, pero ese

algo no llega a formularse en palabras, no porque no encuentre la palabra, sino porque no acabo de encontrar el pensamiento lo suficientemente bien formado.

4) Explícito 3: supone que "el conocimiento se recodifica mediante un código común a todos los sistemas", y la idea aquí es que "este formato común está lo suficientemente próximo al lenguaje natural como para que resulte fácil traducirlo a un formato comunicable, verbalmente expresable". Es decir, posee ya los dos criterios de consciencia y expresabilidad lingüística y corresponde a lo que de manera más convencional se entiende por explícito.

En suma, la teoría de la redescripción representacional propone, intentando dar cuenta simultáneamente de las tres cuestiones mencionadas más arriba, que ésta:

> "[...] consiste en un proceso cíclico mediante el cual información ya presente en las representaciones del organismo que funcionan independientemente y están al servicio de propósitos particulares se pone progresivamente a disposición de otras partes del sistema cognitivo, gracias a la intervención de procesos de redescripción. En otras palabras, la redescripción representacional es un proceso mediante el cual la información que se encuentra implícita en la mente llega a convertirse en conocimiento explícito para la mente, primero dentro de un dominio y, posteriormente, a veces, a lo largo de diferentes dominios."
>
> A. Karmiloff-Smith (1992/1994). *Más allá de la modularidad. La ciencia cognitiva desde la perspectiva del desarrollo* (pág. 37). Madrid: Alianza.

2. Comprobación de hipótesis

En el apartado precedente hemos querido mostrar, o al menos insinuar, que antes de que pueda hablarse de comprobación de hipótesis hay que poder referirse a la elaboración de hipótesis. Hemos admitido, con Bruner, que éste es un tema que en buena medida sigue siendo un "misterio cautivante". Sin embargo, hay una dimensión en el desarrollo del conocimiento y del pensamiento que nos ayuda a entender algunos aspectos básicos y preliminares desde un punto de vista psicológico: desde luego, no la formulación de una hipótesis determinada ante

un asunto determinado por parte de un determinado sujeto, pero sí el hecho genérico de que la posibilidad de elaborar hipótesis requiere largos procesos de desarrollo en los que un conocimiento inicialmente implícito puede convertirse progresivamente en un conocimiento explícito, y eso es un requisito indispensable para que una determinada idea pueda ser utilizada como una hipótesis.

Por otra parte, es verdad que hay buenas razones para no esperar que cualquier creencia deba funcionar como una hipótesis. Pero tampoco es un hecho extraño en absoluto, ya se comentó, que una persona joven o adulta pueda, especialmente en los ámbitos en los que más competencia posee, producir y probar hipótesis. En algunos casos, que socialmente son muchos y significativos, conocer hipótesis y saber cómo obtener la información pertinente para darlas por acertadas o por incorrectas, forma parte de las habilidades profesionales que cotidianamente deben ejercitarse. Piénsese, por ejemplo, en las hipótesis diagnósticas del médico ante un paciente, del mecánico ante una avería, del agricultor ante una cosecha fallida, del controlador de un proceso industrial ante un producto no apto para el consumo, del psicólogo ante un paciente, del policía que investiga un crimen. "No tengo ni idea" no es un comentario social ni profesionalmente aceptable en muchísimas situaciones (si ahí acaba todo, se entiende).

Así que lo que acabamos de plantearnos en términos de un largo proceso de desarrollo evolutivo como un producto realmente sofisticado y tardío desde un punto de vista cognitivo, la posibilidad de formular hipótesis, pasa a convertirse ahora, cuando nos preguntamos por los medios para la comprobación de éstas, en algo que vamos a dar por supuesto.

2.1. La dimensión normativa de la comprobación de hipótesis

La comprobación de hipótesis tiene una dimensión normativa. Dicha dimensión surge y se desarrolla a partir del estudio de la "lógica de la investigación científica"[4]. Y lo hace contra el supuesto anteriormente prevaleciente, según el cual la base misma del crecimiento de la ciencia y, por tanto, de todo

4. J. Echeverría (1999, cap. 3).

aumento de conocimiento, es la *inducción*. La inducción se entiende como el paso de enunciados singulares o particulares a enunciados universales, o dicho de otro modo, el paso de observaciones sueltas o independientes a hipótesis sólidas, leyes o teorías. Pero hay un viejo y conocido problema filosófico con la inducción: no se puede garantizar. La repetida constatación de muchos casos de cisnes blancos, por poner un ejemplo casi canónico, no nos permite estar seguros de que el siguiente cisne que podamos llegar a observar sea también blanco. Es decir, por la vía de la sucesiva verificación de una hipótesis no podemos alcanzar una confianza bien justificada y resistente en esa hipótesis. Esa debilidad a la hora de construir con seguridad nuestro conocimiento científico del mundo es lo que llevó a Karl Popper (1962) a proponer una concepción, una justificación y un criterio de demarcación entre los enunciados científicos y los que no lo son, distinta y opuesta a la empírico-inductiva. El fondo del asunto es, por así decir, el carácter asimétrico entre lo que representa verificar una hipótesis, en el sentido de obtener datos o evidencia que la apoye o que esté de acuerdo con esa hipótesis, y lo que representa falsar una hipótesis. Por mucho que incrementemos la cantidad de datos u observaciones acordes con la hipótesis, es decir, que la verifican, que la hacen verdad, no alcanzamos certeza o seguridad suficiente con respecto a esa verdad. En cambio, la existencia de un sólo caso contrario a la hipótesis es suficiente para desestabilizar por completo, es decir, para falsar, esa hipótesis. Un solo cisne negro liquida la aseveración "todos los cisnes son blancos".

> "Puesto que tenía acceso al laboratorio de psicología, dirigí algunos experimentos, que pronto me convencieron de que los datos sensibles, las 'simples' ideas o impresiones, y otras cosas semejantes, no existían: no eran más que ficciones –invenciones basadas en equivocados intentos de transferir el atomismo [...] de la física a la psicología. Los proponentes de la psicología de la Gestalt mantenían puntos de vista similarmente críticos; pero me parecía que sus posiciones no eran lo suficientemente radicales. Comprobé que mis puntos de vista eran similares a los de Oswald Külpe y su escuela (la escuela de Würzburgo); especialmente Bühler y Otto Selz, quienes habían descubierto que no pensamos en imágenes, sino en términos de problemas y sus soluciones tentativas. El hallar que algunos de mis resultados habían sido anticipados, especialmente por Otto Selz, fue, creo yo, uno de los pequeños motivos de mi alejamiento de la psicología."
>
> K. Popper (1974/1993). *Búsqueda sin término. Una autobiografía intelectual* (pág. 101). Madrid: Tecnos.

Eso lleva a Popper a una nueva y opuesta filosofía de la actividad científica, que deja de concebirse como eminentemente inductiva para pasar a entenderse como deductiva, y que pasa de primar la importancia de los hechos a primar la importancia de las teorías. Una teoría o una hipótesis es científica si es susceptible de falsación, es decir, si está formulada de un modo tal que, potencialmente al menos, puede ser descartada. La estrategia de la ciencia, la lógica de la investigación científica debe, de acuerdo con lo dicho, consistir en la elaboración de conjeturas y en los intentos de refutación o falsación de esas conjeturas. El corazón del asunto es, entonces, que la falsación es una estrategia lógicamente superior a la de la verificación.

2.2. Experimentos psicológicos sobre comprobación de hipótesis

2.2.1. Comprobación de hipótesis para la adquisición de conceptos

El propio Karl Popper (1974/1993) había abandonado ya, para cuando elaboró la filosofía de la ciencia por la que se le conoce, el interés en la aproximación psicológica a los temas de epistemología. Así que nunca, que sepamos, se planteó el estudio psicológico de sus propias ideas. Pero otros investigadores sí que iban a hacerlo. Una de las primeras y más influyentes investigaciones psicológicas en las que una actividad se estudiaba en términos de comprobación de hipótesis, y que suele citarse además como uno de los hitos fundacionales de la psicología cognitiva, fue un trabajo de Bruner, Goodnow y Austin (1956/1978). En aquel estudio lo que se indagaba no era tanto la actividad misma de comprobación de hipótesis como el proceso de adquisición de conceptos mediante procesos de comprobación de hipótesis. Dicho de otra manera, la comprobación de hipótesis era el medio que hacía posible la adquisición de los conceptos (con lo cual, y del mismo modo que antes en filosofía se había dado un vuelco desde ideas empiristas e inductivistas a ideas racionalistas y deductivistas, ahora se daba el mismo vuelco en los paradigmas de investigación psicológica, ¡y en la teoría!).

¿Cómo puede describirse la adquisición de conceptos mediante procesos de comprobación de hipótesis? Tras su investigación, los autores entendían que

habían desvelado el fondo de esa actividad, que sería equivalente tanto en el caso del niño que aprende a distinguir los perros de los gatos por medios ajenos a las palabras de los padres, como en el caso del físico que desea distinguir entre sustancias que sufren fisión bajo determinadas modalidades de bombardeo de neutrones y sustancias que no la sufren (Bruner, Goodnow y Austin, 1956/1978, pág. 223-224). El proceso incluiría los siguientes componentes fundamentales:

1) Es un proceso secuencial en el que se someten a prueba una serie de instancias de lo que sea el caso (neutrones o animales). Ese proceso secuencial es lo que va a permitir la adquisición del concepto.

2) Con cada instancia, ejemplo u observación, o con la mayoría de ellas, el sujeto realiza una suposición o una predicción provisional (su hipótesis, dado que aún no posee el concepto).

3) Cada una de esas decisiones puede ser correcta, incorrecta o indeterminada. Es decir, hay aquí una validación de la decisión que "constituye la fuente primordial de información de la relevancia de los indicadores presentados por una instancia respecto a la pertenencia a una categoría determinada". En los experimentos realizados era el investigador quien proporcionaba a los sujetos esa validación, si era el caso, pero se entiende que en condiciones naturales las personas obtienen esa misma validación por uno u otro medio.

4) Cada decisión y cada prueba o contraste proporciona una información potencial limitando el número de atributos y los valores de los atributos de los que consta el concepto. Es decir, la hipótesis se reformula continua y gradualmente en función del éxito o fracaso en la validación, y de ese modo se produce el encaje entre el concepto de la persona y el aspecto de la realidad que está siendo captado.

5) Esa secuencia de decisiones, que son hipotéticas, provisionales y en continua transformación, pueden contemplarse como una estrategia que lleva a la adquisición del concepto.

Si bien es cierto que el trabajo que estamos comentando representa una elegante e influyente investigación que renovó temas, medios para estudiarlos y la teoría psicológica, también es cierto que, con el tiempo, iba a dar lugar a críticas muy significativas (que, como suele pasar en la investigación, habían podido llegar a formularse gracias, entre otras cosas, a la existencia previa de trabajos a

los que criticar). Pero como esas críticas tienen más que ver con lo que Bruner y colaboradores consideraban que era un concepto (con su concepto de concepto) que con la explicación basada en procesos de comprobación de hipótesis que habían desarrollado, debemos dejar aquí la cuestión (que puede ampliarse acudiendo al capítulo 5 del libro de Mayer, 1983/1986), pero no sin antes mencionar lo que había sido un resultado de la investigación no central, pero sí lo suficientemente llamativo como para mencionarlo. Entre otras muchas observaciones realizadas sobre el comportamiento de los sujetos en la tarea de adquisición de conceptos, Bruner y colaboradores incluyeron también la siguiente:

> "Otra tendencia general viene a ser la incapacidad o renuncia de los sujetos a utilizar frecuentemente la información basada en instancias negativas o derivada del contraste indirecto de una hipótesis."
>
> J. Bruner; J.J. Goodnow; G.A. Austin (1956/1978). *El proceso mental en el aprendizaje* (pág. 227). Madrid: Narcea.

El significado de esa frase casi enigmática sólo iba a aclararse y hacerse más rotundo en otras investigaciones posteriores.

2.2.2. Las tareas de comprobación de hipótesis de Peter Wason

Peter Wason ha inventado algunas de las tareas de razonamiento[5] que más uso vienen recibiendo en las últimas décadas como medios y como fines para entender cómo se razona. Como se ha dicho en reiteradas ocasiones, se trata de tareas "engañosamente simples". Al menos tres de ellas fueron ideadas con el objetivo inicial de estudiar la comprobación de hipótesis: la tarea de selección, también llamada *tarea de las cuatro tarjetas*, la tarea del 2-4-6, y el problema Thog (que no es más que una sílaba sin sentido). Con las tres se han realizado una enorme cantidad de investigaciones que constituyen una porción muy significativa de la investigación actual sobre razonamiento. Aquí no vamos a intentar revisar y reconstruir toda esa investigación (que, además, desborda los límites

5. Se puede encontrar una buena revisión de investigaciones con las tres tareas de Wason en: A. Garnham y J. Oakhill (1994/1996, cap. 8).

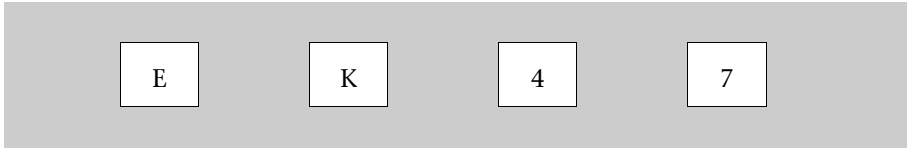
del tema de comprobación de hipótesis). La tarea de selección se ha convertido en el caballo de batalla de todas las teorías sobre el razonamiento, lo cual quiere decir que la intención inicial ha quedado casi "enterrada" entre las teorías para cuya contrastación se ha utilizado. El problema Thog, aunque se formulara como tarea de comprobación de hipótesis, ha venido a ser considerado más bien como una tarea que exige razonar manejando disyunciones ("… o …") (Martín y Valiña, 2003). Sólo el problema del 2-4-6 parece haber mantenido mejor su intención inicial.

Aquí nos limitaremos a plantear dos de esas tres tareas y a explicar cómo se ha tendido a interpretar algunos resultados obtenidos. Para mayor aclaración, profundización o ampliación de las múltiples implicaciones que hay en juego remitimos a las lecturas recomendadas.

La intención de Wason al formular y estudiar estas tareas era la de obtener evidencia psicológica con respecto a la lógica falsacionista popperiana. Si es cierto que la falsación es una estrategia lógicamente superior a la de la verificación, ¿hasta qué punto es esa lógica utilizada por las personas cuando se enfrentan a una situación en la que deben elegir la información con la que contrastar una hipótesis?

Veamos la tarea de selección. La primera versión de la misma (luego ha habido muchas otras) consistía en lo siguiente. Se presentan ante una persona cuatro tarjetas como las que aparecen en la figura 4.1:

Figura 4.1



Se informa al sujeto de que se trata de tarjetas con dos caras, y de que cada tarjeta posee en un lado un número y en el otro una letra. Los números pueden ser pares o impares, y las letras pueden ser vocales o consonantes. A continuación, se informa a la persona de que va a formularse un enunciado general que puede aplicarse o no a las tarjetas en cuestión. Lo que la persona deberá hacer es decidir qué tarjetas habría que girar, que mirar, para saber si ese enunciado describe correctamente a todas las tarjetas. El enunciado, se entiende, constituye

la hipótesis. Dice: "Si una tarjeta tiene una vocal en una cara, tiene un número par en la otra".

Así que estamos dando a un sujeto una hipótesis y unos lugares en los que tiene que mirar para elegir. Posteriormente, se ha de interpretar la conducta que más típicamente manifiestan las personas de acuerdo con los supuestos respecto a lo que pueden y deberían hacer. Si las personas utilizaran en esta tarea una estrategia falsadora, deberían elegir las tarjetas *E* y *7*. Al elegir la *E* pueden encontrar un número impar, lo cual falsaría la hipótesis. Al elegir el *7* pueden encontrar una vocal, lo cual también falsaría la hipótesis. Es verdad que al elegir la *E* podría también aparecer un número par, y eso estaría a favor de la hipótesis. Pero esa es precisamente la cuestión: ¿qué información parecen preferir los sujetos para averiguar si una regla general se cumple o no se cumple? Pues la mayoría de las personas, en múltiples experimentos, eligen o bien sólo la tarjeta *E*, o bien las tarjetas *E* y *4*. ¿Qué puede haber detrás del *4*? Si hay una consonante, la tarjeta resulta irrelevante para la regla formulada (que está formulada en términos de lo que en lógica se conoce como un enunciado condicional, "Si *p*, entonces *q*", y no como un bicondicional, "Si *y* sólo si *p*, entonces *q*"). Si detrás del cuatro apareciera una vocal… ¡esa tarjeta sólo podría verificar la regla! En suma, las respuestas más comunes parecen evidenciar que lo que las personas tratan de hacer, en función de las tarjetas que tienden a elegir, no es precisamente falsar la hipótesis, sino más bien verificarla. Este resultado lleva a elaborar la suposición de que pudiera estar funcionando, cuando de probar hipótesis se trata, un *sesgo de confirmación*, es decir, una marcada preferencia psicológica (y antilógica, por así decir) que nos lleva a preferir los ejemplos, los datos o los casos confirmadores, los que pueden resultar consistentes con la hipótesis, más que los datos, los ejemplos o los casos falsadores, los inconsistentes con la hipótesis (pero que podrían demostrar que la hipótesis en cuestión es definitivamente falsa).

Cobra ahora más sentido la observación de Bruner y colaboradores reseñada más arriba:

> "Otra tendencia general viene a ser la incapacidad o renuncia de los sujetos a utilizar frecuentemente la información basada en instancias negativas..."
>
> J. Bruner; J.J. Goodnow; G.A. Austin (1956/1978). *El proceso mental en el aprendizaje* (pág. 227). Madrid: Narcea.

Efectivamente, eso sería lo que cabría esperar si estuviésemos sesgados hacia la confirmación.

La tarea del 2-4-6. Esta tarea implica una diferencia importante si la comparamos con la tarea de selección. En la tarea de selección, la hipótesis que debe ser sometida a prueba no es propuesta por los sujetos a los que se plantea el problema. Sencillamente, se les proporciona. En cambio, en la tarea del 2-4-6, serán los propios sujetos los que deban proponer tanto las hipótesis como los casos o instancias o ejemplos con respecto a esas hipótesis. Se informa a la persona de que el experimentador tiene una regla en mente. Esa regla gobierna secuencias de tres números. La tarea consiste en descubrir esa regla. Y se le proporciona un dato inicial: la secuencia 2-4-6 obedece la regla que el experimentador tiene pensada. A partir de ahí es el propio sujeto el que debe generar secuencias de tres números (suele pedirse a los sujetos que anoten las secuencias por las que van preguntando y las razones por las que las eligen). En cada caso, el experimentador dirá a quien afronta la tarea si la secuencia propuesta es correcta o no, es decir, si se atiene a la regla o no. Cuando el sujeto crea saber cuál es la regla, la enunciará; de nuevo, el experimentador le dirá si su hipótesis es correcta o no.

La regla "pensada" por el experimentador es muy general: "tres número cualesquiera en orden ascendente". La lógica de la tarea, dado el tipo de regla que se emplea, no es sencilla (puede verse una explicación de la misma en Garnham y Oakhill, 1994/1996, pág. 166-169). En cambio, algunos de los resultados que se obtienen con el problema apuntan en una dirección conocida: lo más corriente es que los sujetos propongan en cada momento secuencias que se ajustan a su hipótesis. Es decir, que la estrategia falsadora "brille por su ausencia". Es incluso común que los sujetos que acaban de formular una hipótesis de la que se les dice que no es correcta continúen proponiendo ejemplos que se ajustan a esa hipótesis. Así que los resultados con esta tarea vienen a añadir razones a favor de la existencia de ese sesgo de confirmación: la preferencia psicológica por evidencia confirmadora cuando de probar hipótesis se trata. Hay que decir también que ese "sesgo" se propone en los términos en los que lo hemos comentado, como una "tendencia" o una "preferencia", no como una imposibilidad psicológica para apreciar el significado falsador de cualquier evidencia con respecto a una hipótesis en cualquier situación. Eso, que sin duda constituiría una afirmación mucho más fuerte, no es lo que está en juego (al respecto puede verse, por ejemplo, el trabajo de Wason, 1983/1984).

2.3. ¿Hay sesgo de confirmación más allá de los experimentos psicológicos de laboratorio?

El alcance y los límites de la hipótesis que representa la existencia de un sesgo de confirmación como característica estable del pensamiento humano sigue bajo investigación, ya que no está resuelta. Podría cuestionarse, como en efecto se ha hecho, que tareas como las de Wason sean representativas de situaciones y maneras de proceder en la vida cotidiana. Tal era, por ejemplo, la base de las críticas provenientes de los estudiosos de las teorías implícitas ya comentadas (Rodrigo, Rodríguez y Marrero, 1993). No podemos suponer que porque los científicos se dedican a comprobar hipótesis, todas las personas deben andar comprobando sus creencias como si fueran meras hipótesis, porque son otra cosa ("no es que yo crea que el mundo es así, es que es así").

Por otra parte, sí que parece cierto que en algunas actividades profesionales que implican necesariamente el uso de estrategias de pensamiento aprendidas y obligadas y que están moldeadas según cánones y exigencias de carácter científico, puede observarse una preferencia por la verificación de hipótesis. Cuando se ha estudiado el juicio, el razonamiento y las estrategias de formulación y contrastación de hipótesis por parte de médicos en el ejercicio de su trabajo, es decir, cuando se ha estudiado el juicio clínico[6], se ha concluido, en lo que a nuestra cuestión se refiere, lo siguiente: "los clínicos atienden a procesos de verificación de hipótesis, o a una combinación de procedimientos de verificación y falsación, pero no a procedimientos puros de falsación" (Godoy, 1996, pág. 336).

Pero no sólo eso. Cuando se ha estudiado el comportamiento real de los científicos, y no un cánon de lógica científica como el de Popper, lo que puede observarse ofrece una imagen bastante diferente de la actividad científica. Mitroff (1974) estudió a un grupo de cuarenta y tres geólogos que investigaban la geología lunar dentro del programa Apollo. Cuando otro investigador, Gilhooly, resume los hallazgos de Mitroff, lo hace, en lo que a nuestro tema se refiere, en los siguientes términos:

> "Estos científicos veían su tarea como (principalmente) la confirmación más que la falsación de hipótesis. ¡Las únicas hipótesis que estaban interesados en falsar eran las

6. Para este tema es particularmente recomendable: A. Godoy (1996, cap. 11).

> hipótesis de los científicos rivales! Tal como Mitroff lo plantea, estos científicos diferían notablemente del científico de libro que se supone que carece de interés y de compromiso con cualquier hipótesis. Los científicos reales tendían a estar fuertemente comprometidos con puntos de vista particulares y sólo estaban dispuestos a abandonar sus puntos de vista, con reluctancia, enfrentados a evidencia contraria –más que a hacerlo inmediatamente, como implicaría una posición de falsacionismo ingenuo."
>
> Gilhooly (1996). *Thinking. Directed, Undirected and Creativ*e (pág. 171). Londres: Academic Press.

Así que el problema puede que no surja tanto de comparar el comportamiento de los científicos con el de los no científicos como de comparar cánones puramente lógicos de comportamiento con comportamientos reales, que son siempre mucho más complejos (al menos por la simple razón de que incluyen el propio canon junto con otras muchas cuestiones también pertinentes). Y puede que no se trate tanto de que los procesos de pensamiento en la vida cotidiana sean sesgados o deficitarios con respecto al pensamiento científico, es decir, de que el pensamiento cotidiano se infravalore, como de que el pensamiento científico tampoco posea los grados tan altos de todo tipo de virtudes que se le han venido suponiendo, es decir, de que el pensamiento científico se sobrevalore (Faust, 1984). Algo de eso creemos que puede intuirse en el siguiente fragmento de Medawar:

> "Nunca ha sido el objeto de un estudio científico lo que los científicos *hacen*, es decir, de una investigación etológica. No sirve observar los 'artículos' científicos, pues no es que oculten, sino que activamente tergiversan el proceso de razonamiento implícito en el trabajo que describen. Para que se acepte la publicación de un artículo científico tiene que estar escrito en el estilo inductivo. El espíritu de John Stuart Mill brilla en los ojos de todos los que se encargan de las revistas especializadas.
>
> Tampoco sirve de mucho escuchar las opiniones de lo que los científicos *dicen* que hacen, pues sus opiniones son tan variadas que se acomodan casi a cualquier hipótesis metodológica que podamos molestarnos en concebir. Sólo valdrán los elementos de juicio no estudiados aún: habrá que escuchar por las cerraduras. Estos son algunos de los giros de lenguaje que podemos oír en un laboratorio biológico [y también en un laboratorio psicológico, añadiríamos]:
>
> ¿Cómo se te ha ocurrido probar con…?
> Estoy haciéndome a la idea de que el mecanismo es…
> ¿Qué pasa si suponemos que…?
> En realidad tus resultados pueden explicarse con una hipótesis muy diferente.
> De lo que dices se sigue que si…, entonces…

¿Eso es realmente lo que pasa?
Es una buena pregunta (acerca de una verdadera debilidad, insuficiencia o ambigüedad).
Ese resultado cuadra con mi hipótesis.
Así que saltaba a la vista que esa idea no valía.
De momento no veo ninguna forma de eliminar esa posibilidad.
Mis resultados no casan todavía.
Estoy todavía en la fase de ver si hay algo que explicar.
Está claro que habrá que trabajar mucho antes de que…
No me parece que esté yendo a ningún sitio.

El pensamiento científico ha llegado a un punto de refinamiento profesional muy elevado antes de encontrar expresión en un lenguaje como ése. No es el lenguaje de la inducción. No da a entender que los científicos anden a la caza de hechos, menos aún que se atareen en la formulación de 'leyes'. Los científicos construyen estructuras explicativas, *narran historias* que se comprueban escrupulosamente para ver si tratan de la vida real."

P. Medawar (1961/1997). *El extraño caso de los ratones moteados y otros ensayos sobre ciencia* (pág. 46-47). Barcelona: Crítica.

Conclusiones

En este capítulo hemos abordado dos grandes cuestiones: la elaboración y la contrastación de hipótesis. Hemos partido de la idea de que sabemos más acerca de la contrastación que de la elaboración. Pero, en cualquier caso, ambos son asuntos fundamentales para entender el pensamiento humano, tanto el científico como el cotidiano.

En cuanto a la elaboración de hipótesis, y dejando de lado el componente creativo que esos procesos puedan poseer, hemos introducido la idea de que hay que ser prudentes al proyectar rasgos de las formas típicamente científicas de pensamiento al pensamiento cotidiano. Es cuestionable la suposición según la cual toda creencia puede ser tratada como si de una hipótesis se tratase. Muchas creencias funcionan directamente como verdades, y por lo tanto la actitud con la que se las trata no es la de someterlas a comprobación. En esta cuestión la distinción entre conocimiento implícito y conocimiento explícito es fundamental. Muchas creencias funcionan en la vida diaria como teorías implícitas. Como tales, son muy útiles o incluso indispensables. Subyacen a nuestro comportamiento y gracias a ellas interpretamos el mundo. Somos conscientes del mundo por mediación de nuestras creencias, vemos el mundo a través del filtro de nuestras creencias. Pero eso no significa que, en la misma medida, nos comportemos como científicos con respecto a nuestras propias creencias. Eso puede empezar a ser posible, y es el caso, cuando dejan de ser implícitas y se convierten en explícitas, es decir, cuando la información que se encuentra implícita en la mente llega a convertirse en conocimiento explícito para la mente. Que eso vaya ocurriendo es uno de los criterios de desarrollo cognitivo y de aprendizaje. Ocurre en microdominios de conocimiento y es el producto de la redescripción representacional, es decir, de la reelaboración continua de nuestras ideas a partir de la reiteración de las actividades y las experiencias.

El producto de esos procesos de desarrollo y aprendizaje acaba alcanzando los criterios de lo que consideramos un conocimiento explícito: sabemos lo que sabemos, somos conscientes de (algunas de) nuestras ideas y las expresamos mediante el lenguaje. Con ese criterio como condición previa podemos ya, tal como ocurre en infinidad de situaciones, utilizar (algunas de) nuestras ideas como hipótesis. Diversos experimentos e investigaciones psicológicas apuntan que, cuando lo hacemos, tenemos una tendencia a preferir o a buscar más la información que puede confirmar nuestra hipótesis que la información que puede potencialmente falsarla. Ese rasgo psicológico, al que se ha llamado *sesgo de verificación*, resulta antilógico, y sigue siendo objeto de investigación. Pero no está tan claro que dicho sesgo, cuando lo es porque quien lo sufre sabe de la superioridad de una estrategia falsadora, afecte únicamente al pensamiento no científico.

Capítulo V

Solucionar problemas

Ricardo A. Minervino

No sería extraño que el título de este capítulo hubiese generado falsas expectativas en algunos de vosotros. Lamento comunicaros que el capítulo no trata de cómo podemos resolver los problemas acuciantes de nuestra sociedad o nuestra vida personal, sino acerca de cómo resolvemos problemas de menor trascendencia como los que enfrentamos en la escuela (por ejemplo, ecuaciones) o en las revistas de entretenimiento (por ejemplo, anagramas).

Este capítulo se propone brindaros una introducción a las teorías cognitivas más clásicas sobre solución de problemas. Siguiendo el principio de comenzar por lo más sencillo para avanzar hacia lo más complejo, estas teorías han tendido a trabajar con tareas relativamente simples (aunque no fáciles) como las señaladas, ya que éstas se prestan al desarrollo de estudios experimentales que nos permiten indagar en cómo las personas resuelven problemas o encuentran dificultades para hacerlo.

Es importante aclarar que la psicología cognitiva excluye del ámbito de solución de problemas (no sin cierta arbitrariedad) una serie de actividades de pensamiento (como toma de decisiones, razonamiento deductivo, etc.) que bien podrían considerarse como pertenecientes al área. Veréis estas otras actividades intelectuales bajo otros rótulos y en otros capítulos de esta obra.

Dos son los temas centrales que recorren este capítulo. El primero se refiere a cómo interpretamos las personas los problemas a los que nos enfrentamos y de qué manera estas interpretaciones pueden facilitar, dificultar o impedir nuestro éxito en la actividad de resolverlos. El segundo tema se refiere a qué métodos empleamos para resolver problemas y cuáles se muestran más o menos adecuados para los diversos tipos de problemas que enfrentamos.

El capítulo esta dividido en cuatro apartados. En el primero de ellos se introducen algunos conceptos básicos del área de solución de problemas. En el segundo apartado estudiaréis una teoría que se ha convertido en paradigmática en el campo: la teoría del procesamiento de la información. En el tercer apartado se presentan los postulados de una teoría clásica en el área, la teoría de la Gestalt, cuyos postulados siguen siendo cuestión de interés y debate en la psicología cognitiva actual. El último apartado está dedicado a un método de solución de problemas que ha recibido especial atención en las últimas décadas: la solución de problemas por analogía.

1. Introducción al estudio de solución de problemas

Todos sabemos qué es un problema. Nos enfrentamos a ellos todo el tiempo en nuestra vida cotidiana, en la escuela, en el trabajo y en el juego. He aquí algunas situaciones que plantean problemas:

- Un niño de tres años encuentra dificultades para abrir un paquete que contiene un juguete.
- Un adolescente busca la forma de perder peso para mejorar su aspecto físico.
- A un estudiante se le presenta en un examen la siguiente tarea: "Juan tarda 10 horas en pintar una pared, mientras que Pedro tarda 15 horas en hacerlo. ¿Cuánto tiempo tardarán en pintar la pared si trabajan juntos?"
- Una mujer encuentra el siguiente acertijo en una revista de pasatiempos: "Forme con seis cerillas cuatro triángulos equiláteros; los lados de los cuatro triángulos deben estar constituidos por una cerilla".
- Un arquitecto debe diseñar un puente.

En este capítulo nos proponemos analizar, desde un punto de vista cognitivo, los procesos psicológicos que se hallan involucrados en la solución de problemas[1]. Para ello necesitamos avanzar, en primer lugar, en la definición de *qué es un problema*, algo que haremos en el subapartado 1.1.

1. Siempre que hablemos de *solución de problemas*, debéis interpretar que, en esta expresión, el término solución hace referencia a los procedimientos empleados para resolver problemas, y no a los resultados de estos procedimientos que dan una respuesta satisfactoria a los problemas.

Si bien uno de nuestros propósitos consiste en caracterizar lo que tienen en común todas las actividades de solución de problemas, debe considerarse que existe una diversidad enorme de problemas, y que distintos tipos de problemas pueden plantear diferentes demandas cognitivas. En el subapartado 1.2 tendréis la oportunidad de ver una *clasificación de problemas*, que os servirá como referente para analizar qué dificultades particulares suele plantear un problema de acuerdo a la clase a la que pertenece. En el subapartado 1.3 veréis un esquema de los *pasos* implicados, de forma general, en la actividad de resolver un problema, y se os indicará cuáles de estos pasos pueden plantear mayores o menores dificultades en cada tipo de problemas. Se os señalará después cuáles han sido las teorías psicológicas más destacadas en solución de problemas, con qué tipo de problemas han trabajado y, en consecuencia, por qué aspectos y pasos del proceso de solución de problemas se han interesado de manera preponderante. En el subapartado 1.4 describiremos cuáles son los *métodos* y las *técnicas* de investigación más utilizados por la psicología cognitiva en solución de problemas.

1.1. ¿Qué es un problema?

¿Qué condiciones tienen que darse para que podamos afirmar que una persona se encuentra ante un problema?

Estamos frente a un problema cuando existen diferencias entre la situación en la que nos encontramos y la situación a la que nos proponemos llegar, y no disponemos de un camino directo, inmediatamente obvio, que nos permita pasar de la primera a la segunda. Necesitamos, por lo tanto, generar algún medio para lograrlo.

Cuando queremos prepararnos el desayuno, conocemos perfectamente qué secuencia de acciones hemos de aplicar sobre qué objetos para alcanzar nuestro objetivo, por lo que no puede afirmarse que estemos resolviendo un problema. Para que pueda concluirse que estamos frente a un problema, debe darse la circunstancia de que algún *obstáculo* (por ejemplo, no disponemos de los recursos habituales para preparar el desayuno) se interponga en nuestro camino hacia

la meta, y que no sepamos inicialmente, con exactitud, cómo haremos para sortearlo.

La idea de que cuando nos enfrentamos a un problema no sabemos con exactitud qué conjunto de acciones nos conducirán hacia el objetivo, no implica, de ninguna manera, que carezcamos de los recursos que resultan necesarios para abocarnos a la tarea que hemos decidido abordar. Por el contrario, para poder afirmar que alguien se halla frente a un problema, debemos suponer que la persona en cuestión cuenta con un conjunto apropiado de medios para enfrentarse a la tarea ante la que se encuentra, aun si ésta se le revelase más tarde como muy difícil o incluso imposible. Probablemente una tarea de balance de materia en tecnología de alimentos no constituya un problema para la mayoría de nosotros, en la medida en que no contamos con los más mínimos recursos para comprenderlo y emprender la tarea de resolverlo, aunque sí sea un problema para una ingeniera química.

El problema de la torre de Hanoi

Dedicad unos minutos a resolver las tareas que se proponen en la figura 5.1 (se trata de dos variaciones a un problema conocido como la Torre de Hanoi).

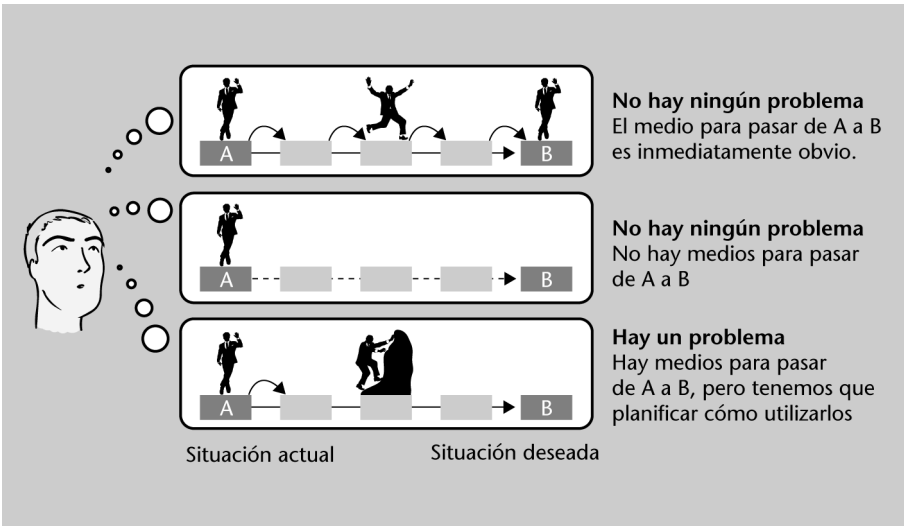
La *tarea 1* no constituye para vosotros un problema, ya que el procedimiento para ejecutarla con éxito os resulta completa e inmediatamente obvio. La *tarea 2* sí que constituye un problema. Creéis que contáis con los recursos cognitivos necesarios para abordarla. No es evidente, sin embargo, cuál es el camino exacto que puede conduciros a la solución.

Figura 5.1. Dos versiones del problema de la torre de Hanoi



En síntesis, nos hallamos ante un problema cuando: a) queremos ir desde una situación actual a una situación deseada, b) creemos disponer de los recursos para lograrlo, y c) no nos resulta inmediatamente obvio cómo aplicar los recursos para alcanzar la meta, por lo que debemos idear medios para lograrlo. En la figura 5.2 disponéis de una representación gráfica de estos conceptos.

Figura 5.2. Tres posibles situaciones a las que se enfrenta una persona



A partir de lo desarrollado, podéis inferir cuáles son los *componentes básicos* que incluye un problema:

a) Una descripción de la situación de la que se parte.
b) Una especificación de la situación que se quiere alcanzar.
c) Una descripción de las acciones que se pueden y no se pueden emplear para alcanzar el objetivo.

Por ejemplo, en el problema de la torre de Hanoi (versión de cuatro discos), la situación de partida consiste en la descripción de que hay cuatro discos de diámetro decreciente apilados en la clavija izquierda, y que hay, a su derecha, otras dos clavijas que no contienen discos. El objetivo consiste en trasladar los cuatro discos desde la clavija izquierda a la clavija derecha, conservando el orden

original. Las acciones que se pueden realizar consisten en mover discos, uno cada vez, de una clavija a otra. No se puede colocar un disco de diámetro superior sobre un disco de diámetro inferior.

Para consolidar y poner a prueba los conceptos desarrollados hasta aquí, podéis hacer las siguientes actividades:

Actividades

1. Elegid cinco problemas que hayáis encontrado en la vida cotidiana o escolar. Identificad, en cada uno de ellos, los cuatro componentes que incluye típicamente un problema.

2. En el siguiente diálogo, una pareja no logra ponerse de acuerdo con respecto a si su matrimonio está o no frente a un problema.

Ana: ¿No ves que nuestro matrimonio está en crisis? ¿Acaso sentimos la pasión que nos dominaba cuando éramos novios?

Luis: Es lógico que suceda eso; les pasa a todas las parejas que llevan unos cuantos años juntos. Es natural que las relaciones vayan cambiando y que el fuego inicial se vaya apagando. Eso no significa que nuestro matrimonio esté en crisis; sólo que está en la etapa en que tiene que estar.

Ana: No me importa lo que corresponda o no corresponda a cada "etapa". A mí este matrimonio me aburre; yo quiero que todo sea como cuando éramos novios.

Luis: Pues mira, a mí me satisface. En cualquier caso, pienso que no hay manera de que las cosas vuelvan a como eran cuando éramos novios, tal como tú quieres.

a) ¿Cuál es la situación actual y cuál la situación deseada del problema que describe Ana?

b) Luis entiende que no existe problema alguno en su matrimonio, y considera dos razones por las que le parece incorrecto considerar que lo que Ana plantea sea un problema. ¿Cuáles son estas razones y cómo se vinculan con la definición que hemos dado de problema?

Solución

2.

a) La situación actual es la de una relación matrimonial en la que se ha perdido la pasión, y la situación deseada es la de una relación que incluya la pasión que caracterizó la relación de noviazgo.

b) Luis considera, en primer lugar, que no hay diferencia entre el estado actual de la relación y el estado deseado (no hay un problema porque no hay nada que cambiar), y, en segundo lugar, que, aun aceptando que la situación actual no es la deseada, la meta que se propone su mujer es inalcanzable (no hay un problema porque no hay recursos para alcanzar la meta).

1.2. Una clasificación de problemas

En este subapartado veréis una clasificación de problemas, que os será de utilidad para analizar en qué procesos y pasos puede plantear dificultades un problema en función de la clase a la que pertenece. Veréis más tarde que las teorías en solución de problemas han tendido a trabajar con uno u otro tipo de problemas, por lo que han centrado su atención en las dificultades que pueden plantear unos u otros aspectos de la actividad de resolver problemas.

En nuestra clasificación, seguiremos tres criterios clásicos: a) el grado en que están especificados los componentes que constituyen un problema, b) la forma (gradual o repentina) en que se obtiene la respuesta a un problema, y c) la cantidad de conocimientos específicos de un dominio que requiere un problema para ser resuelto.

1.2.1. Problemas bien definidos y problemas mal definidos

Una dimensión en la que pueden variar los problemas es el grado en que están especificados sus componentes: situación actual, situación deseada y acciones que se pueden o no emplear para pasar de la primera a la segunda.

Cuando todos los componentes de un problema están bien especificados, nos hallamos ante un *problema bien definido*, mientras que cuando alguno (o algunos) de estos componentes no está completamente especificado, nos encontramos ante un *problema mal definido*.

El problema de la torre de Hanoi (versión de cuatro discos) es un problema bien definido. Como habéis visto, en este problema está acabadamente especi-

ficado cuál es la situación dada, cuál es la situación deseada, cuáles son las acciones que se pueden realizar y cuáles las que no.

La mayoría de los problemas a los que nos enfrentamos en nuestra vida cotidiana son, sin embargo, problemas mal definidos, ya que alguno de sus componentes no está bien especificado. Cuando Barcelona se enfrentó a la tarea de organizar los juegos olímpicos de 1992, el comité organizador convocó un concurso para diseñar el logotipo de los juegos. Éste fue realizado por Josep María Trías.



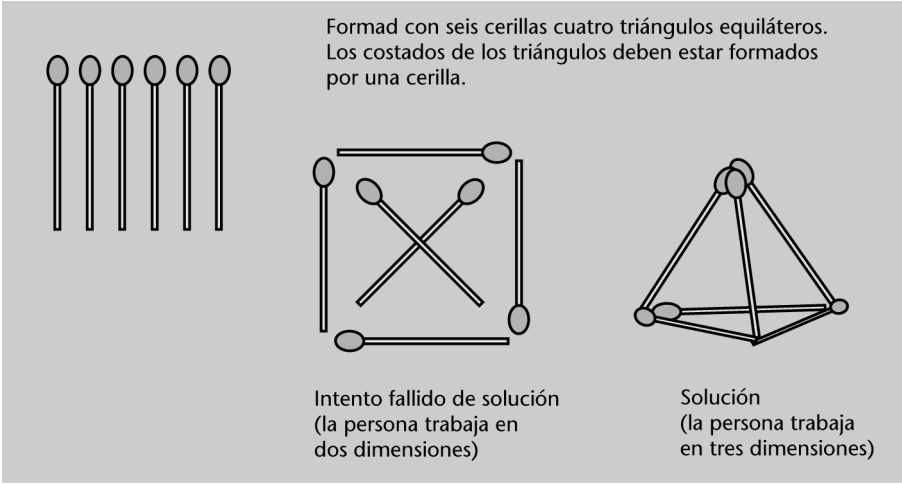
En las bases del concurso se exigía calidad de diseño, posibles connotaciones con la ciudad, versatilidad de tamaños y aplicaciones, etc. ¿Cómo podían determinar los participantes de este concurso, en algún momento de su trabajo, que habían logrado, inequívocamente, una "solución" a la tarea que se les había propuesto? ¿Cómo podía estar seguro Trías, por ejemplo, de que el aspecto mironiano del atleta que incluía su logotipo era adecuado y suficiente como medio para connotar la identidad barcelonesa? En problemas mal definidos como éste, no se dispone de criterios absolutos para determinar qué constituye y qué no una solución al problema, y la duda respecto a si se ha logrado o no el objetivo puede quedar abierta para siempre (en el problema de la torre de Hanoi, en cambio, si se ha alcanzado o no el objetivo es algo claro y definitivo). Asimismo, el universo de acciones que podían ser empleadas para diseñar el logotipo era muy abierto, destacando, entre otras cuestiones, las siguientes: ¿podía inspirarse el diseñador en los logotipos de juegos olímpicos anteriores? ¿Había que utilizar las tipografías disponibles o se podían crear otras nuevas?, etc.

En algunos otros problemas mal definidos puede que no estén claras no sólo la meta y las acciones para alcanzarla, sino además el estado actual del problema. Si se os encomendase la tarea de hacer crecer la economía de un país, deberíais definir en primer lugar cuál es el estado actual del problema, y esta definición podría variar de acuerdo a la perspectiva que asumierais. Por ejemplo, mientras que un aspecto del estado actual del problema podría consistir para alguno de vosotros en que los impuestos son demasiado bajos, para algún otro podría consistir, por el contrario, en que son demasiado altos.

1.2.2. Problemas de solución súbita y problemas de solución progresiva

En la figura 5.3 encontraréis un acertijo presentado al comienzo de este capítulo (el problema de las cerillas), con una solución fallida dada al mismo, y otra exitosa.

Figura 5.3. El problema de las cerillas



A algunas personas no les resulta sencillo hallar la solución a este problema. La dificultad suele radicar en que intentan hacerlo trabajando en dos dimensiones, y con esta restricción no es posible solucionarlo. Las personas suelen caer

así en una situación de *impasse*, de las que resulta difícil salir sin ayuda. Si reciben la sugerencia de que pueden buscar una solución trabajando en tres dimensiones, suelen hallar la respuesta con relativa facilidad y rapidez. Ésta consiste en formar un triángulo equilátero con tres cerillas, sobre el cual posteriormente se construye una pirámide con las tres cerillas restantes (ved la figura 5.3). El hallazgo de la solución a este problema puede que venga acompañado de la sensación de que la respuesta era sencilla y estaba a nuestro alcance.

El problema de las cerillas es un ejemplo de una clase de tareas que se conocen como *problemas de insight* (problemas de reorganización estructural súbita). Estos problemas se caracterizan por el hecho de que el alcance de la respuesta buscada depende de que uno sea capaz de superar un obstáculo crucial en el proceso de resolución, tras el cual queda despejado el camino hacia la respuesta correcta. El obstáculo no está vinculado a carencias de conocimientos o procedimientos técnicos, sino más bien a alguna restricción que uno se ha impuesto de forma innecesaria (como la restricción de trabajar en dos dimensiones en el problema de las cerillas).

Considérese ahora este otro problema que ya hemos visto: "Juan tarda 10 horas en pintar una pared, mientras que Pedro tarda 15 horas en hacerlo. ¿Cuánto tardarán en pintar la pared si trabajan juntos?" La ecuación general que sirve para resolver este tipo de problemas es la siguiente: "$v1 \times t1 + v2 \times t2 = T$", donde $v1$ es la velocidad del primer pintor, $t1$ el tiempo de trabajo del primer pintor, $v2$ la velocidad del segundo pintor, $t2$ el tiempo de trabajo del segundo pintor, y T el trabajo que se va a realizar. Para resolver este problema debemos: inferir la velocidad de cada uno de los pintores, reemplazar $t1$ y $t2$ por t, asignar a T el valor que le corresponde, despejar t y calcular su valor. A diferencia de lo que ocurre con el problema de las cerillas, el proceso de resolución transcurre de forma gradual, sin que exista ningún paso en el que se haga especialmente difícil progresar, superado el cual accedamos sin esfuerzo a la respuesta al problema.

Los *problemas de solución súbita* (o problemas de *insight*) son aquellos problemas cuya resolución depende de la superación de un paso que nos resulta especialmente difícil a causa de la manera en que hemos enfocado el problema; una vez superado éste, se llega con relativa facilidad y rapidez a la solución. Los *problemas de solución progresiva* representan, en cambio, un acercamiento gradual hacia la meta, sin que ninguno de los pasos que conducen a ésta constituya un impedimento significativo superado el cual, la solución se nos presente rápidamente y de manera acabada.

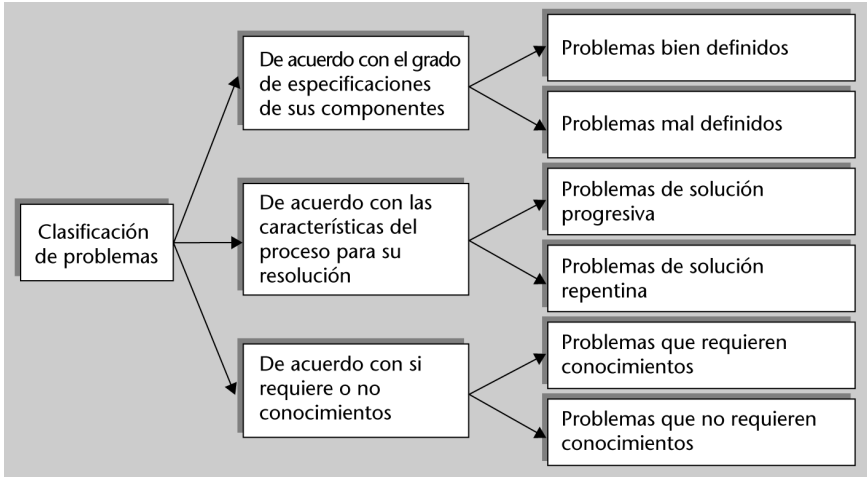
1.2.3. Problemas que requieren conocimientos y problemas que no requieren conocimientos

Para resolver un problema, debemos hacer uso de conocimientos y habilidades previamente adquiridos. Puede que haya sido ésta la primera vez que os enfrentábais con el problema de la torre de Hanoi (versión de 4 discos). Seguramente habéis sido capaces, sin embargo, de buscar una solución al mismo, empleando para ello una serie de estrategias muy generales de pensamiento. Movisteis discos de una clavija a otra, tratasteis de no volver a estados previos que impedirían vuestro progreso, y procurasteis aproximaros cada vez más al objetivo. Si vuestra preparación os permitió resolver el problema de álgebra de los pintores, no sólo empleasteis estrategias generales de pensamiento, sino también conocimientos específicos de matemática y física.

Un *problema que no requiere conocimientos* es un problema cuya resolución no exige la disposición de conocimientos y procedimientos específicos de un dominio, sino simplemente estrategias generales de pensamiento. Un *problema que requiere conocimientos* es un problema que no podemos resolver empleando únicamente estrategias generales de razonamiento, sino que requiere, además, una formación en el área a la que pertenece el problema.

La figura 5.4 resume la clasificación de problemas que hemos visto.

Figura 5.4. Una clasificación de problemas



Para ensayar su aplicación, os recomendamos realizar la siguiente actividad.

Actividad

3. Cada una de las siguientes descripciones resulta de combinar dos categorías de problemas. Vuestra tarea consiste en dar un ejemplo de problema que reúna las características de la descripción resultante de combinar las dos categorías. Podéis poner como ejemplo alguno de los problemas que hemos visto o proponer otros nuevos: 1) un problema bien definido que requiere conocimiento; 2) un problema mal definido que requiere conocimiento; 3) un problema bien definido que no requiere conocimiento; 4) un problema mal definido que no requiere conocimiento; 5) un problema bien definido de solución progresiva; 6) un problema mal definido de solución progresiva; 7) un problema mal definido de solución súbita; 8) un problema de solución progresiva que requiere conocimiento; 9) un problema de solución progresiva que no requiere conocimiento; 10) un problema de solución súbita que no requiere conocimiento.

1.3. Los pasos que supone resolver un problema

Un problema consta, como hemos dicho, de una situación dada, una situación meta y un conjunto de recursos que se pueden emplear para pasar de la primera a la segunda. Debe considerarse, no obstante, que frente a un mismo enunciado de un problema, dos personas pueden generar representaciones diferentes de estos componentes, lo que puede a su vez determinar que intenten modos diferentes de resolverlos.

Dos cuestiones por las que se ha interesado la psicología de la solución de problemas son: 1) qué representaciones construyen las personas de los problemas que reciben y 2) cómo estas interpretaciones influyen sobre la elección y el desarrollo de métodos para resolverlos.

En la figura 5.5 se presenta un problema. En la parte a) de la figura aparecen los pasos que se deben aplicar para resolverlo a través de procedimientos algebraicos.

Figura 5.5. Dos maneras de resolver un problema de acuerdo con la representación que se formula de él

El precio de un cuaderno es cuatro veces mayor que el precio de un lápiz. El lápiz cuesta 300 pesetas menos que el cuaderno. ¿Cuánto cuesta un cuaderno y cuánto un lápiz?

a) Solución algebraica

(1) 4X = Y
(2) 4 (Y-300) = X
(3) Y = 400; X = 100

X = precio de un lápiz; Y = precio de un cuaderno
sustitución de X por (Y - 300)

b) Solución visuoespacial

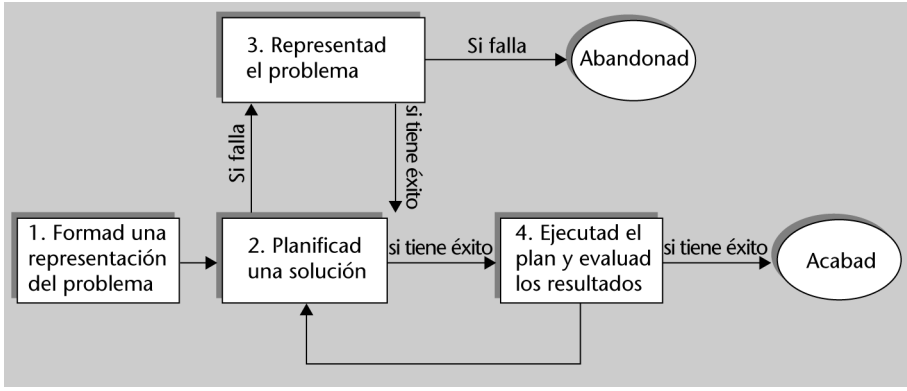


S., una persona con capacidades extraordinarias de memoria, estudiada por el psicólogo A.R. Luria, se representó el problema de una forma distinta. S. empleó un código visoespacial de representación. En la parte b) de la figura aparecen representados los pasos visoespaciales que siguió para resolver el problema. En *1* se representó la igualdad "un cuaderno vale cuatro lápices". Partiendo luego de la información de que "un lápiz vale 300 pesetas menos que un cuaderno", S. se representó en *2* que un lápiz más 300 iguala el valor del cuaderno y, a partir de esto, que los tres lápices valen 300. Infirió entonces que un lápiz vale 100, ya que tres valen 300, y que un cuaderno vale 400, ya que un cuaderno vale 4 lápices. La forma en que S. se representó el problema influyó, sin duda, en la forma en que lo resolvió. Parece haber centrado su atención en ciertos aspectos del problema que no enfocamos cuando nos lo representamos algebraicamente. Un problema puede admitir más de una representación y el modo en que se resuelve puede que dependa de la forma en que ha sido representado.

Así como podemos reconocer algunos componentes comunes a todos los problemas más allá de sus diferencias, también es posible identificar un conjunto de pasos compartido por toda actividad de solución de problemas, independientemente del tipo de problemas de que se trate. En la figura 5.6 encontraréis

un diagrama de flujo que representa los paso básicos involucrados en la solución de problemas.

Figura 5.6. Esquema básico de pasos para resolver un problema



En el problema del cuaderno y los lápices, habéis visto dos formas alternativas de interpretar un problema (paso 1), y cómo esas dos formas condujeron a estrategias alternativas de planificar y ejecutar soluciones al problema (pasos 2 y 4). La resolución no constituyó en ningún caso una reinterpretación del mismo (paso 3). En cambio, en los problemas de *insight*, caracterizados más arriba, es típico que el hallazgo de la solución al problema requiera una reformulación del mismo. En el problema de las cerillas, según hemos analizado, la persona puede que interprete el problema (paso 1) creyendo que las acciones que debe realizar se limitan a la combinación de cerillas en dos dimensiones. El paso 2 consistirá entonces en idear alguna combinación de esta clase que pueda conducir a la solución. Si la persona cree que el plan ideado le conduce a la solución, pasará a ejecutarlo (paso 4). Si advierte entonces que no ha logrado resolver el problema (como le ocurrirá), es probable que regrese al paso 2, e intente generar nuevas combinaciones en dos dimensiones. Cuando advierta que ninguna es conducente, puede que intente entonces reformular el problema (paso 3). Suponed que su reformulación consista en ampliar el campo de acciones posibles a tres dimensiones, y que considere promisoria esta nueva forma de ver el problema. Volverá entonces al paso 2 y planificará una solución, en tres dimensiones, que le parezca adecuada (por ejemplo, la construcción de la pirámide ya descrita). Ejecutará y evaluará entonces la solución planeada (paso 4), y dará por terminada la tarea.

Si ninguna reformulación del problema (paso 3) le parece adecuada, puede que decida abandonar el problema.

Las investigaciones en el área de solución de problemas tienen más de un siglo. Las primeras aportaciones al campo fueron realizadas a principios del siglo pasado por psicólogos de la escuela de Würzburg, como Oswald Külpe, Karl Bühler y Otto Selz. Influidos en alguna medida por estos antecedentes, a partir de los años treinta del siglo pasado, los *psicólogos de la Gestalt* se interesaron por la actividad cognitiva de resolver problemas, haciendo hincapié en el estudio de problemas de *insight,* mal definidos y que no requieren conocimientos, y, en consecuencia, en la cuestión de los obstáculos a los que se enfrentan las personas para *reinterpretar problemas* en las ocasiones en que ello es necesario. En el apartado 3 de este capítulo veréis la teoría de la Gestalt sobre solución de problemas y los desarrollos que se han hecho de algunos de sus postulados desde la psicología cognitiva contemporánea.

A partir de los sesenta y gracias a la *teoría del procesamiento de la información* (en adelante TPI), de Herbert Simon, Allan Newell y colaboradores, las investigaciones en solución de problemas comenzaron a adoptar la forma que tienen en la actualidad. La TPI no centró su atención en problemas de *insight*, sino en problemas de solución progresiva, bien definidos y que no requieren conocimientos, como el problema de la torre de Hanoi. Puesto que los problemas estudiados por la TPI no son difíciles de representar, la teoría centró su interés fundamentalmente en los métodos de solución de problemas que emplean las personas. Veréis esta teoría en el segundo apartado de este capítulo.

La *teoría de la Gestalt* trabajó con problemas de *insight* que no requieren conocimientos, por lo que centró sus estudios en las condiciones que impiden o permiten a las personas reinterpretar un problema una vez que las interpretaciones previas del mismo se han mostrado improductivas, buscando así nuevas soluciones para el problema. En cambio, la TPI estudió problemas de resolución progresiva que no requieren conocimientos, por lo que su interés se dirigió mayormente a los métodos que emplean las personas para alcanzar, a través de estrategias racionales, el objetivo de un problema.

Aunque ya había algunos antecedentes en el tema, a partir de la década de los ochenta, un grupo de psicólogos cada vez mayor comenzó a interesarse por un método de solución de problemas de uso frecuente en la vida cotidiana, escolar y profesional (Holyoak y Thagard, 1995): la solución de problemas *por analogía*.

Una persona resuelve un problema por analogía cuando adapta una solución aplicada a un problema previo para resolver un nuevo problema al que se enfrenta. En el cuarto apartado de este capítulo analizaremos la utilidad del método analógico en solución de problemas y las dificultades que suelen plantearse en su aplicación.

A fines de la década de los setenta, los psicólogos comenzaron a desarrollar estudios sobre cómo resolvemos problemas que requieren conocimientos, en áreas como el álgebra, la física, el ajedrez, la programación, etc. Muchos de estos estudios se interesaron por determinar las diferencias que existen entre expertos y novatos en un dominio a la hora de interpretar y resolver problemas. Por razones de espacio, este tema recibirá un tratamiento muy marginal en este capítulo. Sólo hallaréis en diversos puntos del mismo unos pocos comentarios sobre los resultados más importantes que se han obtenido.

La actividad que presentamos a continuación os permitirá ensayar una aplicación del esquema que hemos visto relativo a los pasos que supone resolver un problema.

Actividad

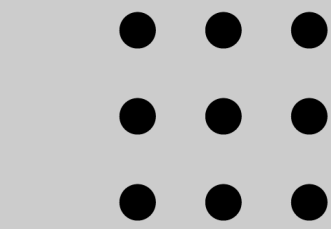
4. Pablo recibió el siguiente problema y estuvo un buen rato trabajando infructuosamente en él, hasta que advirtió que debía buscar la solución saliéndose del cuadrado imaginario que definen los nueve puntos. Aun después de advertir esto, le llevó bastante tiempo generar la solución. Enumerad los pasos que siguió Pablo para resolver este problema.

¿Es éste un problema de solución progresiva o un problema de intuición?

Solución

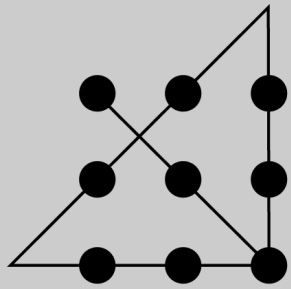
4. De acuerdo con la caracterización que hemos hecho de los problemas de *insight*, este problema no se incluye en la categoría, debido a que superada la restricción de trabajar fuera del cuadrado imaginario que definen los nueve puntos, las personas no hallan de forma rápida y poco esforzada la solución al mismo. El hallazgo de la solución requiere una re-representación, pero ésta no conduce de forma directa a la primera.

Figura 5.7. El problema de los nueve puntos y la solución



El problema de los nueve puntos

Conectad mediante cuatro líneas rectas los nueve puntos sin levantar el lápiz del papel.



Una solución al problema

1.4. Métodos y técnicas de investigación en solución de problemas

En este subapartado presentaremos los métodos y las técnicas de recogida de datos más utilizados por la psicología cognitiva en sus investigaciones sobre solución de problemas.

El método más empleado por este enfoque de la psicología en esta área es el *método experimental*. Los psicólogos manipulan variables independientes, tales como el formato en que se presentan los problemas, el tipo de instrucciones facilitadas a los participantes, la práctica previa con problemas similares a los que deberán enfrentarse posteriormente los participantes, etc. Las variables dependientes que se miden son asimismo diversas. Entre ellas se hallan el número de problemas resueltos, el tipo de errores cometidos, el tiempo invertido en la resolución del problema o en la ejecución de determinados pasos del proceso, etc.

Cuando resolvemos un problema como el problema de la torre de Hanoi, parece que lo hacemos aplicando acciones en forma secuencial y consciente. No nos resultaría difícil expresar verbalmente lo que tiene lugar en nuestra mente en cada momento del proceso de resolución del problema: "Lo que quiero es llevar el disco grande desde esta clavija a esta otra,... pero para eso tengo que sacar los otros dos discos... a ver, ¿dónde me conviene ponerlos?", etc. Quien realiza estudios en solución de problemas puede pedir a los participantes de una inves-

tigación que "piensen en voz alta" a medida que van resolviendo la tarea. Se trata de la técnica de los *protocolos verbales*. Podemos analizar posteriormente estos datos verbales desde cierto modelo teórico, para inferir por qué pasos y procesos ha pasado la persona para resolver la tarea. Lo que se recomienda es pedir a los participantes únicamente que describan cualquier pensamiento que pase por sus mentes mientras trabajan en el problema, pero que eviten *explicar* los procesos que les llevan a los pensamientos que describen. La tarea de dar razones de por qué se toma tal o cual decisión en un proceso de solución de problemas puede afectar al proceso mismo, por lo que se desaconseja su uso (Ericsson y Simon, 1993). Los protocolos verbales no sirven para estudiar problemas en los que los códigos no verbales de representación desempeñan un papel significativo, ni para los problemas en los que se dan diversas actividades cognitivas en paralelo y de forma inconsciente.

La *simulación en ordenador*[2] ha desempeñado un rol particularmente importante en el campo de solución de problemas. Su lógica es relativamente sencilla. Si disponemos de una teoría que describa, con precisión y exhaustividad, a través de qué procesos nuestra mente alcanza ciertos productos, estaremos en condiciones de programar un ordenador para que lleve a cabo los procesos postulados, y para que logre, por lo tanto, los mismos productos que generamos los humanos. La posibilidad de programar los ordenadores para que, por ejemplo, resuelvan problemas, pasa a depender, desde esta perspectiva, de que contemos con teorías psicológicas que sean lo suficientemente *explícitas* y *consistentes* como para poder ser implementadas en un ordenador. El propósito de programación nos obliga a desarrollar teorías con estas características, y si el ordenador alcanza desempeños parecidos a los nuestros, tenemos un indicador de que hemos logrado desarrollar estas teorías. Debe considerarse, empero, que el hecho de que el ordenador se comporte de forma similar al ser humano en una tarea cognitiva determinada no garantiza que la teoría implementada sea *psicológicamente* adecuada. Todavía quedará por demostrar que los seres humanos logran sus desempeños a través de los mismos procesos que hemos

2. Para una discusión en relación con el modelo del ordenador y con el uso de la simulación en psicología cognitiva, recomendamos la lectura de: M. de Vega Rodríguez. "La metáfora del ordenador: Implicaciones y límites". En: L. Delclaux; J. Seoane (1982). *Psicología cognitiva y procesamiento de la información* (pág. 63-81).

incorporado al ordenador, algo que deberemos demostrar a través de experimentos, datos procedentes de protocolos verbales, etc.

2. La teoría del procesamiento de la información sobre solución de problemas

A fines de los cincuenta, Newell, Simon y sus colaboradores iniciaron una extensa serie de estudios que dieron lugar a la formulación de la TPI sobre solución de problemas (Newell y Simon, 1972). Esta teoría ha servido como modelo para muchos estudios posteriores en ésta y otras áreas de la psicología del pensamiento (Dunbar, 1999). La línea de estudios fue, además, pionera en el uso de protocolos verbales y simulaciones en ordenador como métodos de investigación en el área. A continuación, exponemos concisamente los postulados centrales de la teoría, para posteriormente explicároslos.

La TPI[3] considera al agente que resuelve problemas como un sistema de procesamiento de la información que aplica operadores (acciones físicas o mentales) a los estados de un problema (una disposición de los elementos del mismo), de forma serial y bajo ciertas restricciones de competencia que le impone su arquitectura cognitiva. Resolver un problema consiste, para la TPI, en realizar una búsqueda en un espacio de estados-acciones (el conjunto total de estados posibles que se siguen de aplicar todas las acciones permitidas en un problema). Esta búsqueda vendrá determinada por la representación que se forma la persona del problema que enfrenta (el espacio del problema). El espacio del problema será, a su vez, el resultado de la interacción entre el ambiente de la tarea (por ejemplo, el problema considerado como entidad objetiva) y lo que aporte el sistema de procesamiento de la información para interpretar el problema.

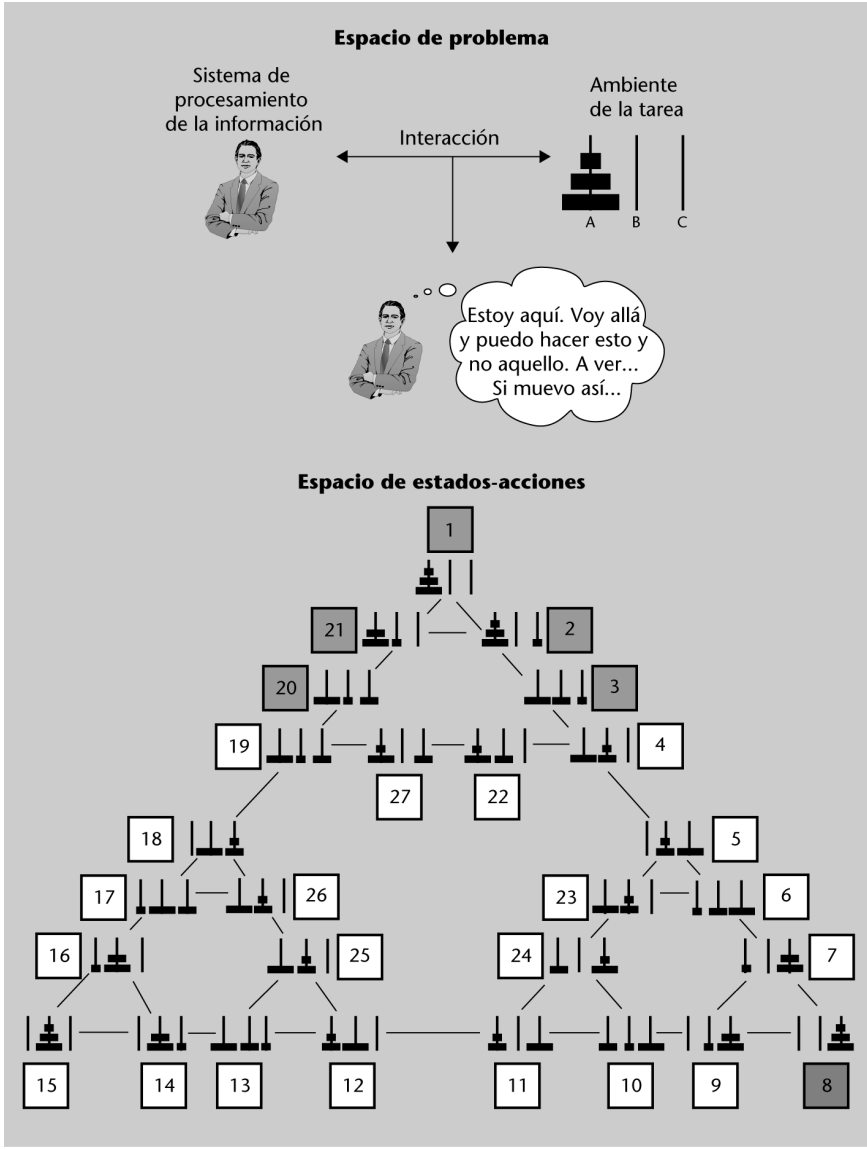
Solamente hemos presentado una descripción resumida de la TPI. A continuación intentaremos explicarla con más detalle y con ejemplos.

3. Para una exposición resumida de la TPI, podéis leer: H. Simon (1978). "La teoría del procesamiento de la información sobre solución de problemas" (traducción de A. Moreno). En: M. Carretero; J.A. García Madruga (comp.) (1984). *Lecturas de psicología del pensamiento* (pág. 197-219).

2.1. Los espacios de estado-acción, los espacios de problema y la búsqueda de soluciones a problemas

La TPI denomina *estado inicial* al punto de partida de un problema, *estado final* al punto de llegada, *operadores* a las acciones que pueden ser empleadas para pasar de un estado a otro, y *restricciones* a las acciones prohibidas. En la figura 5.8 encontraréis la representación de una persona enfrentada a una versión de tres discos del problema de la torre de Hanoi. En el estado 1 sólo se puede mover el disco más pequeño, sea hacia la clavija B o hacia la clavija C. En el estado 2, se pueden realizar tres movimientos: el disco pequeño puede volver a la clavija A o ir a la B, o bien el disco mediano puede ir a la B. Si lleváis a cabo y representáis gráficamente esta clase de análisis hasta agotar todos los movimientos y estados posibles, construiréis lo que se conoce como un *espacio de estados-acciones* para el problema (mirad la figura 5.8). Éste se compone del estado inicial del problema, el estado final, y el conjunto total de estados que pueden ser generados a partir de la aplicación sucesiva y completa de todas las operaciones *mover* aceptables.

Figura 5.8. Conceptos básicos de la teoría del procesamiento de la información sobre solución de problemas



Los conceptos básicos están ejemplificados con el problema de la torre de Hanoi.

La forma más eficiente de resolver este problema consiste en ir desde el estado 1 al estado 8, pasando por los estados 2, 3, 4, 5, 6 y 7, aunque, como podéis apreciar, existen otras vías para solucionarlo.

El espacio de estados-acciones de un problema corresponde a la representación de la estructura de un problema que podría mantener activa en mente un ser con capacidades extraordinarias de memoria, y no debe confundirse con el *espacio de problema*, esto es, con la representación mental particular de un problema que cada uno de nosotros somos capaces de construir, a partir del entorno de la tarea y los conocimientos e inferencias que podemos aportar, en tanto sistemas de procesamiento de la información, para interpretar el entorno de la tarea (fijaos en la figura 5.8).

El modelo mental que construimos de una tarea tenderá a ser menos claro y exhaustivo que su espacio de estados-acciones. Los límites de competencia que nos impone nuestra arquitectura cognitiva (por ejemplo, los límites de nuestra memoria de trabajo) sólo nos permiten, al comienzo y en cada momento del proceso de solución de un problema, tener en mente algunos estados claves del espacio (como el inicial, el final, el actual, algunos estados futuros posibles, y algunos por los que hemos pasado). Hemos intentado ilustrar esta idea en la figura 5.8 mostrando que, en el punto de partida de la solución de un problema, sólo son visibles para la persona el estado inicial, el estado final y un pequeño grupo de estados derivados de la aplicación del operador *mover* (en color más oscuro en la figura). En la medida en que la persona avance a través del espacio de estados-acciones, mantendrá en su memoria algunos estados por los que ha pasado y será capaz de prever otros nuevos.

La figura permite comprender el sentido de la metáfora central de la TPI: solucionar un problema consiste en la búsqueda de un camino que nos lleve, de forma relativamente eficiente, del estado inicial al estado final. Tal como puede apreciarse en esta misma figura, el desplazamiento racional dentro de un espacio de estados-acciones puede resultar complejo, por lo que quienes resolvemos problemas necesitamos disponer de alguna guía que nos oriente en nuestra búsqueda. En particular, necesitamos métodos que nos libren de la necesidad de hacer búsquedas exhaustivas cuando los espacios de estados-acciones son muy grandes.

2.2. Métodos de solución de problemas

¿Cómo hacen las personas para buscar un camino de solución en un espacio de problemas? Una primera distinción que puede ser de utilidad en este sentido

es la que diferencia entre *algoritmos* y *heurísticos*. Un algoritmo es un procedimiento sistemático que indica paso a paso cómo debe realizarse una tarea, y que garantiza el hallazgo de una solución para el problema. Disponemos de algoritmos, por ejemplo, para resolver ecuaciones de segundo grado. Para un problema bien definido como el problema de la torre de Hanoi (versión de tres discos), un método algorítmico de solución consistiría en considerar el espacio completo de estados-acciones del problema y elegir entonces el camino de solución que implique menos pasos. Aunque algo engorroso, el método podría ser empleado. La aplicación de este método en un juego como el ajedrez implicaría considerar todos los posibles movimientos de nuestras piezas y las de nuestro rival, así como todos los tableros derivados de la combinación de estos movimientos. Las cifras son astronómicas, por lo que es imposible hacer uso del método. Cuando la búsqueda exhaustiva a través de un espacio de estados-acciones no es posible, se requieren medios para reducir la complejidad de la tarea, esto es, son necesarias estrategias de solución de problemas menos costosas en esfuerzo y tiempo.

Los heurísticos son reglas informales o intuitivas que nos señalan "atajos mentales" que podemos tomar cuando no es posible hacer uso de algoritmos, ya sea porque éstos no están disponibles o porque su aplicación es imposible en términos prácticos. Un heurístico en el juego de ajedrez podría consistir, por ejemplo, en "proteger a la reina". A diferencia de los algoritmos, los heurísticos no nos garantizan, sin embargo, el hallazgo de soluciones a los problemas a los que nos enfrentamos.

> Suponed que estáis buscando un libro de J. L. Borges en la biblioteca de vuestra casa. Un algoritmo para determinar si el libro está o no en la biblioteca consiste en ir quitando uno por uno los libros y depositarlos sobre una mesa, hasta dar con el que estáis buscando. Si queréis evitaros este trabajo tedioso, podéis aplicar el heurístico de revisar aquella parte de la biblioteca en la que se encuentran los libros de literatura latinoamericana. El primer método es muy costoso en esfuerzo y tiempo, pero garantiza la solución del problema (determinar si el libro está o no); el segundo es menos costoso, pero no garantiza la solución al problema (puede que alguien haya estado hurgando en vuestra biblioteca y lo haya dejado en el sector de literatura inglesa).

La TPI se ha interesado por los métodos que empleamos para resolver problemas cuando no disponemos de algoritmos. Suponed que os halláis en algún estado de un espacio de problema. ¿Cómo podríais decidir qué nuevo movimiento realizar? Una posibilidad consiste en ejecutar una acción (o una serie de acciones) al azar y

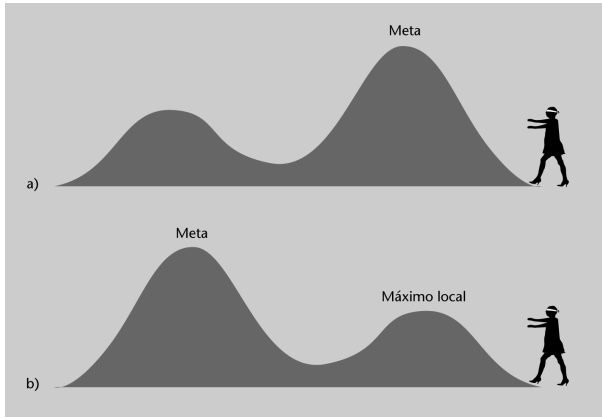
evaluar luego si hemos o no progresado hacia la meta. Sólo tiene sentido aplicar este método, denominado *método de ensayo y error*, en problemas en los que el espacio de estados-acciones es pequeño y en los que no contamos con guía alguna para movernos dentro de éste. Por ejemplo, si hemos de abrir una puerta y no hay indicación alguna respecto a si hay que tirar o empujar para hacerlo, lo mejor es que probemos cualquiera de ambas cosas y, si la alternativa elegida falla, pasar a la otra.

Cuando no podemos aplicar algoritmos ni el método de ensayo y error, nos queda el recurso de los heurísticos. Existe un tipo general de heurísticos cuya actividad consiste en elegir acciones para reducir la diferencia entre el estado inicial de un problema y el estado final del mismo. Los dos casos más destacados de esta estrategia son los heurísticos de *subir la cuesta* y el *análisis medios-fines*.

2.2.1. Subir la cuesta

Suponed nuevamente que os halláis en algún estado de un espacio de problema. Una forma posible de decidir qué paso siguiente habrá que dar podría consistir en considerar todos los estados posibles inmediatamente posteriores a aquél en el que os halláis, y elegir dar el siguiente paso hacia aquel estado que consideréis más *parecido* al estado final. Este heurístico es conocido con el nombre de *subir la cuesta*, por la situación con la que se suele ejemplificar, que es la que se puede ver en la figura 5.9:

Figura 5.9. Una ilustración del método de subir la cuesta



La parte a) representa una situación en la que el método lleva al éxito, y la parte b) una situación que conduce a un éxito parcial.

Suponed que os vendan los ojos y se os ubica en un terreno que desconocéis (fijaos en la figura 5.9). Se os pide entonces que intentéis llegar al punto más alto posible del terreno. Una forma de proceder podría consistir en tantear el terreno avanzando un pie en todas las direcciones, para determinar cuál de las nuevas posibles posiciones se halla en una situación más elevada con respecto a la posición en la que os halláis. Si en algún momento del ascenso os enfrentáis a una situación en la que todas las posibles nuevas posiciones que probáis son menores en altura a aquella en que os halláis, os detenéis. El método parece razonable dada la situación planteada. El problema radica en que cuando os quiten las vendas podéis descubrir que si bien habéis llegado a uno de los picos del terreno (un *máximo local*), existen picos más altos. Podéis haber tenido la suerte de llegar al más alto de todos los picos, pero el método no garantiza esto. Las partes A y B de la figura representan, respectivamente, estas dos posibilidades. Cuando la búsqueda de la solución a un problema implique pasar necesariamente por un estado que supone, en apariencia, un retroceso con respecto al estado final, el método de subir la cuesta será incapaz de conduciros a la solución. El método no es de utilidad para problemas cuya resolución supone el recorrido de "cuestas" y "valles".

En otros casos, el heurístico puede conducirnos a la elección de caminos más largos de resolución, encontrándose disponibles otros más cortos. En el caso del problema de la torre de Hanoi (ved la figura 5.8 del subapartado 2.1), la estrategia de *subir la cuesta* nos conduciría del estado 5 al estado 23, ya que el estado 23 es más cercano, en apariencia, al estado final, en comparación con el estado 6. No obstante, el estado 6 lleva más rápido a la solución que el estado 23. El uso del heurístico no es recomendable en este paso, ya que debemos bajar a un valle para alcanzar más eficientemente la cima.

Además, la aplicación del heurístico de *subir la cuesta* sólo es posible en situaciones en las que se dispone de un criterio para evaluar si el estado al que nos lleva una acción se parece más al estado final que el estado en el que nos hallamos, y no siempre disponemos de estos criterios.

2.2.2. Análisis medios-fines

El segundo heurístico de reducción de diferencias, identificado por Newell y Simon, es la estrategia de análisis medios-fines, de mucha importancia dentro de la TPI. Este método consiste en definir cuál es el estado final de un problema y

determinar cuáles son las diferencias entre este estado y el estado inicial. Si la persona no puede aplicar un operador que conduzca de forma directa al objetivo establecido, debido a que algún obstáculo se interpone, el sistema debe establecer como subobjetivo o subproblema el de eliminar este obstáculo. Si existe algún impedimento para resolver este primer subproblema, debe establecerse un segundo suproblema, el de superar este nuevo impedimento, y así sucesivamente, hasta que se visualice el logro de un estado en el que el operador en el que se pensó inicialmente puede aplicarse. Una vez se ha establecido el conjunto de subproblemas que hay que resolver, debemos proceder a la resolución ordenada de cada uno de ellos (desde el último de los subproblemas establecidos al primero), para aplicar finalmente el operador que se consideró originalmente. Veamos un ejemplo de la vida cotidiana de aplicación de esta estrategia.

Un psicólogo ha decidido hacer su tesis doctoral en solución de problemas, por lo que se enfrenta al problema de averiguar si existe en su facultad algún profesor que investigue en el área. No sabe cómo averiguar esto, por lo que deriva un primer subproblema: llamar a la Secretaría del doctorado para preguntar cómo puede averiguarlo. Se enfrenta con una nueva dificultad: no dispone del número telefónico de la Secretaría del doctorado. Deriva entonces el segundo subproblema: llamar a algún compañero del doctorado para que le pase el número. El doctorando no tiene teléfono en su casa, por lo que debe llamar desde un teléfono público. La nueva dificultad que enfrenta es que no tiene monedas (sólo tiene billetes), por lo que deriva el tercer subproblema de conseguir monedas. Diseñado el plan, comienza a resolver cada uno de los subproblemas formulados: cambia un billete por monedas en un bar, llama por teléfono al compañero y obtiene el número de la Secretaría, llama a esta oficina y en ésta se le informa de qué manera puede averiguar, a través de la Internet, los temas de investigación en que trabajan los profesores de la Facultad. Resueltos los tres subproblemas, vuelve a su casa para abocarse al problema original: averiguar si existe algún profesor que investigue en solución de problemas.

El problema de la torre de Hanoi permite ejemplificar la estrategia de análisis medios-fines[4]. Un objetivo inicial podría consistir en poner el disco de mayor diámetro en la clavija C, pero la operación *mover* no puede ser aplicada al disco porque sobre éste se encuentra el disco de diámetro medio. Un subproblema puede ser, entonces, el de sacar el disco de diámetro medio, sin embargo, la operación *mover* tampoco puede ser aplicada porque sobre el disco se encuentra el disco de menor diámetro, por lo que un nuevo subproblema será el de sacar el disco más pequeño. Este objetivo puede ser alcanzado aplicando sobre este disco la operación *mover*, cosa que permitirá a su vez sacar el disco mediano y finalmente el disco más grande.

4. Para una exposición más amplia del tratamiento de la estrategia medios-fines como sucesión de objetivos y su implementación en ordenador, podéis ver: Richard. E. Mayer (1986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición* (cap. 7) (trad. de G. Baravalle, ed. original, 1983). Barcelona: Paidós.

Los *algoritmos* son métodos de solución de problemas que garantizan el descubrimiento de la respuesta a un problema. Cuando estos métodos no están disponibles o son impracticables, hemos de utilizar *heurísticos*. Dos heurísticos destacados que buscan reducir diferencias entre el estado final y el estado inicial del problema son el heurístico de *subir la cuesta* y el heurístico de *análisis medios-fines*. El primero busca siempre estados cada vez más parecidos al estado final, y el segundo busca resolver el problema por medio de su descomposición en una serie de subproblemas, cuya solución ordenada acaba permitiendo la solución del problema original.

La TPI ha trabajado, como hemos dicho, con problemas que no requieren conocimientos, por lo que se ha centrado en el estudio de las estrategias que empleamos para resolver problemas. Los estudios que comparan el desempeño de expertos y novatos en la resolución de problemas que requieren conocimientos han tendido a demostrar que la diferencia entre los primeros y los segundos pueden no deberse, en algunos casos, tanto al tipo de estrategias que emplean como a los conocimientos de que disponen y a la forma en que éstos se hallan organizados. El conocimiento adquirido en un dominio determinado pareciera permitir a los expertos elegir mejores caminos de solución sin tener que considerar otros menos promisorios, así como categorizar de formas más adecuadas y específicas problemas y estados de problemas (atendiendo a aspectos estructurales de los mismos antes que a aspectos más superficiales), lo que tiende a resultar en la aplicación de procedimientos probadamente eficaces asociados a los esquemas de categorización empleados (Chi y Glaser, 1985). Algunos trabajos (como Larkin y otros, 1980) parecen sugerir, sin embargo, que expertos y novatos también pueden diferir en las estrategias que emplean para resolver problemas.

La actividad 5 intenta que pongáis en relación los conceptos de la TPI que hemos desarrollado en este apartado.

Actividad

5. En la columna izquierda de la tabla 5.1 encontraréis los principales conceptos de la TPI. Aparecen repetidos en la fila superior de la tabla. Vuestra tarea consiste en realizar una o más afirmaciones que conecten los conceptos que se cruzan en cada una de las casillas vacías. Por ejemplo, respecto a la casilla marcada con un "1" se podría afirmar: "Del ambiente de la tarea las personas deben inferir qué operadores pueden

aplicar para resolver el problema". El objetivo del ejercicio es que busquéis relaciones entre los conceptos aprendidos, tantas como podáis

Tabla 5.1

	Estado	E-EA	EP	AT	SPI	EI	EF	Operadores	Restricciones	Algoritmo	Heurístico	Ensayo y error	Subir la cuesta	Medios-fines
Estado														
E-EA														
EP														
AT														
SPI														
EI														
EF														
Operadores				1										
Restricciones														
Algoritmo														
Heurístico														
Ensayo y error														
Subir la cuesta														
Medios-fines														

Abreviaturas. E-EA: espacio de estados-acciones; EP: espacio de problema; AT: ambiente de la tarea; SPI: sistema de procesamiento de la información; EI: estado inicial; EF: estado final.

3. La solución de problemas de *insight*

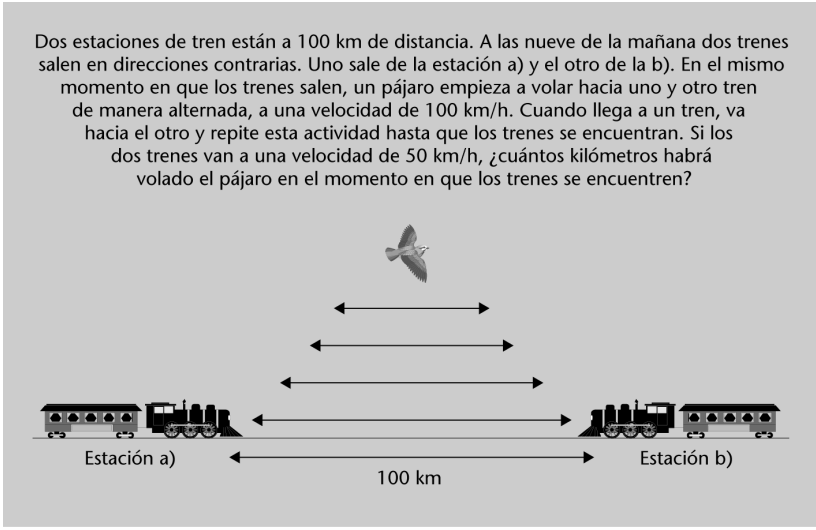
En este apartado veréis ejemplos de problemas que plantean dificultades debido a que las representaciones iniciales que la gente tiende a formarse de ellos no incluyen operadores de los que deberían hacer uso para resolverlos. Se os presentará la teoría que formularon los psicólogos de la Gestalt acerca de las condiciones que facilitan o dificultan la resolución de esta clase de problemas,

así como algunos intentos cognitivos contemporáneos por dar cuenta de los procesos implicados en la resolución de una subclase particular dentro de ellos, los problemas de *insight*.

3.1. Cuando la dificultad de un problema radica en su representación

Dedicad unos minutos a resolver el problema que aparece en la figura 5.10.

Figura 5.10. El problema del pájaro



Un mismo problema admite diversas formas de presentación. La forma como se presenta el problema del pájaro tiende a inducir a la gente a centrarse en la actividad que realiza el pájaro mientras los trenes se acercan. La cuestión es que resulta muy difícil resolver el problema sumando el conjunto de idas y vueltas del pájaro. Se hace mucho más fácil solucionarlo si ignoramos la actividad de éste por un momento y atendemos en cambio a la actividad de los trenes. Para comenzar, todo lo que necesitáis averiguar es cuánto tardan los trenes en encontrarse. Dado que la distancia que los separa es de 100 km y que marchan a una misma velocidad, se encontrarán una vez que hayan recorrido 50 km. Conside-

rando que marchan a 50 km/h, habrá transcurrido una hora cuando se hayan encontrado. Ahora podemos volver a nuestro olvidado pájaro. Dado que vuela a 100 km/h, habrá recorrido 100 km en el momento del encuentro de los trenes. Este ejemplo nos permite apreciar cómo la forma en que nos representamos un problema puede impedirnos a veces solucionarlo, mientras que el problema se vuelve fácil de resolver si lo enfocamos de otra manera.

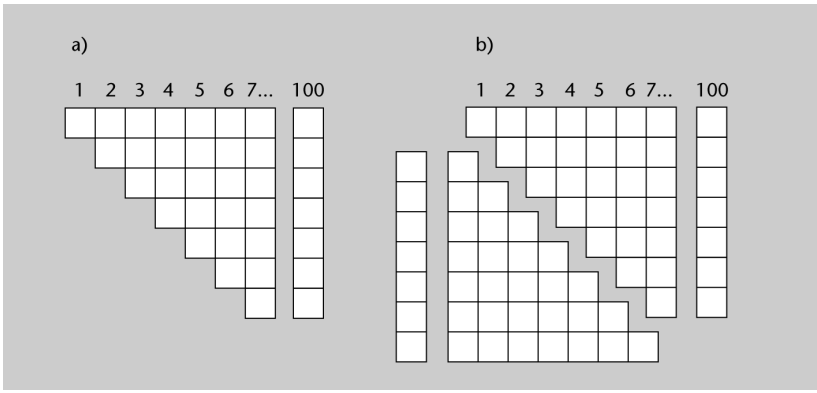
3.2. La teoría de la Gestalt sobre solución de problemas

De acuerdo a la teoría de la Gestalt, la forma en que nos representamos un problema viene determinada a veces por la experiencia pasada con otros problemas, lo que conduce a su vez a que hagamos uso de los métodos utilizados con estos problemas para resolver los nuevos. La transferencia automática de procedimientos de unos a otros problemas puede resultar inconveniente en algunos casos, en la medida en que puede suponer, por ejemplo, la aplicación de métodos complejos (necesarios con problemas anteriores) a problemas que pueden ser resueltos por vías más simples. Wertheimer (1945) se refirió a esta transferencia "ciega" de procedimientos como *pensamiento reproductivo*, distinguiéndolo del *pensamiento productivo*. Ésta es una forma de pensamiento que se caracteriza por atender, de forma comprensiva, a la estructura particular del problema que se tiene entre manos, más allá de la experiencia previa que se haya tenido con problemas anteriores.

Según se cuenta, Karl Gauss, a la edad de seis años, resolvió un problema aritmético tedioso a través de una re-representación *productiva* del mismo. Su maestro había propuesto a la clase que sumara los números 1 + 2 + 3 + 4, etc., hasta 100. Mientras que el resto de los alumnos se disponía a emprender la aburrida tarea, Gauss levantó la mano afirmando que ya contaba con la respuesta. Había enfocado el problema de la manera como se muestra en la figura 5.11, parte a). Se lo había representado como una escalera en la que cada nuevo número agrega un peldaño, hasta llegar al número 100. Lo que hizo posteriormente Gauss fue girar una copia de la figura para visualizar cómo encajaba con la primera (ved la parte b) de la figura). Tenía ahora ante sí un rectángulo de 100×101, lo que da un área de 10.100. El resultado de sumar 1 + 2 + 3 + 4, etc., hasta 100,

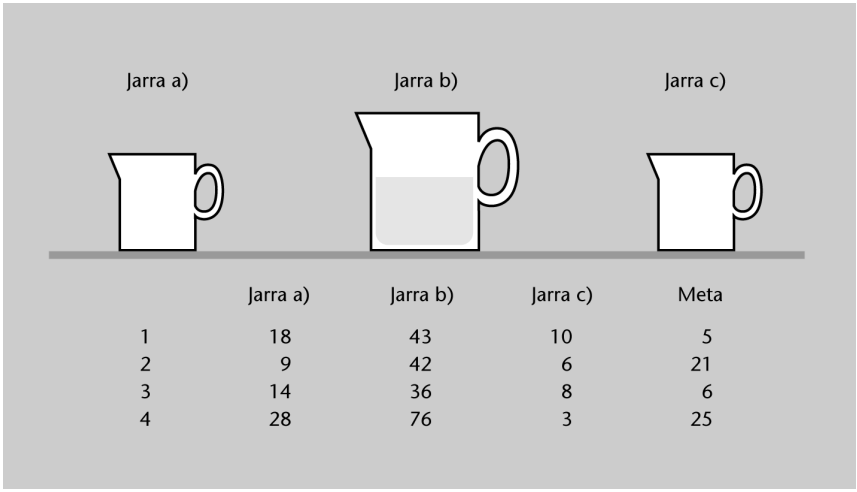
podía ser visto ahora como la mitad de 10.100 (5050). La forma en que Gauss se representó y resolvió el problema evita el procedimiento tradicional aritmético (más laborioso) de abordarlo.

Figura 5.11. Solución de Gauss a la tarea de sumar 1 + 2 + 3..., hasta 100



La inclinación a aplicar una regla previamente aprendida cuando un método más eficiente está disponible fue denominada por los psicólogos de la Gestalt *Einstellung* (algo que podríamos parafrasear como "efectos de ceguera que produce el hábito"). Luchins y Luchins (1959) demostraron los efectos del *Eisntellung* en los ya clásicos problemas de las jarras (ved la figura 5.12). En estos estudios, los participantes recibían una serie de problemas en los que tres jarras pueden contener cantidades variadas de líquido. Haciendo uso de estas jarras para medir cantidades de zumo, los participantes debían terminar con una cantidad determinada del mismo. Por ejemplo, si la jarra A puede contener 18 litros, la jarra B puede contener 43 litros, y la jarra C puede contener 10 litros, la pregunta es cómo se puede lograr una situación en la que una jarra contenga 5 litros. La solución consiste en llenar la jarra B con 43 litros, llenar luego (con zumo procedente de la jarra B) la jarra A, y, finalmente, llenar y vaciar la jarra C dos veces, con zumo procedente de la jarra B. Después de resolver una serie de problemas a los que se puede aplicar la misma fórmula (B – A – 2C), los participantes fueron enfrentados a problemas que podían ser resueltos por una regla más simple (en la figura siguiente aparece uno de ellos; se puede resolver a través del procedimiento A – C). Los participantes tendían, sin embargo, a aplicar la regla más compleja.

Figura 5.12. Los problemas de las jarras

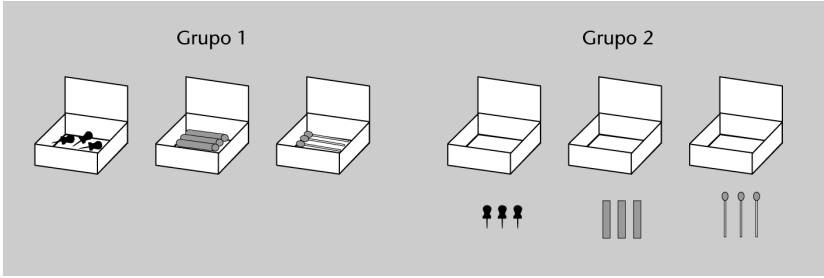


	Jarra a)	Jarra b)	Jarra c)	Meta
1	18	43	10	5
2	9	42	6	21
3	14	36	8	6
4	28	76	3	25

Esta investigación mostraría cómo la experiencia previa puede dificultar la solución de problemas, en la medida en que quedamos fijados a ella.

En los problemas de las jarras quedamos atrapados en un procedimiento de solución previamente empleado, que no es ya el más conveniente. Un segundo tipo de fijación analizado por la teoría de la Gestalt es la *fijación funcional*. Ésta tiene lugar cuando no somos capaces de resolver un problema debido a que la solución del mismo requiere un uso no habitual de un objeto (disponible entre los elementos del problema). El problema de las velas (ved la figura 5.13), estudiado por Duncker (1945), permite ilustrar el concepto de fijación funcional. El objetivo consiste en montar en una pared, de forma vertical, una vela. Un grupo de participantes (grupo 1) recibían una caja de chinchetas, una caja de cerillas y una caja con velas. Otro grupo de participantes (grupo 2) recibían los mismos elementos, con la única diferencia de que las chinchetas, las cerillas y las velas ya habían sido extraídas de sus cajas. La solución más elegante y segura consiste en clavar una de las cajas a la pared haciendo uso de las chinchetas, y poner la vela sobre la caja. La solución resultó mucho más fácil de hallar para el grupo 2 que para el grupo 1. La explicación de Duncker fue que cuando las cajas aparecían separadas de sus elementos, su función habitual como contenedoras podía ser dejada de lado, para concebirlas en la nueva función en la que eran requeridas, esto es, como sostenedoras.

Figura 5.13. El problema de las velas



La *teoría de la Gestalt* postuló que la experiencia pasada puede conducir a representaciones poco convenientes o incompletas de los problemas a los que nos enfrentamos, dificultando de este modo su solución. La experiencia pasada puede atarnos a métodos de solución que ya no son convenientes o a formas convencionales de considerar objetos, impidiéndonos así dar con métodos más adecuados y creativos de resolver nuevos problemas.

3.3. Enfoques contemporáneos sobre el fenómeno de intuición o *insight*

Algunos de los problemas que estudió la teoría de la Gestalt parecen ser claramente problemas de *insight* (como el problema de las velas). La psicología cognitiva contemporánea se ha preocupado por avanzar en el desarrollo de modelos teóricos que puedan dar cuenta de los procesos que están implicados en la resolución de esta clase de problemas. Tal como hemos visto, la resolución de un problema de *insight* depende de la superación de una representación inicial del mismo, algo que puede ocurrir después de una serie de intentos infructuosos por resolverlo desde esa representación. Producida una re-representación del problema, se encuentra, de forma rápida y poco esforzada, la solución al problema, la que suele venir acompañada de una sensación "¡Ajá!"[5]. Ésta sería indicativa de que advertimos que la solución estaba claramente a nuestro alcance

5. Los psicólogos denominan experiencia "¡Ajá!" a la sensación cognitivo-emocional que acompaña al hallazgo de la respuesta en un problema de solución súbita, por la interjección que empleamos habitualmente para expresar el sentimiento de que algo evidente nos había pasado inadvertido.

y de que sólo la forma como habíamos enfocado el problema nos había conducido a un atasco.

De acuerdo con la teoría de Ohlsson (1992), la representación que nos formamos de un problema incluye qué acciones podemos llevar a cabo para resolverlo. Los operadores se aplican de a uno por vez y su recuperación se logra mediante un proceso de *propagación de activación* (la información que se halla en nuestra memoria de trabajo provoca la activación, en grados diferentes, de información en nuestra memoria de largo plazo, según los vínculos asociativos que esta información mantenga con aquélla). La propagación de activación es un proceso que no dirigimos de forma consciente y controlada, sino que ocurre de forma inconsciente. Para que un operador pueda ser recuperado de la memoria de largo plazo debe mantener alguna relación semántica con la información que compone la representación que tenemos del problema al que nos enfrentamos. Si un operador es necesario para resolver un problema, pero la representación actual de éste no incluye claves de recuperación que conduzcan al operador, nos enfrentaremos necesariamente a una situación de *impasse*, de la que podremos salir únicamente a través de una re-representación del problema que logre generar una nueva propagación de activación. Ésta debe ser capaz de conducir a la activación del operador requerido. Por ejemplo, en el problema de la vela, si las cajas son re-representadas como sostenedoras, el operador de fijarlas a la pared puede que pase a estar disponible. Esto no ocurrirá mientras las cajas sean vistas como contenedoras. De acuerdo a la idea de Keane (1989), las personas tendemos a activar las propiedades *independientes de contexto* de los objetos disponibles en un problema. Bajo ciertas circunstancias (como la situación en la que los elementos han sido ya sacados de sus cajas en el problema de las velas), otras propiedades de los objetos, aquellas que Keane llama propiedades *dependientes de contexto*, pueden ser activadas (la propiedad de sostenedoras en el caso de las cajas), con lo cual los operadores asociados a ellas pueden ser aplicados.

Metcalfe y Wiebe (1987) utilizaron un método muy ingenioso para determinar si existen diferencias entre los procesos psicológicos implicados en la resolución de problemas de *insight* y los problemas de solución progresiva como el problema de la torre de Hanoi. Cada 15 segundos los participantes debían calificar cuán cerca (*warmth* –'calientes'–) o lejos (*cold* –'fríos'–) se sentían de la respuesta al problema que estaban resolviendo. Para los problemas de resolución progresiva, los participantes mostraron incrementos progresivos en sus

sensaciones de cercanía. En cambio, en los problemas de *insight,* los sentimientos de aproximación a la meta aparecieron únicamente antes de que, de forma abrupta, advirtieran mediante qué método podían resolver el problema. Estos datos parecen apoyar la tesis gestáltica de que el ritmo de avance en la resolución de problemas de *insight* es diferente al ritmo propio de problemas de solución progresiva.

Las teorías contemporáneas sobre el *insight* postulan que este fenómeno se produce como efecto de nuevas propagaciones de activación disparadas por re-representaciones de los problemas. Las nuevas propagaciones pueden poner a disposición del sistema cognitivo nuevos operadores (con suerte, los requeridos).

En la actividad 6 podréis aplicar algunos de los conceptos desarrollados en este apartado.

Actividad

6. El siguiente es un ejemplo del tipo de tareas que resuelve Copycat, un programa desarrollado por Hofstadter y FARG (1995): "Si *abc* se transformó en *abd*, ¿cómo haría usted para transformar, de la misma manera *ijk*?". La respuesta más común a este problema es *ijl*. Cuando las personas se enfrentan al problema: "si *abc* se transformó en *abd*, ¿cómo haría usted para transformar, de la misma, manera *xyz*?", recibiendo la advertencia de que no se aceptan lecturas circulares del alfabeto (la respuesta *xya* no se admite), proponen soluciones como *xyd*, *xy*, etc., producto de la frustación de no poder encontrar sucesor a la *z*. Algunas personas dan la respuesta *wyz*. Hofstadter y colaboradores afirman que esta respuesta es el resultado de una re-representación del problema, la que conduce a una solución con *insight*.

a) ¿Qué lógica os parece que sigue esta respuesta?

b) ¿Por qué os parece que Hofstadter y sus colaboradores ven la respuesta como el producto de un proceso de representación que conduce a una intuición?

Solución

6. Normalmente se busca la solución al problema leyendo la serie *xyz* de izquierda a derecha. La respuesta *wyz* es el resultado de cambiar la dirección de lectura de la serie y adaptar la regla del problema base de una manera flexible para resolver el problema meta. Si en el problema base la regla es "cambiar la última letra (derecha) de la serie por su sucesor alfabético", la regla para el problema meta pasa a ser "cambiar la última

letra (izquierda) por su antecesor alfabético". Hofstadter y colaboradores postulan que cuando las personas advierten que pueden leer la serie *xyz* de derecha a izquierda dan con una re-representación interesante del problema, la que los conduce de forma rápida y poco esforzada a la solución *wyz*.

4. La solución de problemas por analogía

Resolver un problema por analogía consiste en hacer uso de la solución dada a un problema previo para resolver un nuevo problema. En el siguiente subapartado veremos cuáles son los pasos en los que suele descomponerse el proceso de resolver un problema por analogía. En los posteriores se analizará cuáles son las dificultades que suelen encontrar las personas, en diferentes pasos, para advertir y desarrollar analogías. Veréis a su vez cuál es la utilidad de este heurístico de solución de problemas.

4.1. Los pasos implicados en la solución de un problema por analogía

Resolver un problema por analogía consiste en desarrollar un *establecimiento de correspondencias* entre los elementos de dos problemas (el *problema base* –cuya solución ya conocemos– y el *problema meta* –cuya solución buscamos–) y en la posterior adaptación de la solución del problema base al problema meta. La persona que resuelve un problema por analogía tiene representado el problema meta en su memoria de trabajo. Por lo que respecta al problema base, puede que lo reciba por parte de un profesor o un experimentador, o bien que tenga que recuperarlo sin ayuda desde su memoria de largo plazo. Como efecto final del proceso puede que se produzca en la persona la inducción de un esquema. Éste representará el *tipo* de problemas resueltos y su solución común (Holoyak y Thagard, 1995). Una analogía ya clásica en el ámbito de solución de problemas, la desarrollada por Gick y Holyoak (1980), nos permitirá ilus-

trar cuáles son los pasos implicados en la estrategia de resolver problemas por analogía.

En esta analogía, el clásico problema médico de Duncker (1945) cumplía el papel de problema meta. En este problema se plantea que un médico debe destruir un tumor maligno localizado en el estómago de un paciente que no puede ser operado. Esto puede lograrse si los rayos que hay que aplicar alcanzan al tumor con una intensidad suficiente. La dificultad estriba en que, a esta intensidad, los tejidos sanos a través de los que deben pasar los rayos se verían dañados. Una de las soluciones (en adelante, la solución convergente) que se puede dar al problema consiste en dividir el "gran rayo" en rayos de menor intensidad y enviarlos desde diferentes direcciones, haciéndolos converger sobre el tumor. Se lograría así destruirlo sin dañar los tejidos sanos. Gick y Holyoak (1980) inventaron un problema análogo al problema médico, el problema militar, el cual cumplía el rol de problema base en sus estudios. En este problema, un general debe tomar una fortaleza (ocupada por un dictador) localizada en el centro de un pequeño país. Hay múltiples caminos que parten en forma radiada desde la fortaleza. El general dispone de hombres suficientes, pero como todos los caminos están minados, no puede atacar con todo su ejército por un solo camino, ya que el tamaño del contingente haría detonar las minas, provocando bajas en el ejército. El general logra su objetivo mediante la división del ejército en grupos pequeños, y el envío simultáneo de éstos por múltiples caminos. Una vez reunidos frente a la fortaleza, estos grupos logran tomarla.

Si antes de enfrentarse al problema médico una persona conoce ya el problema militar y su solución, puede que lo recupere de su memoria de largo plazo. Una vez recuperado este problema, quizá sea capaz de establecer las correspondencias entre los elementos de los problemas (por ejemplo, *fortaleza* ↔ *tumor*, *ejército* ↔ *rayos*, *general* ↔ *médico*, etc.). Una vez establecidos estos emparejamientos, podría aplicar la solución dada al problema militar para generar la solución convergente al problema médico. La solución consistirá en dividir el "gran rayo" en rayos menores y hacerlos converger sobre el tumor. Es obvio que la solución recibida por el problema militar deberá ajustarse (por ejemplo, ser adaptada) a efectos de ser aplicada al problema médico. Por ejemplo, no se puede "dar la orden" al gran rayo de que se divida en rayos menores. Más bien habrá que emplear varias máquinas de rayos.

4.2. Dificultades para recuperar

Una de las cuestiones por las que se interesaron Gick y Holyoak (1980, 1983) en sus investigaciones consistió en determinar en qué medida las dificultades para resolver un problema por analogía radican en el paso de recuperación o en el paso de establecimiento de correspondencias. En sus experimentos, un grupo de control que no recibía ningún análogo previo generó la solución convergente para el problema médico en el 10% de los casos. Un grupo que recibía el problema militar antes de recibir el problema médico, pero al que no le era sugerida la posible relevancia del primero para resolver el segundo, generó la solución convergente en un 30% de los casos. Finalmente, un grupo que recibió el problema militar antes de recibir el problema médico y además la indicación de que probablemente el primero le sería de utilidad para resolver el segundo, propuso la solución convergente en un 75% de los casos. De estos datos puede inferirse que las personas no encontraron dificultades importantes para el establecimiento de correspondencias entre los elementos de los problemas, ni para la transferencia de los operadores de la solución base al problema meta, aunque sí para la recuperación del problema base desde la memoria de largo plazo.

La dificultad para recuperar el problema del general a partir del problema médico puede explicarse quizá en parte por el hecho de que los problemas sólo mantienen similitudes estructurales (es decir, sólo se parecen en un nivel abstracto de descripción; se trata de dos problemas en los que un objetivo central debe ser alcanzado por una fuerza, pero en los que ésta no puede ser aplicada de forma directa, etc.), pero no mantienen en cambio similitudes superficiales (o sea, que los objetos que deben ser apareados como, por ejemplo, el *tumor* y la *fortaleza*, o el *ejército* y los *rayos*, no mantienen similitudes intrínsecas generales). Keane (1988), encontró, en efecto, que si dos problemas mantienen no sólo similitudes estructurales, sino también similitudes superficiales, la recuperación se ve enormemente facilitada. Cuando a los participantes se les presentó un problema base donde la solución convergente fue utilizada para destruir un tumor cerebral, un 90% estableció la analogía con el problema médico sin ayuda por parte del experimentador.

Un medio que facilita la transferencia entre problemas superficialmente diferentes es la construcción, a partir de una serie de problemas base (análogos entre sí), de un esquema general para el tipo de problemas en juego. La disponibilidad

de un esquema facilita la transferencia del método empleado en los problemas en base a un nuevo problema objetivo superficialmente diferente (Catrambone y Holyoak, 1989; Gick y Holyoak, 1983).

La analogía entre el problema militar y el problema médico permite ilustrar una de las utilidades del heurístico de solución de problemas por analogía. Las personas encuentran dificultades para generar espontáneamente la solución convergente al problema médico, pero esta solución se les ocurre a partir de la analogía. Lo que ésta permite es una re-representación del problema meta a partir del modelo que ofrece el problema base. Una propiedad de los rayos (su *divisibilidad*) es advertida a partir de su comparación con un elemento base (el *ejército*), lo que pone a disposición de la persona un operador no activado previamente (*dividir* el "gran rayo").

4.3. Dificultades para establecer correspondencias

Una vez advertida la posible conexión entre dos problemas, la persona debe poner en correspondencia sus elementos. Mientras que en problemas como los que hemos presentado este paso no parece plantear mayores dificultades, algunos estudios demuestran que sí que puede presentarlas en otras ocasiones. Por ejemplo, Ross (1987, 1989) presentó a estudiantes un problema de probabilidades junto a la ecuación para resolverlo, y demandó posteriormente la solución de un problema meta del mismo tipo. Encontró que los estudiantes tenían dificultades para aplicar la ecuación al nuevo problema en aquellos casos en los que objetos superficialmente similares desempeñaban roles cruzados en los problemas base y meta (en el primer problema se asignaban computadoras a oficinas, mientras que en el segundo se asignaban oficinas a computadoras). Novick (1988) encontró que, en circunstancias de este tipo, los expertos tienen mayor capacidad que los novatos para focalizar similitudes estructurales, evitando así la desorientación que pueden producir las similitudes superficiales cruzadas.

4.4. Dificultades para adaptar

Una vez que las correspondencias entre dos problemas han sido establecidas, las personas pueden encontrar dificultades todavía en el paso de adaptación. Suponed

que una persona recibe como problema base un enunciado que ya hemos visto: "Juan tarda 10 horas en pintar una pared, mientras que Pedro tarda 15 horas en hacerlo. ¿Cuánto tiempo tardarán en pintar la pared si trabajan juntos?". La ecuación para resolver este problema es $1/10 \times t + 1/15 \times t = 1$. Suponed ahora que la persona se enfrenta después al siguiente problema meta: "Luis tarda 10 horas en pintar una pared, mientras que Oscar tarda 15 horas en hacerlo. ¿Cuánto tiempo tardarán en terminar de pintar la pared *si Oscar ha comenzado a pintar una hora antes que Luis*?". Minervino (1998) encontró que los estudiantes pueden realizar correctamente el paso de establecimiento de correspondencias, pero encuentran dificultades en el momento de adaptar la ecuación base al nuevo problema. Esto se debe a que no saben incorporar en la ecuación la diferencia que introduce el problema meta (la hora de trabajo que ha realizado previamente uno de los pintores), debido a insuficiencias en el manejo de procedimientos algebraicos o a una falta de comprensión de las relaciones que mantienen las variables tiempo y velocidad. Una forma de incorporar esta diferencia es la siguiente: "$1/10 \times t + 1/15 \times (t + 1) = 1$".

El uso del heurístico de solución de problemas por analogía no siempre tiene como objetivo la re-representación del problema meta. En situaciones de aprendizaje de un método para resolver un tipo de problemas (como ecuaciones para resolver problemas de estadística o matemáticas), los problemas base suelen servir de apoyo para guiar la aplicación del método general a nuevos problemas. Una vez que hemos practicado suficientemente el uso del método (por ejemplo, una ecuación), seremos capaces de prescindir de los ejemplos con los que lo hemos aprendido.

Las dificultades para adaptar parecen tener su origen en que las personas no saben de qué forma asimilar las diferencias estructurales que mantienen los problemas base y meta. En cambio, las dificultades para recuperar y establecer correspondencias parecieran deberse a la ausencia de similitudes superficiales entre los problemas base y meta. El heurístico de solución de problemas por analogía puede ser de utilidad para re-representar problemas y estimular así la resolución creativa de éstos. En otros casos, el sentido de su uso se halla en que debemos apoyarnos en ejemplos previos para aplicar un método que estamos aprendiendo.

La actividad 7 os permitirá poner en práctica algunos de los conceptos que hemos visto en este apartado.

Actividad

7. Un abogado procuraba que se condenase a una persona por haber hecho uso de la contraseña de una segunda persona para leer sus correos electrónicos, pero no había en su país legislación sobre violación de correo electrónico. El abogado basó su argumentación en las leyes ya existentes sobre violación de correo postal. Se trata de un caso de pensamiento por analogía. Describid cuáles son los pasos analógicos que siguió este abogado para advertir y desarrollar la comparación que empleó.

¿Advirtió y desarrolló el abogado la analogía basándose en las similitudes superficiales o en las similitudes estructurales que mantienen los dominios comparados?

Solución

7. El abogado se basó tanto en las similitudes superficiales (es decir, se trata de comparar dos tipos de correos) como en las similitudes estructurales que mantienen los dominios comparados (en ambos casos se envía información privada a través de un medio, se hace uso de instrumentos para violar correspondencia privada, etc.).

Conclusiones

Las teorías sobre solución de problemas se han preocupado por estudiar de qué manera se representan las personas los problemas que enfrentan, y por cómo estas representaciones influyen sobre las estrategias que adoptan para resolverlos. Hemos visto dos teorías clásicas en relación a cómo resolvemos problemas: la *teoría de la Gestalt* y la teoría del procesamiento de la información.

La primera se interesó fundamentalmente por la cuestión de cómo la experiencia previa puede influir negativamente en nuestras capacidades de resolver nuevos problemas de forma comprensiva y creativa. La teoría ha postulado que la experiencia pasada puede conducir a la construcción de representaciones poco convenientes de los problemas que enfrentamos, y dificultar de este modo su solución. La psicología cognitiva actual ha manifestado un interés particular por una subclase de los problemas estudiados por la teoría de la Gestalt, los problemas de *insight* (problemas que resolvemos con facilidad sólo una vez que hemos logrado romper con representaciones iniciales inadecuadas de ellos). Las teorías cognitivas contemporáneas postulan en su mayoría que el fenómeno de *insight* se produce como efecto de nuevas propagaciones de activación disparadas por reinterpretaciones de los problemas, las que nos permiten advertir que podemos aplicar ciertos operadores de resolución que no habíamos considerado previamente.

La *teoría del procesamiento de la información* estudió, a diferencia de la teoría de la Gestalt, problemas de resolución progresiva que no plantean mayores dificultades en el paso de representación. La dificultad para resolver estos problemas parece depender de que elijamos y apliquemos racionalmente heurísticos adecuados de solución de problemas. Hemos estudiado las estrategias centrales identificadas por la teoría del procesamiento de la información (subir la cuesta y análisis medios-fines) y, en el último apartado de este capítulo, una estrategia que ha recibido particular atención en las últimas décadas, el método de solución de problemas por

analogía. Este método puede resultar útil para la generación de soluciones creativas a nuevos problemas, o en las primeras fases de aprendizaje de cómo se resuelve un tipo particular de problemas (por ejemplo, un tipo particular de problemas de física).

Las nuevas investigaciones sobre solución de problemas tienden a orientarse al estudio de problemas más complejos y que requieren conocimientos específicos de dominio, así como al estudio de la actividad de solución de problemas en contextos naturales. Las teorías que hemos visto siguen siendo, no obstante, puntos de referencia para estos nuevos desarrollos. Estos nuevos estudios van revelando a su vez algunas de las limitaciones de las teorías clásicas.

Capítulo VI

Juicios de probabilidad y toma de decisiones

Elisabet Tubau Sala

Una de las actividades más frecuentes de pensamiento es la toma de decisiones. Continuamente, tanto en nuestra vida cotidiana como profesional, tenemos que tomar decisiones entre diferentes opciones o alternativas: dónde ir a comprar, qué cocinar para la cena, qué deseamos hacer en las vacaciones o con quién hablar acerca de alguna duda o problema. Las distintas opciones o alternativas pueden variar en las dimensiones agradable-desagradable, conocido-desconocido o posible-imposible. Aunque cuando estamos pensando en todo eso solemos tratar las diferentes opciones en términos cualitativos (mucho, bastante, poco, nada), no resulta difícil traducir los grados de agradable, conocido o posible a una escala numérica. Precisamente una parte del estudio de la toma de decisiones se basa en analizar la asignación de probabilidades (entre 0 y 1) a las diferentes alternativas que estamos considerando como paso previo a la elección. Los extremos de la escala numérica de probabilidades representarían aquellas opciones que aceptamos o rechazamos inmediatamente o bien aquel conocimiento del que estamos completamente seguros.

En el capítulo sobre deducción, hemos estudiado el proceso de razonamiento en situaciones en las que podemos tener una seguridad absoluta sobre la veracidad o falsedad de la conclusión. Es decir, si creemos en la veracidad de determinadas premisas y si la conclusión es el resultado de un razonamiento válido, podemos asegurar que la conclusión también es verdad. No obstante, tanto en la vida cotidiana como en los entornos más formales, como el de la ciencia, gran parte del conocimiento en el que nos basamos contiene cierto grado de incertidumbre. Entre el 0 y el 1 hay, pues, un continuo que puede representar los diferentes grados de agradable, conocido, verdad o posible de las alternativas consideradas. La investigación sobre el proceso de asignación de probabilidades ha mostrado,

como principal resultado, que determinados procesos de memoria, de los que difícilmente somos conscientes, hacen que nuestros juicios de probabilidad se aparten de los datos "objetivos". Es decir, en situaciones en que podríamos ser más "objetivos", no lo somos a causa de estos factores que interfieren.

El objetivo principal de este capítulo es que conozcáis algunos de los factores que contribuyen tanto a la estimación correcta como a la estimación errónea de probabilidades en contextos cotidianos y de juegos de azar. Un buen conocimiento sobre los mecanismos subyacentes al cálculo intuitivo de probabilidad es uno de los requisitos necesarios para mejorar la toma de decisiones. Así pues, tras realizar una breve introducción a los diferentes significados del concepto de probabilidad (básicamente como frecuencia relativa o como grado de seguridad en una creencia), analizaremos las causas principales de los "sesgos" en la asignación de probabilidades (heurísticos y sesgos). A continuación, estudiaremos las teorías psicológicas sobre razonamiento probabilístico y algunas de sus implicaciones en relación con la mejora del razonamiento. Finalmente analizaremos la influencia de estos factores en la toma de decisiones, especiamente en situaciones de riesgo.

1. Frecuencia, probabilidad intuitiva y probabilidad bayesiana

Asignamos un valor de probabilidad a aquellas creencias o acontecimientos de los que no estamos seguros. Algunas veces podemos calcular la probabilidad a partir de la frecuencia relativa de ocurrencia del acontecimiento. Si conocemos el espacio de posibilidades, como por ejemplo en los juegos de azar, y asumimos la equiprobabilidad entre las diferentes posibilidades (ved más adelante la teoría de los modelos mentales), la frecuencia relativa hace referencia al subconjunto de posibilidades que se ajustan al acontecimiento en cuestión[1]. No obstante, otras veces es imposible imaginar todo el espacio de posibilidades. Por ejemplo, María viene a cenar y trae los postres: ¿será un helado (de chocolate, de fresa, etc.), un pastel (de queso, de manzana, etc.) u otra cosa? Pero

1. Cuando echamos un dado, hay seis acontecimientos posibles. Sólo uno de ellos se ajusta al objetivo, por ejemplo, obtener un seis, probabilidad que podemos expresar como $p(6) = 1/6 = 0{,}17$.

también en este caso podemos asignar un valor de probabilidad al acontecimiento "María traerá un helado de chocolate" a partir de sus preferencias, de su comportamiento previo, etc. En este caso hablamos de probabilidad "intuitiva" o subjetiva: no la hemos calculado a partir de frecuencias explícitas, sino de experiencias pasadas, que no siempre son explícitas.

La concepción de probabilidad como frecuencia relativa es conocida con el nombre de *probabilidad bernoulliana* (por Bernoulli, matemático del siglo XVII que formuló la "ley de los grandes números"[2]) o de forma más cercana "probabilidad objetiva". El segundo enfoque de probabilidad, la probabilidad intuitiva, es conocida como *probabilidad bayesiana* (atendiendo a Bayes, ved el subapartado 1.1: "El teorema de Bayes") o "probabilidad subjetiva" (Baron, 1988; Shafir y LeBoeuf, 2002).

A pesar de las discrepancias epistemológicas (ved por ejemplo Gigerenzer, 1994), los dos enfoques de la probabilidad (objetiva y subjetiva) comparten los siguientes axiomas matemáticos (Kolmogrov, 1950):

1) La probabilidad de un acontecimiento es un número mayor o igual a 0 y menor o igual a 1.

2) La probabilidad del acontecimiento imposible es 0. La probabilidad del acontecimiento seguro es 1.

3) La probabilidad de la unión de dos acontecimientos mutuamente excluyentes (como obtener 2 o 3 cuando tiramos un dado) es igual a la suma de sus probabilidades: $p(2 \text{ o } 3) = 1/6 + 1/6 = 1/3$.

4) La probabilidad de ocurrencia simultánea de dos acontecimientos independientes es igual al producto de sus probabilidades. Si, por ejemplo, tiramos dos dados simultánemente, la probabilidad de obtener dos 6 es $1/6 \times 1/6 = 1/ 36$.[3]

1.1. El teorema de Bayes

El teorema de Bayes recibe este nombre en referencia a la persona que lo planteó: Thomas Bayes, clérigo del siglo XVIII. Su formulación inicial se publicó

2. La ley de los grandes números afirma que "la probabilidad constante de un acontecimiento es p, si p se acerca al cociente *m/n*, donde m es la cantidad de veces que se observa el acontecimiento y n es una cantidad bastante grande de veces que se realiza la experiencia".
3. La probabilidad conjunta, más que un axioma, es una propiedad derivada de la probabilidad de dos eventos relacionados (véase teorema de Bayes).

en 1763, dos años después de su muerte. Esas ideas serían posteriormente generalizadas por Laplace (1814/1951). Desde un punto de vista matemático, el teorema de Bayes constituye la ley fundamental en la que se basa la lógica de la inferencia inductiva. Es decir, el teorema de Bayes especifica qué grado de credibilidad (probabilidad) deberían tener diferentes conclusiones a partir de la evidencia observada. Específicamente, afirma que la probabilidad de nuestras hipótesis o creencias $p(H)$ (lo que se conoce como probabilidad previa de la hipótesis) se modifica a medida que obtenemos nuevos datos o información (D) a partir de la fórmula:

$$p(H|D) = \frac{p(H)p(D|H)}{p(D)} \qquad p(D) \neq 0$$

donde $p(H|D)$ se lee como probabilidad posterior o probabilidad de H condicionada a D, y $p(D|H)$ es la verosimilitud o probabilidad del dato D condicionado a la hipótesis H. La verosimilitud nos indica hasta qué punto el dato D es representativo de la hipótesis H[4].

Para aplicar esta fórmula, imaginemos el siguiente juego. Tenemos dos bolsas con bolas azules y rojas. La bolsa A contiene 5 bolas azules y 10 rojas; $p(\text{bolaazul}|\text{bolsaA}) = 5/15 = 0{,}33$. La bolsa B tiene 10 bolas azules y 5 rojas; $p(\text{bolaazul}|\text{bolsaB}) = 10/15 = 0{,}67$. Se muestra una bola sacada de una de las bolsas y hay que adivinar de qué bolsa ha salido. Imaginemos también que se tiene preferencia por la bolsa A, que seleccionamos el 80% de las veces; $p(\text{bolsaA}) = 0{,}8$. Se muestra una bola azul. ¿Qué bolsa se ha seleccionado con más probabilidad? Intentad dar una respuesta intuitiva antes de continuar con la lectura. Según el teorema de Bayes,

$$p(\text{bolsaA}|\text{bolaazul}) = \frac{p(\text{bolsaA})p(\text{bolaazul}|\text{bolsaA})}{p(\text{bolaazul})},$$

como no hay la misma probabilidad de seleccionar las dos bolsas, la probabilidad de sacar una bola azul puede calcularse según la expresión

4. Para profundizar en el estudio teórico sobre probabilidad, ved, la siguiente referencia: M.H. De Groot (1988).

$$p(D) = \sum_{i=1}^{i=n} p(H_i)\, p(D|H_i)$$

$$p(\text{bolaazul}) = p(\text{bolsaA})p(\text{bolaazul}|\text{bolsaA}) + p(\text{bolsaB})p(\text{bolaazul}|\text{bolsaB})$$
$$p(\text{bolaazul}) = 0{,}8 \times 0{,}33 + 0{,}2 \times 0{,}67 \approx 0.4$$

$$\text{Por tanto, } p(\text{bolsaA}|\text{bolaazul}) = \frac{0{,}8 \times 0{,}33}{0{,}4} = 0{,}66$$

es más probable que haya seleccionado la bolsa A ($p = 0{,}66$) que la bolsa B ($p = 1 - 0{,}66 = 0{,}34$), aunque el color azul sea más representativo o "verosímil" de la bolsa B que de la A. Fijaos en que, en este ejemplo, la probabilidad posterior sería igual a la condicionada en el caso de que la previa fuese 0,5, es decir, en el caso de no preferencia por alguna de las bolsas. En general, la probabilidad posterior es igual a la condicionada cuando se cumple la condición $p(H) = p(D)$.

El teorema de Bayes especifica cómo hay que combinar la probabilidad previa de la hipótesis o creencia y la verosimilitud del dato o probabilidad condicionada para calcular la probabilidad posterior. En concreto, el teorema de Bayes señala que las dos fuentes de información tienen una influencia similar en el cálculo de la probabilidad posterior.

Actividades

1. Intentad resolver el siguiente problema (primero intuitivamente y después según el teorema de Bayes).

Problema de los taxis

En una ciudad hay dos compañías de taxis: una tiene el 85% de los coches y son de color verde. La otra tiene el 15%, los cuales son de color azul. Ha habido un accidente en una zona restringida a taxis, pero el coche involucrado no se ha detenido. No obstante, un testigo afirma haber visto que el coche era azul. Para evaluar la fiabilidad del testigo, se le administra un test de reconocimiento en condiciones de luminosidad similares a las del momento del accidente. El testigo discrimina correctamente el azul del verde en el 80% de los casos. ¿Cuál es la probabilidad de que el taxi involucrado fuera azul?

2. Intentad resolver el siguiente problema (primero de forma intuitiva y después, según el teorema de Bayes).

Problema médico

Una enfermedad X la sufre 1 de cada 1.000 personas ($p(enfermedad) = 0{,}001$). Se ha desarrollado un test que da positivo cuando se tiene la enfermedad (100% de diagnósticos correctos), pero también puede dar positivo en algunas personas sanas (concretamente, hay un 5% de falsos positivos). Imaginemos que una persona seleccionada al azar de una muestra de 1.000 personas da positivo en el test. ¿Qué probabilidad tiene de sufrir la enfermedad X?

Soluciones

1. Problema de los taxis

$p(taxiazul) = 0{,}15$
$p(testigodiceazul|taxiazul) = 0{,}8$
$p(testigodiceazul|taxiverde) = 0{,}2$
$p(testigodiceazul) = (0{,}8 \times 0{,}15) + (0{,}2 \times 0{,}85) = 0{,}29$

$$p(taxiazul|testigodiceazul) = \frac{0{,}8 \times 0{,}15}{0{,}29} \approx 0{,}41$$

Por tanto, es más probable que finalmente el taxi sea verde ($p = 0{,}59$) que azul ($p = 0{,}41$).

2. Problema médico

$p(enfermedadX) = 0{,}001$
$p(testpositivo|enfermedadX) = 1$
$p(testpositivo|no\ enfermedadX) = 0{,}05$
$p(testpositivo) = (0{,}001 \times 1) + (0{,}999 \times 0{,}05) = 0{,}05$

$$p(enfermedadX|testpositivo) = \frac{0{,}001 \times 1}{0{,}05} = 0{,}02$$

Por tanto, si una persona escogida al azar da positivo en un test, tendrá una probabilidad de 0,02 de sufrir la enfermedad.

2. Heurísticos y sesgos

En las décadas de los años setenta y ochenta, los trabajos de Amos Tversky y Daniel Kahneman, este último premio Nobel de economía en el 2002, supusieron una revolución en la investigación del juicio y la toma de decisiones, ya que apor-

taron una cuantiosa evidencia sobre la existencia de errores universales y sistemáticos de razonamiento en situaciones donde tradicionalmente se pensaba que las personas se comportaban de forma racional. Anteriormente, Herbert Simon, también premio Nobel de economía en 1978, había enfatizado que en general el proceso de toma de decisiones se apartaba de los modelos racionales basados en "minimizar" los costes y "maximizar" los beneficios, en el sentido de que en la vida cotidiana las personas seguimos la estrategia que más rápidamente nos permita llegar a un mínimo de "satisfacción", sin esperar necesariamente a "maximizar" o incrementar este mínimo. Según Simon (1955 y 1978) las personas no tenemos en cuenta todos los factores o propiedades que presuponen los modelos racionales o normativos, sino que solemos decidir a partir solamente de algunos de esos factores.

> "Los cálculos de probabilidad y de utilidad pueden ser juicios muy complejos, pero la teoría de la elección racional presupone que las personas los realizan muy bien. Los defensores de la teoría no insisten en el hecho de que las personas no puedan cometer errores en los cálculos, pero insisten en el hecho de que los errores no son sistemáticos. El modelo presupone, por ejemplo, que el actor racional seguirá las reglas elementales de probabilidad cuando calcule, por ejemplo, la probabilidad que tiene un candidato de ganar las elecciones o las posibilidades de sobrevivir a una intervención quirúrgica. Pero [...] la evidencia señala que muchos de los juicios de verosimilitud y de riesgo no se ajustan a las leyes de probabilidad."
>
> T. Gilovich; D. Griffin (2002). "Introduction-Heuristics and biases: then and now". En: T. Gilovich; D. Griffin; D. Kahneman (ed.). *Heuristics and biases. The psychology of intuitive judgment* (pág. 2-3). Cambridge University Press.

La aportación principal de Kahneman y Tversky (1972, 1973, 2000; ved también Tversky y Kahneman, 1973, 1974, 1986) fue la identificación de algunas estrategias muy generales que las personas utilizamos cuando hacemos predicciones o estimaciones de probabilidad y que de alguna manera también pueden explicar por qué nos centramos en unos factores y no en otros a la hora de tomar decisiones[5]. Los heurísticos son estrategias o procedimientos intuitivos basados en procesos de memoria bastante automáticos, como son los cálculos de similitud o la recuperación de casos en memoria. Los heurísticos permiten que

5. P. Zimbardo (dir.) (1994). *Descubrir la psicologia* (vol.13: "Juicios y toma de decisiones"; vídeo coproducido por WGBH Boston y American Psychological Association). Barcelona: Folio.

el proceso de asignación de probabilidades y toma de decisiones sea más rápido y menos costoso que si realizásemos los cálculos de los modelos normativos como, por ejemplo, el teorema de Bayes. Pero el beneficio de tiempo y esfuerzo mental tiene un coste: a menudo los heurísticos generan errores o sesgos sistemáticos.

> "Defino un error como un fallo en la realización de una inferencia que cualquier teoría razonablemente normativa clasificaría como necesaria... Un sesgo que puede explicar estos errores es una tendencia sistemática de tener en cuenta factores irrelevantes a la tarea o ignorar factores relevantes."
>
> J.S.B.T. Evans (1989). *Bias in human reasoning. Causes and consequences* (pág. 9). Londres: Erlbaum Associates.

Tres de los heurísticos más extensamente estudiados son el de representatividad, el de accesibilidad y el de simulación, que analizaremos a continuación.

2.1. Similitud y el heurístico de representatividad

En nuestra vida cotidiana continuamente asignamos casos individuales (objetos, individuos, acciones) a determinadas categorías de acuerdo con su grado de similitud con otros casos ya conocidos. Desde los primeros años de vida, las personas realizamos estos cálculos de similitud de forma prácticamente automática. Es más, parece que lo difícil es evitar o inhibir el proceso automático de relacionar objetos, individuos o acontecimientos a partir de la similitud (Tubau y López Moliner, 1998 y 1999). Una evidencia clara del proceso automático de calcular similitudes nos la proporcionan los estudios sobre categorización de objetos: por ejemplo, las personas clasifican más rápidamente una paloma que un pingüino en la categoría *pájaro* (Rosch y Mervis, 1975).

Según Tversky y Kahneman (1974), el heurístico de representatividad es un procedimiento que nos permite hacer juicios de probabilidad de acuerdo con el grado de semejanza o correspondencia que haya entre un objeto o individuo con una categoría, entre una acción y un actor o entre un dato y un modelo.

El modelo se puede referir tanto a una persona, una moneda, la economía mundial o, en general, a una hipótesis.

> "La representatividad se puede investigar empíricamente preguntando a las personas, por ejemplo, cuál de dos secuencias de caras y cruces es más representativa del comportamiento de una moneda o cuál de dos profesiones es más representativa de una determinada personalidad [...]. La representatividad, no obstante, no se puede reducir a un cálculo de similitud; también puede reflejar creencias correlacionales o causales. Una acción determinada, por ejemplo el suicidio, es representativa de una persona porque atribuimos a la persona una disposición a cometer esa acción, no porque la acción se parezca a la persona. Por tanto, un resultado es representativo de un modelo si los rasgos más distintivos coinciden o si el modelo tiene una predisposición a producir ese resultado."
>
> A. Tversky; D. Kahneman (1974). "Judgment under uncertainty: Heuristics and biases". En: *Science* (núm. 185, pág. 1126). [traducido en Carretero y García Madruga (ed.) (1984). *Lecturas de Psicología del Pensamiento*. Madrid: Alianza].

Así pues, la representatividad no es solamente similitud, ni tampoco es consecuencia directa de la frecuencia del acontecimiento. Generalmente la representatividad correlaciona con la frecuencia (los días de sol son más representativos del verano que los días de lluvia), pero la frecuencia no necesariamente determina la representatividad. Por ejemplo, el 65% de una muestra de 105 estudiantes norteamericanos consideró que "haberse divorciado más de cuatro veces" es más representativo de las actrices de Hollywood que "votar al partido demócrata", pese a que el 83% de otro grupo de encuestados afirmase que entre las actrices de Hollywood hay más "que votan al partido demócrata" que "actrices divorciadas más de cuatro veces". En este sentido, el concepto de representatividad no es extensional, es decir, no se basa en el hecho de considerar todas las posibilidades de forma exhaustiva, y aquí reside una de las diferencias fundamentales entre las probabilidades subjetivas y las probabilidades objetivas basadas en la frecuencia relativa de los acontecimientos en cuestión. Como veremos, éste es uno de los factores principales que puede explicar los sesgos[6] sistemáticos en los juicios de probabilidad. Veamos algunos ejemplos de ello.

6. Ved el libro de Piatelli-Palmarini (1995) para una extensa revisión de ejemplos sobre sesgos e inferencias ilusorias.

2.1.1. Insensibilidad a las probabilidades previas

Uno de los problemas que aparecen a la hora de realizar estimaciones de probabilidad mediante el heurístico de representatividad es el que seguramente habréis observado en el problema de las bolsas y en las actividades 1 y 2. En el problema de las bolsas, muchas personas consideran más probable que la bola azul haya sido extraída de la bolsa B que de la A, dado que la bola azul es más representativa de la bolsa B.

El problema de la insensibilidad a las probabilidades previas reside en el hecho de que a menudo la verosimilitud del dato (probabilidad condicionada) sobresale, enmascarando la información restante, que también debería tenerse en cuenta: las probabilidades previas.

En los problemas de los taxis y del diagnóstico médico, se observa un resultado similar. En el primer caso se suele dar mucho peso al testigo (verosimilitud de la información del testigo), ignorando casi por completo la probabilidad previa. La probabilidad posterior, $p(taxi\ azul|testigodiceazul)$ si aplicamos el teorema de Bayes es 0,41, o sea que, pese a la información del testigo, sigue siendo más probable que el taxi sea verde. En el problema médico es frecuente considerar que si el test ha dado positivo, la probabilidad de sufrir la enfermedad debe ser superior a 0.8 (algunas respuestas aseguran que ésta sería 0,95; ya que el resultado del test es muy representativo de la enfermedad y sólo hay un 5% de errores). No obstante, si tenemos en cuenta la baja incidencia de la enfermedad (1/1000) y el hecho de que un 5% de falsos positivos en una muestra de 1.000 implica que 50 personas sanas también tienen resultados positivos, entonces la respuesta correcta es sólo de 0,02. El test habría incrementado la probabilidad de sufrir la enfermedad de 1/1000 a 2/100.

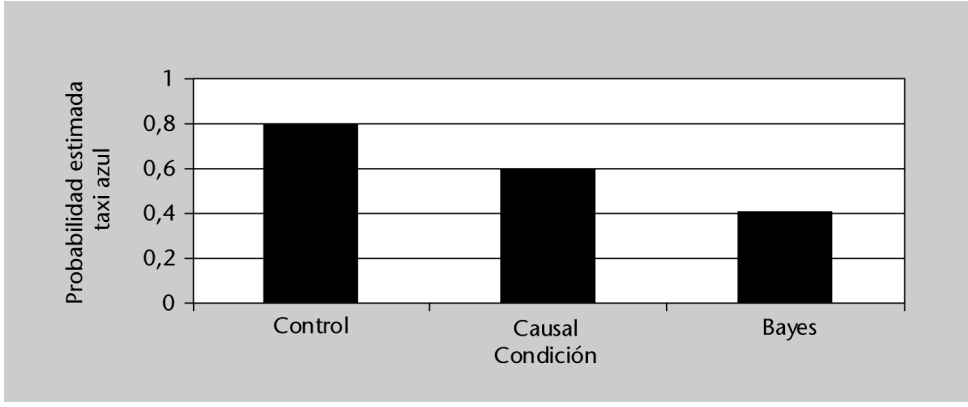
Factores que incrementan la relevancia de las probabilidades previas:

1) Interpretación causal de las probabilidades previas. Tversky y Kahneman (1980) compararon dos versiones del problema de los taxis ya comentado. Un grupo de participantes recibía la versión de la actividad 1. El otro grupo recibía la siguiente información: "Las dos compañías tienen el mismo número de taxis, pero en el 85% de los accidentes en los que se ven involucrados taxis se trata de taxis verdes, mientras que sólo el 15% de los taxis azules se ha visto involucrado

en accidentes". En este segundo caso, las probabilidades previas tienen una clara interpretación causal: los conductores de los taxis azules son más competentes. Como consecuencia, las probabilidades previas fueron consideradas más relevantes y se tuvieron más en cuenta que en la primera versión del problema (ved la figura que tenéis más abajo).

2) Cálculo de frecuencias en lugar de probabilidades. Cosmides y Tooby (1996) presentaron una versión modificada del problema médico (actividad 2) donde la información probabilística era sustituida por información sobre frecuencias. Específicamente, la tasa de falsos positivos se proporcionaba de manera más explícita con el dato "50 de cada 1.000 personas sanas también tienen resultados positivos en el test". Finalmente, la respuesta al problema se pedía también en forma de frecuencias: "Imaginad que hemos seleccionado una muestra de 1.000 personas al azar. ¿Cuántas de las personas que darán positivo en el test sufrirán la enfermedad?" Con esta segunda versión, las respuestas correctas (p = 1/50) se incrementaron de un 4% (en la versión "probabilística") a un 56% (versión "frecuentista"). Resultados como éstos activaron una corriente teórica que afirma que las personas están más adaptadas a procesar frecuencias que probabilidades (ved también Gigerenzer y Hoffrage, 1995). Retomaremos este punto al hablar de la teoría de los modelos mentales.

Figura 6.1. Resultados del problema de los taxis según el significado de las probabilidades previas



Control: versión estándar del problema.
Bayes: probabilidad que se obtiene cuando se aplica el teorema de Bayes.
Fuente: resultados adaptados de Tversky y Kahneman (1980).

2.1.2. La falacia de la conjunción

En las diferentes versiones de los problemas que muestran este fenómeno se pide realizar una estimación de probabilidad sobre diferentes acontecimientos.

Otro ejemplo (versión 1), adaptado de Tversky y Kahneman (1984): se ha hecho una encuesta sobre salud a una muestra de 100 hombres adultos americanos de todas las edades y profesiones. El Sr. X forma parte de esta muestra. ¿Cuál de las siguientes descripciones consideráis más probable?:

1) El Sr. X ha sufrido un ataque al corazón.

2) El Sr. X tiene más de cincuenta años y cinco años y ha sufrido un ataque al corazón.

A partir de la conjunción de probabilidad (apartado 1), se deriva que la probabilidad conjunta (probabilidad de que dos acontecimientos A y B se produzcan simultáneamente) será más pequeña o igual que la probabilidad de cada uno de ellos por separado. Es decir,

$$p(A \text{ y } B) \leq p(A)$$

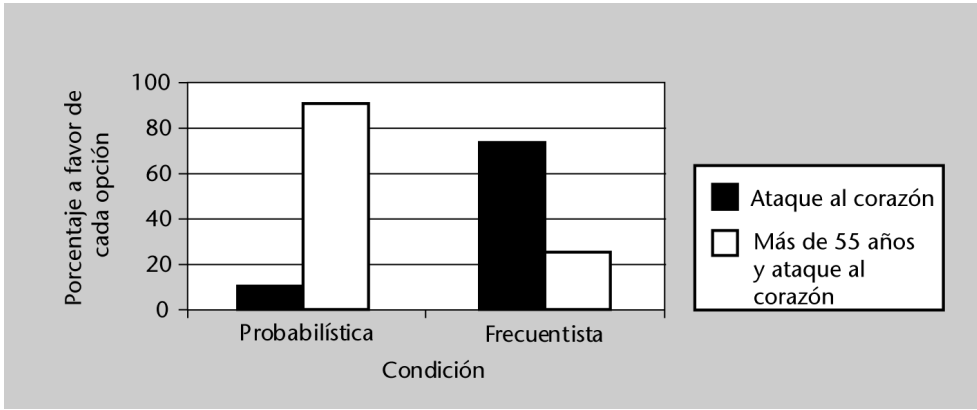
No obstante, Tversky y Kahneman (1984) observaron en éste y otros problemas similares que las personas tendían a considerar la opción 2 (conjunción de dos probabilidades) más probable que la opción 1, es decir, mostraban la falacia de la conjunción. Sufrir un ataque de corazón es más frecuente en personas mayores de cincuenta y cinco años que en otras más jóvenes. Por tanto, la conjunción de los dos acontecimientos genera un escenario globalmente más probable que pensar en ataques al corazón en general. Evidentemente, la opción 1 incluye la opción 2 y, por tanto, debería ser, como mínimo, igual de probable.

La falacia de la conjunción muestra cómo la alta representatividad de uno de los dos acontecimientos crea un escenario donde el otro acontecimiento se hace más plausible aunque el segundo sea más general y, por tanto, incluye al primero.

En el problema de Linda se nos presenta a una persona que mientras era estudiante universitaria se hallaba fuertemente implicada en protestas y reivindicaciones sociales. Por tanto, ser feminista es más típico de esta persona que ser sólo cajera de banco y, en consecuencia, las personas suelen considerar más proba-

ble que Linda sea feminista y cajera a que sea sólo cajera. Ved, no obstante, las críticas de Hertwig y Gigerenzer (1999) en relación con el hecho de que los participantes, más que cometer la falacia de la conjunción, están interpretando que la opción "cajera de banco" excluye la posibilidad de ser feminista.

Figura 6.2. Comparación de las versiones probabilística y frecuentalista



Fuente: resultados adaptados de Tversky y Kahneman (1983).

Una vez más, las versiones frecuentistas de los problemas proporcionan más respuestas correctas que las versiones probabilísticas. Tal como muestra la figura 6.2, Tversky y Kahneman (1984) observaron que solicitando realizar una estimación de frecuencias en vez de un cálculo de probabilidades (versión 2 del problema), se incrementaban las respuestas correctas de un 10% a un 75% (ved también Fiedler, 1988 y Gigerenzer, 1991).

La versión 2 incluía la misma información que la versión 1: se ha hecho una encuesta sobre salud a una muestra de 100 hombres adultos americanos de todas las profesiones. Pero en lugar de preguntar por las probabilidades, se pedía un cálculo de frecuencias: ¿Cuántos de ellos creéis que se ajustan a las descripciones siguientes?:

1) Hombres que han sufrido un ataque al corazón.

2) Hombres que tienen más de cincuenta y cinco años y han sufrido un ataque al corazón.

Aparte de la explicación sobre la mayor facilidad de nuestro sistema cognitivo para operar con frecuencias (Cosmides y Tooby, 1996; Gigerenzer y Hoffrage, 1995), la información en forma de frecuencias proporciona claves que permiten con más facilidad razonar extensionalmente, es decir, tener más en cuenta las diferentes posibilidades (ved más adelante la teoría de los modelos mentales).

2.1.3. Falacia del jugador

Imaginemos que hemos tirado seis veces una moneda y hemos anotado lo que ha salido en cada tirada. ¿Cuál de las dos secuencias es más probable: 1) CCCCCC, 2) CXXCXC? En estos momentos, estaréis más que nunca intentando reprimir la respuesta intuitiva. Efectivamente, la mayoría de las personas consideran más probable obtener la segunda secuencia, ya que se acerca más al modelo ideal de azar de una moneda (50% C y 50% X). En realidad, las dos secuencias son igual de probables (1/64), ya que la pregunta hace referencia al orden exacto en que obtenemos cada valor y, evidentemente, hemos de presuponer que en cada tirada la probabilidad de obtener un valor u otro es la misma.

La falacia del jugador se puede observar fácilmente en la vida cotidiana cuando se realizan predicciones o se intenta encontrar explicaciones sobre los resultados en juegos de azar. Nuestro modelo "ideal" de comportamiento aleatorio hace que atribuyamos diferentes probabilidades a hechos que matemáticamente son igual de probables.

Es interesante observar que especialmente cuando las personas encontramos que unos determinados resultados, supuestamente aleatorios, se ajustan a algún patrón familiar o con cierto significado (por ejemplo, números consecutivos en los resultados de una lotería) se intenta buscar explicaciones al margen del azar. Un fenómeno parecido se observa en los comportamientos supersticiosos o en las ilusiones de control. Si el éxito en un juego de azar se asocia accidentalmente con algún acontecimiento (día de la semana, color del jersey, persona que tenemos al lado, etc.), entonces se puede considerar que este acontecimiento casual es la causa del resultado. Ved más adelante el fenómeno de la ilusión de control.

2.2. Disponibilidad de la información y el heurístico de accesibilidad

Si nos piden que durante dos minutos generemos ejemplos de una categoría, produciremos muchos más ejemplos si la categoría es numerosa (nombres de animales) que si es poco numerosa (nombres de pintores rusos), a partir de nuestro conocimiento sobre los temas en concreto. Por tanto, una manera rápida de evaluar el tamaño de una categoría es mediante la recuperación de ejemplos o casos en memoria. Éste es el principio del heurístico de accesibilidad.

El heurístico de accesibilidad se define como un procedimiento para estimar frecuencias o probabilidades de acuerdo con la facilidad con la que podemos recuperar casos o asociaciones en la memoria (Tversky y Kahneman, 1973).

Como todos los heurísticos, este procedimiento generalmente permite realizar estimaciones correctas de manera rápida. Pero también, con cierta frecuencia, produce sesgos o errores sistemáticos.

Uno de los sesgos principales se debe al hecho de que la información que sobresale por alguna razón (por ejemplo, noticias sobre ataques terroristas en Oriente Medio) es sobreestimada porque se considera más frecuente que la que no sobresale (noticias sobre accidentes de tráfico en Oriente Medio). Otro ejemplo muy claro: las personas norteamericanas consideran que hay más casos de muerte por homicidio que por suicidio (en Estados Unidos). Las estadísticas muestran el resultado contrario; pero unos casos salen más en los medios de comunicación que otros.

2.2.1. Mecanismos de cambios en las probabilidades subjetivas

El heurístico de accesibilidad se basa en una de las leyes más antiguas del funcionamiento de la memoria: las asociaciones se refuerzan a partir de la repetición. Por tanto, si las asociaciones en memoria son fuertes, los acontecimientos o ejemplares en cuestión deben ser numerosos. Pero este mecanismo hace que las personas seamos fácilmenten manipulables a partir de noticias, rumores, etc., y

que se produzcan ciertas ilusiones o engaños. Las noticias recientes sobre accidentes, atracos, etc., pueden hacer incrementar las probabilidades subjetivas de sufrir alguno de estos acontecimientos, especialmente cuando se trata de acontecimientos negativos. Por tanto, la disponibilidad de la información es uno de los mecanismos a partir del cual pueden variar las probabilidades subjetivas, no siempre de manera justificada.

2.2.2. El efecto de anclaje

Es conocido en la psicología popular que las primeras impresiones, lo primero que conocemos en relación con otra persona, otra ciudad, etc., tiene una fuerte influencia en los juicios posteriores. Según Kahneman y Tversky, este fenómeno estaría relacionado con el efecto de anclaje (inicialmente considerado otro heurístico).

Actividad

3. A dos grupos de amigos les hacéis calcular rápidamente (15 segundos) las siguientes series (una para cada grupo) y comparar el resultado.

a) $2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8$

b) $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2$

Es un buen ejemplo del impacto de los primeros datos o impresiones. Dado que no da tiempo a hacer todas las operaciones, haremos una estimación a partir de los dos o tres primeros cálculos. Evidentemente, el número inicial será diferentes, y este número sesgará el resultado final.

En un estudio, Tversky y Kahneman (1974) compararon dos grupos de personas que respondían a la siguiente pregunta: el número de naciones africanas en la ONU ¿es superior o inferior a diez (grupo 1) o a sesenta y cinco (grupo 2)? Después se les pedía que hicieran la estimación intuitiva. La media del grupo 1 fue de veinticinco, mientras que la del grupo 2 fue de cuarenta y cinco. En este ejemplo se ve claramente cómo los datos iniciales pueden generar un sesgo sistemático en una u otra dirección. El dato (o rumor) inicial actúa como ancla o

punto de referencia para el posterior juicio. También podemos interpretar el efecto de anclaje como consecuencia del heurístico de accesibilidad: los datos iniciales reciben más atención y, por tanto, son más fácilmente recuperables de la memoria y adquieren el rol de referente. Aunque en muchos de los ejemplos del efecto de anclaje se enfatiza en el impacto de las primeras impresiones, el ancla a veces se establece en relación con la última información.

La accesibilidad determinará qué elementos de la información de entrada tendrán más impacto en el cambio de las probabilidades subjetivas, a causa de factores atencionales, influencia de las creencias previas, disponibilidad de las experiencias recientes o el efecto anclaje.

2.2.3. Correlaciones ilusorias e ilusión de control

Tversky y Kahneman (1973) demostraron que los sesgos debidos a la accesibilidad pueden surgir de expectativas o creencias previas. Un ejemplo claro son las "correlaciones ilusorias", inicialmente demostradas por Chapman y Chapman (1967). Estos autores mostraron que los psicólogos clínicos observaban patrones de correlaciones entre algunos indicadores que en realidad no existían. Por ejemplo, analizando un conjunto de dibujos de figuras humanas, consideraban que determinados rasgos de los ojos (ojos exageradamente grandes) estaban asociados a personalidades con rasgos paranoicos. No obstante, los datos en los que los clínicos se basaban no justificaban esta relación; es decir, los clínicos que analizaban el test de la figura humana en este ejemplo mostraban una correlación ilusoria (considerar que dos variables correlacionan cuando en realidad son independientes).

Parece que el fenómeno de la correlación ilusoria es resultado de un mecanismo dirigido a proteger las creencias. De manera que las observaciones congruentes con las creencias son siempre más accesibles y más representativas que las que pudieran ir en contra.

Así pues, el heurístico de representatividad también estaría relacionado con la aparición de correlaciones ilusorias: las observaciones coherentes con las creencias son más representativas y, por tanto, reciben una asignación más elevada de probabilidad que las observaciones que van en contra.

Por otra parte, se observan ilusiones de control en situaciones de azar cuando se considera que las propias acciones o decisiones se basan en algún tipo de experiencia o conocimiento. Por ejemplo, Langer (1975) realizó un experimento en el que comparaba dos grupos de trabajadores de una compañía de seguros: uno de los grupos tenía la posibilidad de escoger el número de un billete de lotería, mientras que al otro grupo se le daba el número sin posibilidad de elección. En una fase posterior, se les pedía que pusieran un precio al billete suponiendo que alguien estuviera interesado en comprarlo. Los resultados mostraron claramente el factor "habilidad" que habían asociado los trabajadores del primer grupo a su elección; el precio establecido era cinco veces superior al precio asignado por los trabajadores del grupo sin elección.

2.2.4. Diferencias en la atribución de causas entre los actores y los observadores

Los heurísticos de representatividad y accesibilidad también pueden explicar las diferencias observadas entre actores y observadores al realizar atribuciones de causas de los comportamientos. Pero en este caso, también son factores determinantes el valor o valencia (positivo o negativo) del resultado de la acción y las diferencias individuales en cuanto a personalidad y estado de ánimo. Ante acciones valoradas socialmente como negativas, los actores suelen hacer atribuciones causales a las circunstancias o situación externa (presión, estrés, mala suerte, etc.), mientras que los observadores, ante el mismo comportamiento, suelen hacer atribuciones internas al actor (incompetencia, falta de habilidad, falta de esfuerzo, etc.).

La discrepancia en relación a la atribución de causas entre actores y observadores se puede encontrar en las diferencias en la accesibilidad de la información. En concreto, la marcada tendencia del observador a hacer atribuciones internas al actor, sin tener en cuenta otros factores de la situación, se conoce con el nombre de *error fundamental de atribución* (Nisbett y Ross, 1980).

Sin embargo, las diferencias individuales son igual de importantes (o más) a la hora de explicar los mecanismos de atribución de causas. Por ejemplo, en el caso comentado de la ilusión de control, se ha observado que las personas de-

primidas dejan de mostrar este fenómeno. Así, mientras que la causa de un éxito sería la propia habilidad para una persona no deprimida, la persona deprimida la atribuiría sencillamente a la buena suerte (Alloy y Abramson, 1979).

2.3. Construcción de escenarios y el heurístico de simulación

A veces, nuestros juicios de probabilidad se basan en el escenario o modelo mental que podemos imaginar del acontecimiento de que se trate. En este sentido, cuanta más información tengamos, más completo será el escenario. Pero como todos los heurísticos, este mecanismo también tiene un riesgo: un conjunto de datos puede "simular" una cadena causal ilusoria. Un problema que genera la construcción de escenarios es el denominado *pensamiento contrafáctico*. El pensamiento contrafáctico se activa cuando intentamos "deshacer" determinados acontecimientos (actividad frecuente cuando el resultado ha sido desagradable y que podemos abreviar como "qué habría pasado si... o qué habríamos podido evitar si...”). El pensamiento contrafáctico es especialmente frecuente cuando el último factor causal del resultado final está cercano en el tiempo.

Podemos observar otros ejemplos del heurístico de simulación cuando asignamos probabilidades a acontecimientos hipotéticos. Así, ante la siguiente cuestión:

> Europa es un gran satélite de Júpiter. ¿Con qué probabilidad creéis que podemos encontrar vida en Europa?

La asignación de probabilidades dependerá de la cantidad de información disponible. Si, por ejemplo, sabemos que en la superficie de Europa hay agua, o hielo, y que es probable que exista una actividad volcánica bajo la superficie líquida de Europa y que las fuentes volcánicas, por ejemplo del Pacífico, cuando se fertilizaron crearon oasis, entonces, la estimación de probabilidad de vida será más alta que ante la primera pregunta. Veremos una propuesta semejante, si bien limitada a otro campo del razonamiento probabilístico, al hablar de la teoría de los modelos mentales.

Como conclusión podemos afirmar que los trabajos de Kahneman y Tversky mostraron que los juicios de probabilidad, frecuencia y causalidad se ven a menudo influidos por factores que pueden generar sesgos importantes debidos a la representatividad, la accesibilidad o disponibilidad de la información y la capacidad de imaginar escenarios aparentemente plausibles (heurístico de simulación).

3. Teorías sobre juicios de probabilidad

Una crítica que frecuentemente se ha atribuido al enfoque sobre los heurísticos y sesgos es el hecho de que describe fenómenos más que explicar procesos o mecanismos. En este apartado, veremos las explicaciones principales sobre el razonamiento probabilístico que intentan ir más allá de la propuesta de heurísticos y sesgos.

3.1. La teoría del apoyo o evidencia

Según Tversky y Koehler (1994) y más recientemente, Rottenstreich y Tversky (1997), el juicio de probabilidad en relación con la certeza de alguna hipótesis se basa en la percepción de evidencia o apoyo de la hipótesis en relación con otras hipótesis alternativas. De acuerdo con esta teoría, es importante diferenciar entre acontecimientos y la descripción de los acontecimiento; la probabilidad subjetiva dependerá de cómo se describan los acontecimientos más que de los propios acontecimientos. Una consecuencia de esta afirmación es que la asignación de probabilidad variará dependiendo de lo explícitas o implícitas que sean las diferentes alternativas y, por tanto, diferentes descripciones del mismo acontecimiento pueden dar lugar a juicios diferentes.

Si pensamos en la probabilidad de que una persona de treinta años escogida al azar de una ciudad europea se muera el próximo verano, seguramente pensaremos en una probabilidad baja, pero si nos preguntamos explícitamente cuál

es la probabilidad de que esta persona muera el próximo verano de una enfermedad, de un ataque al corazón, de un ataque terrorista, de una guerra civil, de un accidente de coche o de avión o de alguna otra causa, entonces la asignación de probabilidades será seguramente más alta.

La predicción más clara de la teoría es, pues, que cuanto más explícita sea la descripción de un acontecimiento, la asignación subjetiva de probabilidad será mayor que el mismo acontecimiento descrito en términos menos explícitos. La teoría intenta proponer los mecanismos principales que explican estos resultados:

1) Una descripción explícita subraya aspectos del acontecimiento que son menos obvios en la descripción menos explícita.

2) Las limitaciones de la memoria contribuyen a hacer que las personas no puedan recordar toda la información relevante (por ejemplo, diferentes alternativas) que no se ha representado de manera explícita.

Este fenómeno se ha observado tanto entre personas no expertas como entre expertos. Por ejemplo, Redelmeier, Koelher, Liberman y Tversky (1995) presentaron a médicos de la Universidad de Standford una descripción de una mujer que sufría dolores abdominales. La mitad de ellos tenía que decidir la probabilidad de dos diagnósticos concretos: gastroenteritis y embarazo ectópico y una categoría residual de algún otro diagnóstico. La otra mitad asignaban probabilidades a cinco diagnósticos diferentes (incluidos los dos anteriores y la categoría residual). Mientras que la probabilidad de los dos diagnósticos (gastroenteritis y embarazo ectópico) fue de 0,5 para el primer grupo, ésta fue de 0,31 para el segundo grupo. Es decir, el segundo grupo pudo tener más en cuenta los otros diagnósticos alternativos, restando probabilidad a los dos primeros para asignársela a los otros.

Resumiendo, la teoría del apoyo aporta una importante extensión al enfoque de los heurísticos. De hecho, como habéis podido observar, la teoría da cuenta con mucha más precisión de los mecanismos que explicarían los fenómenos derivados del heurístico de accesibilidad. Las hipótesis más repetidas, más explícitas, captan más atención y finalmente reciben una estimación más elevada de probabilidad.

3.2. La teoría de los modelos mentales

En el capítulo de deducción habéis analizado cómo la teoría de los modelos mentales[7] intenta explicar el razonamiento deductivo. En 1999 Johnson-Laird, Legrenzi, Girotto, Sonino-Legrenzi y Caverni proponen una adaptación de esta teoría al campo del razonamiento probabilístico. Como los autores especifican, la teoría se limita al ámbito del razonamiento extensional sobre probabilidades, donde probabilidad extensional hace referencia a la probabilidad de un acontecimiento a partir de considerar el espacio total de posibilidades. Según Johnson-Laird y otros (1999), el razonamiento extensional, a diferencia del no extensional, tiene las características del razonamiento deductivo y, por tanto, los mismos principios de la teoría sobre el razonamiento, por ejemplo con silogismos, es aplicable al razonamiento con probabilidades.

3.2.1. Principios y predicciones de la teoría

El supuesto fundamental de la teoría es que las personas razonamos a partir de la construcción de escenarios o modelos mentales, entendiendo por modelo mental la representación de una posibilidad. Así, en el caso sencillo de escoger entre un as y un rey, podríamos construir dos modelos mentales que representan a esas dos posibilidades (as y rey). La probabilidad de un acontecimiento reflejará la frecuencia relativa de aparición de ese acontecimiento en los diferentes modelos. Como cada valor sólo aparece representado en uno de los modelos, la probabilidad de cada caso será 1/2. Si, en cambio, se trata de estimar la probabilidad de seleccionar un as dentro de un conjunto de tres cartas (por ejemplo, as, as y rey), en ese caso la probabilidad será 2/3. Además, y en el ámbito concreto del razonamiento probabilístico, la teoría plantea tres principios fundamentales:

1) El principio de verdad. Cada modelo representa lo que es seguro en una posibilidad real. Es decir, si tenemos que escoger dos cartas del mencionado

7. Para una revisión extensa de la teoría, ved D. Alonso y E. Tubau (2002).

conjunto (as1, as2 y rey) y deseamos construir el espacio de posibilidades, construiríamos un conjunto de modelos donde cada uno de ellos representaría una posibilidad real {(as1,as2), (as1,rey), (as2, rey)}.

2) El principio de equiprobabilidad. Mientras no haya información que especifique lo contrario, cada modelo representa una alternativa equiprobable. Así pues, en el ejemplo anterior, cada pareja tendría exactamente la misma probabilidad (1/3).

3) El principio de proporcionalidad. La probabilidad de un determinado acontecimiento está determinada por la cantidad de modelos donde aparece el acontecimiento en cuestión. En el ejemplo anterior, la probabilidad de obtener una pareja formada por un as (cualquiera de los dos) y un rey sería 2/3, mientras que la probabilidad de obtener dos ases sería 1/3. Por su parte, la probabilidad de obtener como mínimo un as sería 1.

Y dos principios complementarios:

4) El principio numérico. Si una premisa hace referencia a una probabilidad numérica, los modelos pueden "etiquetarse" con este valor.

5) El principio de subconjunto. Partiendo del principio de equiprobabilidad, la probabilidad condicionada p(A|B) es el resultado de calcular las veces que aparece A dentro del subconjunto B, dividido por el total de B.

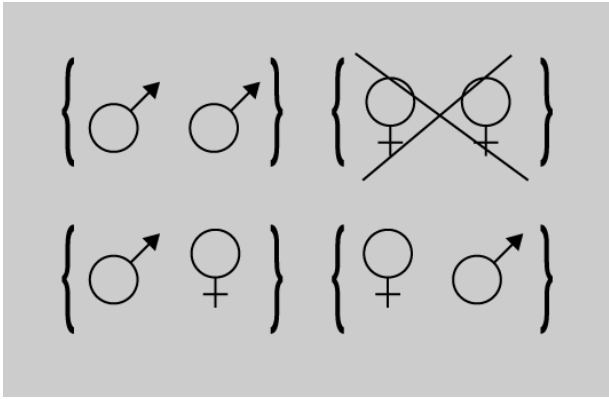
La predicción principal que hace la teoría de los modelos mentales es que nuestros juicios de probabilidad dependerán de nuestra capacidad de imaginar y representar posibilidades.

Por ejemplo, en el problema de adivinar el sexo de los hijos (Bar-Hillel y Falk, 1982; Johnson-Laird y otros, 1999):

> "Una pareja tiene dos hijos. Uno de ellos es niño. ¿Cuál es la probabilidad de que el otro también sea niño?"

Cada posibilidad quedaría representada en un modelo mental. Intentad responder intuitivamente antes de analizar el esquema de posibilidades.

Figura 6.3. Modelos mentales en el problema de adivinar el sexo de los hijos



El error más frecuente es pensar que como sólo hay dos posibilidades (niño-niña), la probabilidad que nos piden es 1/2. Pero un análisis más detallado nos ayudará a observar que en realidad existen cuatro posibles secuencias niño|niña-niña|niño (si tenemos en cuenta el orden de nacimiento). De ellas, tres tienen como mínimo un niño, pero sólo una de ellas corresponde al caso niño-niño. Por tanto, la p(niño|niño) = 1/3 (ved la figura 6.3).

Actividad

4. El dilema Monty Hall

El nombre de este problema deriva de un concurso de televisión famoso durante la década de los sesenta en Estados Unidos. Uno de los juegos consistía en hacer que el concursante escogiera una de tres puertas cerradas. Sólo una de ellas contenía un valioso premio (por ejemplo, un coche fantástico). Una vez realizada la elección, el presentador abría una de las dos puertas no seleccionadas a fin de mostrar que no contenía el premio. En ese momento, el concursante tenía dos posibilidades: cambiar la puerta que había elegido por la otra que permanecía cerrada o quedarse con la seleccionada inicialmente. Es decir, el concursante se veía ante el dilema de cambiar o de quedarse con la puerta elegida. Hay que tener en cuenta que el presentador no abría una puerta al azar, sino una no premiada, ya que sabía perfectamente dónde estaba escondido el premio. ¿Qué estrategia creéis que es mejor? ¿Cambiar de puerta, quedarse con la que se había elegido o las dos por igual?

3.2.2. ¿Podemos superar las inferencias ilusorias? Implicaciones para la mejora del razonamiento

El problema del sexo de los hijos es un ejemplo claro de inferencia ilusoria: la respuesta más frecuente es errónea pero sistemática (1/2). Un problema que últimamente ha captado la atención de los psicólogos es el problema de las tres puertas o dilema Monty Hall (Granberg y Brown, 1995; Granberg y Dorr, 1998) que podéis leer en la actividad 4.

En diversos estudios se ha observado que más del 90% de las personas a las que se ha planteado el dilema Monty Hall piensan que es mejor no cambiar la elección, aunque consideran que en términos probabilísticos las dos opciones (cambiar y no cambiar) permiten ganar con la misma probabilidad (1/2). Si vuestro razonamiento coincide con el de la mayoría, habéis experimentado otro ejemplo de inferencia ilusoria; pensad que esta respuesta intuitiva es muy general e independiente del nivel de matemáticas que se tenga. Es ilusoria porque una vez descartada una de las tres puertas (la que ha abierto el presentador), sólo vemos dos posibilidades con la misma probabilidad de contener el premio (principio de equiprobabilidad de Johnson-Laird y otros, 1999). Pero en realidad, las dos opciones no tienen la misma probabilidad, ya que el presentador no ha abierto cualquier puerta, sino una que sabía que no contenía el premio. Es decir, el comportamiento del presentador se encuentra en gran parte determinado por el lugar donde está el premio. Veámoslo con otro problema análogo.

Tubau y Alonso (2003) observaron que presentar el problema en forma de un juego de cartas entre dos jugadores permitía superar en buena parte la ilusión de equiprobabilidad entre las dos alternativas. Uno de los jugadores, análogo al concursante, desempeñaba el rol de "pensador" (es el que tenía el dilema) y escogía una entre tres cartas. El otro jugador, análogo al presentador, se quedaba con las otras dos cartas, que podía inspeccionar (informador). Las cartas eran el as, el siete y el ocho, y el objetivo consistía en quedarse con el as el mayor número posible de veces. Una de las reglas del juego obligaba al informador a mostrar al pensador una carta que no fuera el as. En ese momento, el pensador tenía que decidir si se quedaba con la carta inicial o si la cambiaba por la que escondía el informador.

Con esta nueva versión del problema, la ilusión de equiprobabilidad disminuyó del 95% (en la versión Monty Hall) al 50% (versión juego de cartas). Dado

que el informador tiene el as 2/3 de las veces, siempre que pueda, es decir, 2/3 de las veces, la carta que ocultará será el as[8]. Por tanto, las probabilidades de ganar si el pensador (o el concursante) cambia son 2/3, y las de ganar si no se cambia son de 1/3. Tal como Tubau y Alonso (2003) argumentaron, la versión "juego de cartas" permite representar de forma más completa las diferentes posibilidades de tener el as, tanto del pensador como del informador, y ajustarse, así, a la predicción de la teoría de los modelos mentales, según la cual una representación más completa de las posibilidades permite mejorar el razonamiento.

3.3. Teorías duales de razonamiento

Una posible reconciliación entre intuición y razonamiento formal la podemos encontrar en las diferentes propuestas sobre la existencia de distintos sistemas o procesos de razonamiento y toma de decisiones (Ericson y Simon, 1984; Epstein, 1994; Evans, 1966; Sloman, 1996; Stanovich, 1999). Ericson y Simon (1984) distinguen entre procesos controlados y procesos basados en el reconocimiento responsable de la recuperación rápida de información de la memoria a corto y largo plazo. Según Epstein (1994) habría un sistema "experiencial" fundamentalmente holístico, afectivo y basado en mecanismos asociativos que coexistiría con un sistema analítico, lógico, racional. De manera similar, Sloman (1996) propone un sistema asociativo que produce juicios basados en la similitud y un sistema basado en reglas explícitas de inferencia que opera a partir de estructuras simbólicas.

En un intento de proporcionar una teoría dual más desarrollada, Evans (1984 y 1989) distingue entre procesos *heurísticos* y *analíticos* de razonamiento. Hay que tener en cuenta que en esta propuesta, el concepto de heurístico difiere ligeramente respecto a la propuesta de Kahneman y Teversky sobre sesgos y heurísticos. En concreto, la teoría propone que el razonamiento sigue dos estadios secuenciales.

1) En primer lugar, los procesos heurísticos (globales y bastante automáticos) identifican los elementos relevantes a los que vale la pena prestar atención. Se considera que son preatencionales y no conscientes.

8. Pensador ({as}, {7}, {8}); Informador ({7, 8}, {as, 7}, {as, 8}).

2) Seguidamente, mediante los procesos analíticos se hacen las inferencias y los juicios correspondientes. Estos procesos requieren atención consciente, pero dependen totalmente de la información seleccionada por los procesos heurísticos.

Por ejemplo, los jugadores de ajedrez expertos reconocen inmediatamente configuraciones de piezas que vale la pena analizar, a partir de las cuales imaginan futuros movimientos (Evans, 1989). Según este autor, el origen de los sesgos en el razonamiento estaría en los procesos heurísticos que tienden a seleccionar los elementos que destacan o que son más familiares como entrada para los procesos analíticos y, como hemos analizado en diversos ejemplos, esta información puede ser incompleta o estar sesgada.

Como punto final, Stanovich (1999) propone dos sistemas de razonamiento que, en términos generales, son comunes a las diferentes propuestas analizadas:

El sistema 1 de razonamiento es automático, no consciente, requiere pocos recursos atencionales y se basa en procesos afectivos y asociativos.

El sistema 2 de razonamiento es controlado, está relacionado con la inteligencia analítica y opera básicamente sobre estructuras simbólicas.

4. Razonamiento probabilístico y toma de decisiones

Tal como decíamos en la introducción, una de las actividades más frecuentes de pensamiento es la toma de decisiones. El dilema de Monty Hall que hemos analizado es un ejemplo donde se trata de tomar dos decisiones. La primera está basada en la ignorancia y, por tanto, presupone la equiprobabilidad de las tres alternativas. La segunda, basada bien en una "ilusión de equiprobabilidad" entre las dos opciones finales (versión estándar del problema) o bien en la representación completa del espacio de posibilidades (más probable en la versión "juego de cartas"). Ninguna de estas decisiones comporta un riesgo de pérdida, tan sólo un riesgo de no obtener una ganancia. No obstante, es frecuente observar en este problema una fuerte tendencia a quedarse con la elección inicial, hecho

que refleja o bien una ilusión de control (es decir, pensar que la propia elección tiene más probabilidades de ser la ganadora que cualquier otra) o bien un miedo a perder un premio inicialmente seleccionado.

El estudio de los procesos de toma de decisión muestra que, contrariamente a los presupuestos de los modelos racionales, según los cuales el valor esperado de una determinada opción varía de la misma manera ante las ganancias que ante las pérdidas, las personas seguimos criterios diferentes según si el resultado final es una ganancia o una pérdida. En concreto, como veremos en los ejemplos, preferimos arriesgarnos cuando existe la posibilidad de perder, tendencia que se conoce como *aversión a las pérdidas*. Seguidamente, analizaremos algunos de los factores que pueden explicar la discrepancia entre los modelos racionales de toma de decisiones y las decisiones intuitivas.

4.1. ¿Cuándo preferimos arriesgarnos? Diferencias entre ganancias y pérdidas

Según un modelo racional de toma de decisiones, la teoría de la utilidad (Von Neumann y Morgenstern, 1944), cuando tomamos decisiones intentamos maximizar la utilidad de los resultados según la ecuación:

Utilidad esperada = (probabilidad del resultado) × (utilidad del resultado)

Donde la utilidad del resultado representa un valor subjetivo (por ejemplo, una posible ganancia o posible pérdida). Esta teoría tiene como consecuencia el hecho de que la utilidad esperada ha de ser una relación lineal entre la probabilidad del resultado y su utilidad, con independencia de si se trata de ganancias o pérdidas. Por ejemplo, si nos dejan elegir entre estas dos opciones:

1) Ganar 80 euros seguros,
2) 80% de posibilidades de ganar 100 euros,

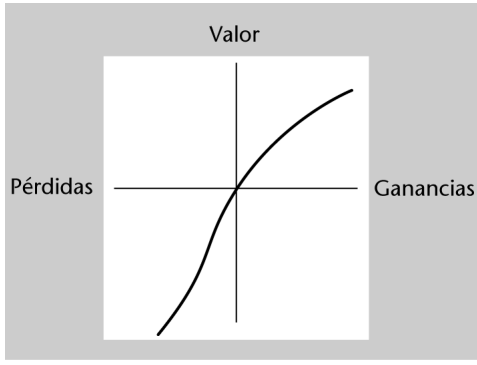
la teoría de la utilidad predice que no tendremos ninguna preferencia entre las dos opciones, porque el valor esperado es exactamente el mismo. No obstante,

Kahneman y Tversky (1984 y 2000) encontraron que más del 90% de las personas entrevistadas preferían la opción 1. La decisión es totalmente diferente, cuando lo que está en juego es una posible pérdida: ¿cuál de las opciones siguientes preferís?

1) Perder 80 euros seguros.
2) 80% de posibilidades de perder 100 euros.

En este segundo caso, el patrón se invertía, en el sentido de que la inmensa mayoría de personas preferían la opción 2, donde hay una probabilidad, aunque baja, de no perder nada, antes que una pérdida segura. Pero de nuevo, la teoría de la utilidad predice que no debe haber ninguna preferencia especial por una de las dos opciones (el valor esperado, en este caso negativo, es exactamente el mismo). A partir de estos resultados, Kahneman y Tversky (1984 y 2000) propusieron que la función del valor esperado no era la misma para las ganancias que para las pérdidas. Tal como muestra la figura 6.4, el valor esperado se incrementa lentamente según las ganancias y disminuye rápidamente cuando hay pérdidas[9].

Figura 6.4



Desde un enfoque más biológico, Wang (1996) propone una explicación del porqué de esta diferencia del comportamiento según las ganancias o las pérdidas. Plantea un paralelismo entre el comportamiento humano en la toma de de-

9. Para ampliar este punto, ved el capítulo X de A. Garham y J. Oakhill (1996). *Manual de Psicología del pensamiento*. Barcelona: Paidós.

cisiones con riesgo y el comportamiento de algunos animales cuando deciden entre diferentes fuentes de alimentación. Por ejemplo, se ha observado que los pájaros ante dos alternativas (un lugar proporciona siempre la misma cantidad de alimento, mientras que el otro proporciona una cantidad variable), toman diferentes decisiones según si la cantidad fija es satisfactoria o no. Si la cantidad fija es inferior a la necesaria para alimentarse, prefieren el lugar variable, aunque el valor medio (valor esperado) sea el mismo. En cambio, cuando la cantidad fija es suficiente, prefieren el lugar seguro (Caraco, Martindale y Whittam, 1980).

Así pues, parece que evolutivamente es adaptativo el hecho de preferir la opción probabilística (variable) cuando la opción segura no es satisfactoria (por ejemplo, una pérdida segura).

4.2. Efecto de la presentación y representación del problema (*framing*)

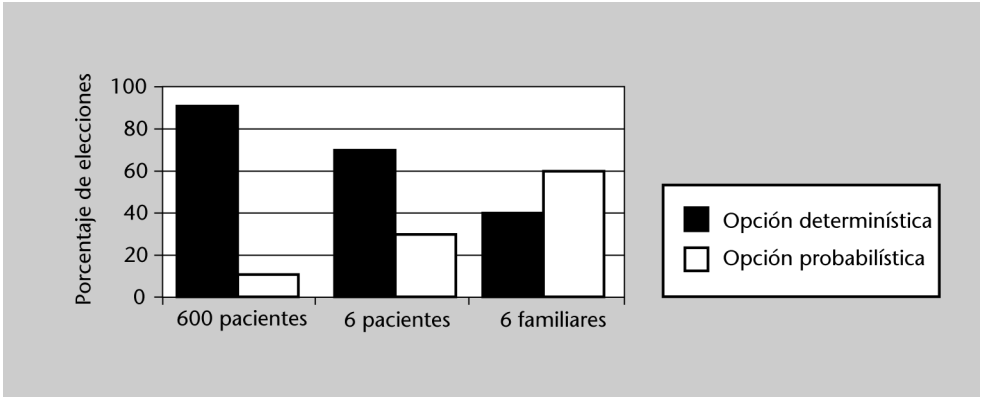
Otro ejemplo conocido sobre las diferencias en la toma de decisiones en relación a las ganancias o las pérdidas es el que muestran Tversky y Kahneman (1986) para ilustrar el fenómeno de la presentación del problema o *framing*, cuando compararon las respuestas a las siguientes preguntas:

> **1)** Se ha detectado una epidemia y se estima que morirán 600 personas. Hay que decidir entre dos planes de acción: si se aplica el plan A, sobrevivirán 200 personas. Con el plan B hay 1/3 de probabilidad de que se salven todas las personas y 2/3 de que mueran. ¿Qué plan elegiríais?
>
> **2)** Se ha detectado una epidemia y se estima que morirán 600 personas. Hay que decidir entre dos planes de acción: si se aplica el plan A, morirán 400 personas. Con el plan B, hay 2/3 de probabilidad de que mueran todas las personas y 1/3 de que se salven todas. ¿Qué plan elegiríais?

Tversky y Kahneman encontraron que el 72% de las personas preferían la opción segura, es decir, el plan A, en la cuestión 1, mientras que en la segunda cuestión, el 78% preferían arriesgarse y escogían el plan B. Fijémonos en que en las dos cuestiones la información es exactamente la misma, y sólo se diferencian en el punto enfatizado (en las ganancias o "salvaciones" o en las pérdidas o "muertes"). No obstante, Wang y Johnston (1996) observaron que cuando el problema hacía

referencia a muestras más pequeñas, el efecto de la presentación del problema desaparecía. En muestras más pequeñas, se incrementaba la cantidad de opciones probabilísticas, especialmente en el caso de que se pidiera a los participantes que imaginasen que se trataba de personas de su familia (ved la figura 6.5).

Figura 6.5. Efecto del tamaño de la muestra y del parentesco en la elección



Opción determinística: 1/3 sobrevive seguro. Opción probabilística: sobreviven todos con una $p = 1/3$. Mueren todos con una $p = 2/3$
Fuente: resultados adaptados de Wang (1996).

O sea, que cuando se piensa en grupos más pequeños, asegurar la vida de 1/3 sobresale menos que cuando se piensa en grupos grandes. Y especialmente, cuando se piensa en el grupo familiar, sobresalen más las pérdidas que las ganancias, lo cual explicaría la tendencia más grande a arriesgarse por la opción que ofrece alguna posibilidad de salvarlos a todos. Además, Wang (1996) observó que cuando las personas han de tomar decisiones de este tipo, también tienen en cuenta otros factores como edad y sexo de los posibles supervivientes. Por ejemplo, si la opción segura hace referencia a salvar a los viejos de la familia, el 97% de los entrevistados prefiere la opción probabilística. Pero si la opción segura hace referencia a salvar a los jóvenes, sólo el 53% se decanta por la opción probabilística.

En definitiva, según Wang (1996) los efectos de la presentación del problema no se deben al hecho de que se tiene en cuenta información irrelevante, como se había interpretado inicialmente, sino que la toma de decisiones se produce en un contexto biológico y social determinado (con sus consecuencias emocionales) y este contexto explica que la representación del problema y la posterior decisión puedan variar.

4.3. "Agendas mentales" y cambios en las preferencias

Otras situaciones que se han presentado frecuentemente como ejemplos de irracionalidad en la toma de decisiones hacen referencia a cambios en apariencia incoherentes en las preferencias. Las teorías racionales de toma de decisiones asumen que las preferencias están bien ordenadas, cumplen la propiedad transitiva (si A es preferido a B y B es preferido a C, entonces A es preferido a C) y variarán de forma lineal con los valores esperados. Si, por ejemplo, alguien ha decidido ir al teatro y pierde una cantidad equivalente al valor de la entrada, la decisión final puede verse afectada por esta pérdida, pero será independiente del concepto o significado subjetivo de dicha pérdida.

Pese a ello, de nuevo Kahneman y Tversky (1984 y 2000) aportan evidencia en contra de los presupuestos de las teorías racionalistas. En el ejemplo de la decisión de ir al teatro, si lo que se ha perdido es la entrada (comprada con antelación) sólo el 46% de los entrevistados volverían a comprar otra entrada. En cambio, si se ha perdido una cantidad equivalente al valor de la entrada (por ejemplo, 20 euros), pero aún no se ha realizado la adquisición, entonces el 88% respondían que igualmente comprarían la entrada. Una posible interpretación de estos resultados es que en el momento de tomar las decisiones, las personas nos guiamos por una especie de agenda mental que vamos actualizando continuamente (con más o menos éxito según las variables atencionales y de memoria). La acción de comprar la entrada la habríamos "eliminado" de la agenda y, por tanto, habría cambiado su orden de preferencia o prioridad en relación con la situación en la que aún no hemos comprado dicha entrada.

Podemos decir que tanto las ganancias como las pérdidas tienen un significado subjetivo, que no pueden reflejar los modelos racionales de toma de decisiones. Este significado subjetivo depende de las acciones, sensaciones, pensamientos y emociones, y se actualiza continuamente. Esta continua actualización implica cambios en el orden de las preferencias, como si añadiésemos y quitásemos puntos de la "agenda o de la cuenta mental" (Tetlock y Mellers, 2002).

Conclusiones

La toma de decisiones es una actividad frecuente y cotidiana de pensamiento que puede ocurrir de manera más o menos automática. Las decisiones automáticas suelen ser determinísticas (ante el color rojo del semáforo decidimos pararnos "automáticamente"; si las condiciones son "normales", no hay actividad consciente de elección entre alternativas). Las decisiones menos automáticas o que requieren más esfuerzo mental son aquéllas en las que las diferentes opciones son inciertas o comportan cierto grado de riesgo. En esos casos, la toma de decisiones se basa en buena parte en la asignación más o menos explícita de probabilidad que atribuimos a las diferentes alternativas.

Contrariamente a los modelos racionales de toma de decisiones, la psicología del pensamiento ha mostrado que la asignación de probabilidades no siempre se ajusta a los modelos matemáticos (ley de la conjunción, teorema de Bayes, etc.). Concretamente, Kahneman y Tversky mostraron que los juicios intuitivos de frecuencia y probabilidad se basan en unas estrategias intuitivas de cálculo (los heurísticos de representatividad, de accesibilidad y de simulación), las cuales con frecuencia generan sesgos sistemáticos. Avances teóricos más recientes (teorías duales, teoría del apoyo, teoría de los modelos mentales) coinciden en señalar que los procesos atencionales determinan la información que se tendrá en cuenta a la hora de hacer los juicios. Tal como muestran algunos estudios sobre toma de decisiones, la manera de presentar los datos del problema y el estado emocional son factores que afectan de manera muy significativa a los procesos atencionales, que de momento no son considerados por las teorías racionales de la toma de decisiones.

Capítulo VII

Razonamiento informal

Margarita Limón Luque

Actividad

1. Contestad y anotad vuestra respuesta a estas preguntas.

- ¿Qué estrategias utilizamos para resolver problemas cotidianos y tomar decisiones como, por ejemplo, comprarnos un piso o un coche nuevo?
- ¿Cómo generamos y evaluamos argumentos a la hora de establecer y fundamentar nuestras opiniones?
- ¿Cómo influyen nuestras motivaciones y emociones en las explicaciones y soluciones que damos a los problemas cotidianos?

En este capítulo vamos a tratar el razonamiento informal. A pesar de que, como veremos, no existe acuerdo absoluto entre los diferentes autores que han tratado el tema, podemos decir que el razonamiento informal se refiere a cómo resolvemos problemas y tomamos decisiones en nuestra vida cotidiana.

Este capítulo tiene la siguiente estructura:

1) Qué es el razonamiento informal.
2) Razonamiento informal y razonamiento cotidiano.
3) Razonamiento informal entendido como argumentación.
4) Razonamiento informal entendido como solución de problemas mal definidos y evaluación de evidencias.
5) Conclusiones.

En el apartado 1 ofreceremos algunas aproximaciones al razonamiento informal y un panorama general de los principales puntos de controversia que suscita este término. En nuestra opinión, hay tres acepciones del término

razonamiento informal que recogen las principales líneas de investigación sobre este tema:

- Razonamiento informal entendido como equivalente a razonamiento cotidiano.
- Razonamiento informal entendido como argumentación.
- Razonamiento informal como el razonamiento que aplicamos a la solución de problemas mal definidos que implican la evaluación de evidencias para establecer conclusiones.

En los apartados 2, 3 y 4, respectivamente, revisaremos cada una de estas tres concepciones del razonamiento informal. Quizás la principal conclusión que puede extraerse de los trabajos realizados sobre este tema es que resolvemos problemas y tomamos decisiones influidos por nuestras motivaciones y emociones. Estos datos nos indican que no parece que el estudio del razonamiento humano deba abordarse considerando solamente aspectos cognitivos y reglas lógicas, sino que es necesario introducir en las explicaciones del razonamiento humano variables afectivas y motivacionales que den cuenta de la actuación en contextos reales y no sólo (o no principalmente) en tareas de laboratorio.

En nuestra opinión, ésta es la novedad principal que introduce el término de *razonamiento informal*. En el apartado 4 esbozaremos un breve panorama de algunos de los resultados obtenidos sobre esta interacción entre los aspectos cognitivos, sociales, motivacionales y afectivos en el razonamiento humano. Aunque aún queda mucho por hacer en este tema (de máxima actualidad pero todavía poco desarrollado), esperamos despertar vuestra curiosidad y os animamos a profundizar en él consultando las lecturas que os sugerimos en las actividades de profundización.

Finalmente, se ofrecerá un resumen del capítulo en el que sintetizaremos las principales conclusiones y puntos de debate abiertos a futuros resultados de investigación.

Como seguramente habréis observado, este capítulo guarda estrecha relación con la mayor parte de los capítulo de esta obra, principalmente con el quinto ("Solucionar problemas"), el sexto ("Juicios de probabilidad y toma de decisiones"), el octavo ("Pensar en contexto") y el noveno ("Creatividad"). A menudo los problemas que exigen soluciones creativas son problemas mal definidos en

los que no hay una única respuesta posible. Es posible que ofrecer una solución creativa a un determinado problema requiera un nuevo planteamiento de las metas y motivos del individuo.

Nuestro objetivo principal en este capítulo es proporcionar un conocimiento básico que pueda aplicarse para contestar preguntas como las que hemos planteado al inicio de este capítulo. Asimismo, esperamos que integréis y relacionéis los conocimientos que presentamos aquí con los de otros capítulos.

1. ¿Qué es el razonamiento informal?

El término *razonamiento informal* surge como alternativa al razonamiento lógico o razonamiento formal. Por tanto, para explicar por qué surge esta alternativa y en qué consiste, empezaremos por revisar brevemente algunas de las premisas fundamentales del razonamiento formal.

1.1. El enfoque tradicional en el estudio del razonamiento: razonamiento lógico-formal

Tradicionalmente, se ha considerado que el modelo del razonamiento humano es la lógica formal. Desde esta perspectiva, alguien que razona bien realiza inferencias inductivas o deductivas correctas según las reglas de la lógica formal.

Si al resolver un problema determinado la persona no da una respuesta válida desde el punto de vista lógico, estará cometiendo un error en su razonamiento y podría decirse que se comporta de "manera irracional". Las reglas de la lógica formal constituyen, desde este enfoque tradicional, el modelo que rige y define el razonamiento humano, que permite evaluar si es correcto o incorrecto, y para algunos autores, el que determina la "racionalidad" o "irracionalidad" del ser humano.

La psicología del pensamiento ha asumido esta premisa y ha estudiado ampliamente en qué medida nuestro razonamiento sigue o se desvía de las normas de la lógica (Garnham y Oakhill, 1994; Evans, 1989; Evans y otros, 1993).

Otra premisa fundamental de este enfoque es la siguiente: si razonamos correctamente aplicando las reglas de la lógica, nuestro razonamiento será igualmente bueno, independientemente del contenido sobre el que razonemos. Es decir, deberíamos resolver igualmente bien un silogismo que trate sobre animales o uno que trate sobre coches o muebles, por poner un ejemplo. Las reglas de la lógica son aplicables a cualquier contenido y conducen a razonamientos correctos (o incorrectos si no se siguen).

Por ello, en los problemas utilizados habitualmente en este enfoque encontramos contenidos abstractos tales como números, letras o formas geométricas, a veces bastante alejados de los que se nos presentan en la resolución de problemas cotidianos y, sobre todo, poco relevantes en términos motivacionales o afectivos para la persona que se enfrenta a la resolución del problema. Asimismo, muchas de estas tareas son problemas bien definidos (Mayer, 1986) en donde sólo hay una solución correcta posible.

De acuerdo con este planteamiento, ni el contenido ni el contexto del problema o tarea deberían influir en el razonamiento de los individuos. Las estrategias y habilidades de razonamiento tendrían un carácter general y podrían mejorarse mediante el entrenamiento en la resolución de problemas lógicos, como los planteados por silogismos, series de tres términos, etc.

Estas habilidades de razonamiento han sido tradicionalmente consideradas habilidades intelectuales, cuya evaluación y medida forma parte de la mayoría de los tests de inteligencia.

Los resultados de numerosos trabajos realizados desde los años sesenta (revisad por ejemplo, los trabajos clásicos de Wason-Wason, 1960; Wason, 1968; Wason y Johnson-Laird, 1972; Kahenman y Tversky, 1972; Kahneman, Slovic y Tversky, 1982; Nisbett y Ross, 1980) han permitido cuestionar buena parte de estas premisas fundamentales en el estudio del razonamiento humano.

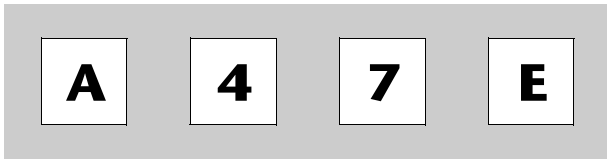
En primer lugar, estos trabajos han puesto de manifiesto que el contenido de la tarea sobre la que se razona y el contexto donde se plantea el problema influyen en cómo razonamos las personas y en las soluciones que damos a un problema. Para que entendáis mejor esta afirmación, vamos a proponeros como actividad la comparación entre dos problemas, uno de los cuales se ha presentado ya antes, en una versión ligeramente distinta, en el capítulo IV.

Actividad

2. Actividad de reflexión. Tratad de responder a la pregunta que os formulan después del enunciado de las tareas que proponemos a continuación.

- Imaginaos cuatro cartas o tarjetas con letras en una cara y números en la otra como en la figura 7.1.

Figura 7.1



Escribir qué tarjetas tendríais que levantar y por qué para demostrar si la siguiente afirmación es verdadera o falsa:

"Si hay una E en una cara de la tarjeta, entonces en la otra hay un 7".

- Ahora suponed que trabajáis como cajeros en un supermercado. Vuestro jefe os informa de que debido a unas normas nuevas de "la Caixa", los cheques que os den de esta entidad deben llevar un sello con el logo de la entidad por detrás. Si no llevan este sello, hay que rechazarlos, porque el banco no los paga. Imaginad que os presentan los cuatro cheques de la figura 7.2.

Figura 7.2



¿Cuáles de los cuatro cheques anteriores levantaríais para comprobar que no incumplís la norma de "la Caixa"?

Solución

2. Hay que levantar la tarjeta que tiene el "4" y la que tiene la "E". Podéis encontrar una explicación detallada de la solución de esta tarea en cualquier manual de psicología del pensamiento. En el caso de la versión con contenido familiar, hay que levantar el cheque de "La Caixa" (último de la derecha) y el que está en blanco, para comprobar si es de "La Caixa" o no. Si fuera de "La Caixa", falsaría la norma.

Seguramente, os habrá sido mucho más fácil dar con la respuesta correcta en esta segunda tarea que en la primera. Sin embargo, si os fijáis, las dos tareas son estructuralmente idénticas; es decir, exigen aplicar una misma regla lógica. Lo que varía entre una y otra es que en la primera, el contenido es un material abstracto (sin sentido ni significado), mientras que en el segundo caso, el contenido de la tarea es familiar y tenemos conocimiento previo sobre el mismo. Como vosotros mismos habréis comprobado y como muchos estudios han obtenido, resulta mucho más fácil realizar correctamente esta tarea, propuesta inicialmente por Peter Wason en los años sesenta y conocida como *tarea de la cuatro tarjetas*, cuando el contenido resulta familiar que cuando es abstracto.

Además, en este segundo caso, la tarea es relevante dentro del contexto en el que está planteada. Esto es, ésta podría ser una situación cotidiana en el trabajo de un cajero, cuya realización correcta o incorrecta podría tener consecuencias realmente importantes. Imaginad que en las instrucciones de la tarea hubiéramos añadido que el jefe está realmente enfadado porque hasta ahora los cajeros han hecho caso omiso a la norma, razón por la cual aquél amenaza con poner una multa o hacerles pagar de su salario todos los cheques que hayan aceptado y que incumplan la norma.

En una situación semejante, los cajeros estarían muy motivados para realizar la tarea correctamente y con certeza el porcentaje de errores en la aplicación de la norma descendería notablemente. Si además el cajero en cuestión sabe que no tiene una especial buena relación con el jefe (influencia de los factores sociales) y quiere conservar su puesto de trabajo, posiblemente su atención e interés en la aplicación correcta de la norma será máxima.

¿Qué quiere decir esto? Que no sólo influye en nuestro razonamiento el contenido de la tarea, sino también el *contexto*, es decir, las circunstancias en la que se plantee. Por ejemplo, si nuestro coche se detiene en medio de un atasco, nuestra manera de resolver este problema será posiblemente muy diferente a la que utilizaríamos si nos encontramos con el mismo problema (el motor no arranca) en medio de una clase de mecánica, donde tenemos que demostrar nuestro conocimiento sobre un tipo determinado de motor.

Entre estas circunstancias cabe destacar las que se refieren a las circunstancias sociales, afectivas y motivacionales en las que se encuentra el individuo en el momento de realizar la tarea (contexto del individuo) y las relativas a la tarea:

tiempo del que se dispone para su ejecución, medios materiales de los que se dispone, lugar en el que se realiza, etc. (contexto de la tarea).

1.2. Críticas al modelo tradicional

Además de esta crítica fundamental acerca de la relevancia del contenido y el contexto de la tarea sobre la que las personas razonamos, también se ha cuestionado la falta de *validez ecológica* de la que adolecen muchas de las tareas lógico-formales. Esto es, estos problemas con contenido abstracto y planteados en un contexto de laboratorio no son representativos del tipo de tareas y problemas con los que nos encontramos en la vida cotidiana.

Como hemos indicado en el apartado anterior, la mayor parte de los problemas tradicionalmente utilizados son problemas bien definidos, mientras que en nuestra vida cotidiana y profesional buena parte de las tareas a las que nos enfrentamos son problemas mal definidos, esto es, no tienen una sola solución posible y exigen que evaluemos las evidencias de las que disponemos para resolverlas o tomar decisiones. Además, algunos resultados de investigación (por ejemplo, Schraw y otros, 1995) sugieren que los problemas mal definidos requieren la activación de procesos cognitivos diferentes a los que utilizamos en la resolución de problemas bien definidos.

Estas críticas conducen a la que quizá sea la más importante de todas; a saber: ¿es el razonamiento lógico-formal un modelo adecuado para describir el razonamiento humano? Si tanto nos desviamos de las reglas de la lógica, ¿utilizamos realmente estas normas para razonar y resolver problemas?

Si a la vista de estos datos se concluye que el razonamiento lógico-formal es un modelo inadecuado e insuficiente para describir el razonamiento humano[1], ¿tiene entonces sentido evaluarlo y medirlo mediante tareas que comprueban la correcta aplicación de reglas lógicas, como hacen muchos tests de inteligencia?

El razonamiento informal surge como una alternativa a este enfoque tradicional con el objetivo de salvar estas críticas de fondo.

1. "La lógica es la teoría de la implicación, no directamente la teoría del razonamiento" (G. Harman, 1986, pág. 10).

1.3. El razonamiento informal: algunas características

El término *razonamiento informal* se ha empleado bajo acepciones diferentes. Fundamentalmente, se pueden destacar tres de ellas:

- Razonamiento informal como equivalente a razonamiento cotidiano (entre otros, Garham y Oakhill, 1994; Galotti, 1989; Woll, 2002).
- Razonamiento informal referido a la generación y evaluación de argumentos (por ejemplo, Perkins, 1989; Perkins, Faraday y Bushey, 1991; Kuhn, 1991; Kuhn, 1993; Shaw, 1996; Means y Voss, 1996).
- Razonamiento informal como solución de problemas mal definidos que implican la elaboración de explicaciones o la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre (Schraw y otros, 1995; Galotti, 1989; Baron, 1985; Baron, 1995; Kitchener y Fisher, 1990; King y Kitchener, 2002).

Aunque hay puntos en común en estas tres acepciones, como veréis en los siguientes apartados, existen diferencias suficientes como para que las características y, por tanto, la manera de definir el razonamiento informal sea notablemente distinta.

En lugar de presentaros nuestra definición en este momento, vamos a proponeros que leáis los apartados 2, 3 y 4 y después pongáis por escrito cuál sería vuestra definición de razonamiento informal.

Actividad

3. Actividad de reflexión. Tras leer los apartados 2, 3 y 4, intentad elaborar vuestra propia definición de razonamiento informal.

2. Razonamiento informal y razonamiento cotidiano

Algunos autores consideran que *razonamiento informal* y *razonamiento cotidiano* son términos equivalentes. Por ejemplo, es el caso de Galotti (1989), quien establece una comparación entre el razonamiento formal y el razonamiento cotidiano.

Para ella, el razonamiento formal incluye todos los problemas lógicos tales como silogismos, problemas geométricos, analogías, series de tres términos y otros similares. Por el contrario, el razonamiento cotidiano incluiría "las actividades intelectuales que forman parte de nuestro pensamiento cotidiano: planificar, realizar nuestras obligaciones diarias, evaluar argumentos, descubrir y elegir opciones" (Galotti, 1989, pág. 334).

Entendido de esta manera, el razonamiento cotidiano incluiría las otras dos acepciones de razonamiento informal que hemos señalado más arriba: evaluación de evidencias y generación de argumentos y solución de problemas mal definidos.

Pero conviene que no nos quedemos en la mera discusión terminológica, necesaria para que podáis haceros una idea precisa de a qué nos referimos con cada uno de ellos y para que toméis conciencia de que no es precisamente claridad lo que abunda en la literatura al respecto. Es necesario plantearse e intentar dar respuesta a otras cuestiones.

Por ejemplo, ¿cuáles son las relaciones entre el razonamiento formal y el razonamiento cotidiano?, ¿ponemos en marcha los mismos procesos cognitivos cuando resolvemos problemas propios del razonamiento formal que cuando resolvemos problemas cotidianos?, ¿cuáles son realmente las diferencias entre el razonamiento formal y el cotidiano?

2.1. Las relaciones entre razonamiento formal y razonamiento cotidiano

La respuesta a estas preguntas (y posiblemente a otras que esperamos que os estéis planteando al leer estas líneas) depende en buena medida de cómo se entiendan las relaciones entre razonamiento formal e informal. Galotti (1989) propuso las siguientes tres posiciones:

a) El razonamiento formal forma parte del razonamiento cotidiano, siendo ambos estructuralmente equivalentes.

b) El razonamiento formal y el cotidiano constituyen dos tipos de razonamiento distintos, pero comparten los procesos y habilidades que se ponen en marcha a la hora de resolver un problema.

c) El razonamiento formal y el cotidiano constituyen dos tipos de razonamiento diferentes que suponen la puesta en marcha de procesos muy diferentes y tienen sólo algunos puntos en común.

La *primera posición*, mantenida entre otros por Halpern (1984) y Wason y Johnson-Laird (1972), asume que en nuestro razonamiento cotidiano resolvemos, aunque no sólo, problemas lógicos. Una diferencia fundamental entre ambos tipos de razonamiento es que en el razonamiento cotidiano necesitamos utilizar conocimientos adicionales que no están incluidos en el planteamiento del problema. En cambio, en el razonamiento formal, al tratarse de problemas bien definidos, la información de partida, las operaciones válidas y las metas del problema están especificadas con precisión.

Por ello, desde esta perspectiva se considera que el razonamiento cotidiano debe implicar una mayor dificultad para las personas, puesto que tienen que utilizar un conocimiento adicional para resolver los problemas, generar y evaluar evidencias. Asimismo, es necesario "deshacerse" de las implicaciones afectivas y emocionales que encontramos con frecuencia en los problemas cotidianos, lo que supone un mayor esfuerzo.

La *segunda posición* comparte con la anterior la idea de que ambos tipos de razonamiento no suponen la puesta en marcha de procesos diferentes, sino similares, pero considera que el razonamiento formal supone un mayor esfuerzo y grado de complejidad que el razonamiento cotidiano. ¿Por qué? El hecho de tener que "ignorar" la información personal y los aspectos afectivo emocionales o de dejar de utilizar ciertos heurísticos para poder afrontar con éxito los problemas lógicos justificaría la mayor dificultad del razonamiento formal. El individuo debe resolver los problemas de acuerdo con las normas de la lógica, evitando caer en las "trampas" del lenguaje cotidiano y de lo que es pragmáticamente probable.

La *tercera posición* considera que existen diferencias estructurales fundamentales entre el razonamiento formal y el cotidiano. Perkins (1986) y Perkins y otros (1991) señalan las siguientes:

a) La estructura de los argumentos en ambos razonamientos es diferente. Mientras que en el razonamiento formal suelen tener una estructura con forma de "cadena", en el razonamiento informal o cotidiano, la estructura de los argu-

mentos suele tener "estructura de tenedor", esto es, suele haber varias líneas de argumentación que se utilizan para justificar la decisión o la solución que se propone, todas ellas basadas en un cierto margen de probabilidad.

b) Los argumentos del razonamiento cotidiano o informal son, a menudo, el resultado de evaluar evidencias contradictorias, por lo que es necesario generar argumentos a favor y en contra de cada una de las diferentes alternativas. Por el contrario, en el razonamiento formal sólo una alternativa correcta es posible y sólo una solución válida.

c) Los argumentos del razonamiento cotidiano exigen buscar o tomar información de diferentes fuentes, mientras que los argumentos formales pertenecen a "un mundo cerrado", en el que se presume la validez de las premisas y no es preciso introducir información adicional para obtener la respuesta correcta.

Actividad

4. Actividad de reflexión. ¿Cuál de estas tres posiciones apoyaríais? ¿Por qué?

2.2. Evidencias empíricas sobre las relaciones entre el razonamiento formal y el cotidiano

¿Qué evidencias empíricas tenemos que puedan avalar o rechazar las posiciones que acabamos de describir?

De acuerdo con la primera de las posiciones, el razonamiento formal sería un subconjunto del razonamiento cotidiano. Cabría pensar entonces que una mejora en el razonamiento formal conseguida con entrenamiento específico[2] debería suponer también una mejora en el razonamiento cotidiano.

Algunos trabajos han intentado comprobarlo (por ejemplo, Nisbett y otros, 1983; Fong y otros, 1986; Nisbett, 1993) tanto entrenando habilidades de razonamiento inductivo –entrenando, por ejemplo, a los participantes en el uso de reglas y principios estadísticos– o bien habilidades de razonamiento deductivo, como el uso correcto de las conectivas lógicas, los silogismos o el condicional lógico.

2. Para una revisión actualizada del efecto del entrenamiento formal en el razonamiento informal podéis consultar: S. Woll (2002). *Everyday Thinking. Memory, reasoning and judgment in the real world* (cap. 10). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Se han obtenido algunos resultados positivos en el caso del razonamiento inductivo, pero escasos o nulos en el del razonamiento deductivo. Y en el primer caso, los resultados fueron mejores cuando los participantes en el estudio trabajaron con casos y situaciones similares a las de la vida cotidiana que cuando trabajaron con situaciones poco familiares o abstractas (Woll, 2002; Garnham y Oakhill, 1994).

Al parecer, para que se produzca algún efecto positivo del entrenamiento, el contenido y el contexto de los problemas deben ser familiares o referirse a situaciones cotidianas. El peso del contenido y el contexto parece ser mayor que el conocimiento y entrenamiento en el uso de los principios y reglas lógicas. De acuerdo con estos datos, cabe cuestionarse la utilidad de evaluar las habilidades lógicas, tal como hace buena parte de los tests de inteligencia que se utilizan habitualmente, puesto que no resultan ser un buen predictor de la eficacia en la resolución de problemas cotidianos.

Sin embargo, en nuestra opinión, estas evidencias no permiten descartar la posibilidad de que el razonamiento formal forme parte del razonamiento cotidiano. Los participantes en estos trabajos que hemos comentado, tenían claras dificultades para transferir la norma lógica aplicada a un contenido abstracto y en un contexto de laboratorio a problemas y situaciones cotidianas. Tal vez los resultados del entrenamiento fueran más beneficiosos si éste se centrara no tanto en el uso de las reglas lógicas, sino en cómo transferirlas y utilizarlas en situaciones cotidianas y familiares para el individuo.

Lo que sí que parece un resultado claro de los numerosos trabajos empíricos realizados sobre tareas clásicas, como la de selección de Wason que hemos presentado más arriba, es que la mayoría de las personas tienen más problemas para resolver tareas lógicas con contenidos abstractos que tareas cotidianas. Este resultado avalaría la mayor dificultad del razonamiento lógico frente al cotidiano, tal como sugiere la segunda de las posiciones descritas.

En cuanto a las diferencias o semejanzas entre los procesos que se ponen en marcha al resolver una tarea lógico-formal o una tarea propia de nuestro razonamiento cotidiano, creemos que la mayor parte de los trabajos empíricos realizados han prestado atención, sobre todo, a los resultados del proceso de razonamiento, esto es, a las soluciones de las tareas propuestas más que al proceso seguido. De ahí que consideremos que no disponemos de evidencias concluyentes ni en un sentido ni en otro.

El interés de los investigadores se ha centrado en estudiar las desviaciones de la norma estadística en el caso del razonamiento inductivo, y de la lógica formal en el caso del deductivo, y en explicar el porqué de estas desviaciones, más que en estudiar los procesos implicados en ambos tipos de razonamiento (formal y cotidiano).

En cuanto a la tercera posición, creemos que las diferencias estructurales a las que se refiere describen las diferencias entre los problemas bien y mal definidos más que entre el razonamiento formal y el cotidiano. Es cierto que en el razonamiento cotidiano encontramos habitualmente problemas mal definidos, pero también bien definidos.

La cuestión de fondo que subyace en este caso es, de nuevo, qué modelo puede ser adecuado para describir el razonamiento humano. Y precisamente una de las aportaciones del *razonamiento informal* es que no parece que el modelo adecuado sea el que ofrece la lógica formal, sino que es necesario generar otro, quizá estructuralmente diferente, apoyado en datos empíricos, capaz de describir los procesos y predecir los resultados de la solución de problemas cotidianos.

3. Razonamiento informal como generación y evaluación de argumentos y datos

Para aquellos investigadores que trabajan el enfoque del razonamiento informal como generación y evaluación de argumentos y datos, el razonamiento informal sería el proceso mediante el cual generamos o evaluamos argumentos referidos a contenidos no abstractos y en contextos cotidianos. Por qué elegimos comprar un determinado modelo de coche, por qué estamos de acuerdo o no con un determinado candidato político o un amigo, son ejemplos de contextos en los que aplicamos nuestro razonamiento informal.

Los problemas mal definidos se caracterizan, entre otras cosas, por no tener una única solución correcta, sino que pueden existir varias adecuadas (Kitchener, 1983; Schraw y otros, 1995). En la vida cotidiana, muchas de las situaciones problemáticas que se nos plantean son problemas mal definidos. Por ejemplo, un analista de bolsa que tiene que aconsejar cuál es la inversión más adecuada se enfrenta a un

problema mal definido en el que tiene que evaluar evidencias (tendencias y datos de diversas empresas, evolución del mercado en los últimos meses, políticas de los gobiernos, etc.) y generar sus argumentos para tomar la decisión de aconsejar a sus clientes en dónde deben invertir.

Aunque a menudo solucionar problemas mal definidos implica generar y evaluar argumentos, no todos los problemas mal definidos exigen la utilización de este tipo de habilidades.

Por tanto, la diferencia principal entre esta segunda y la tercera de las acepciones que hemos señalado es que la segunda se refiere sólo a las habilidades de argumentación, que se utilizan en algunos problemas mal definidos (y en otras situaciones), mientras que la tercera (razonamiento informal como equivalente a la solución de problemas mal definidos y la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre) define el razonamiento informal como el proceso que se activa para resolver problemas mal definidos en general, incluyendo, por tanto, aquellos que exigen habilidades de argumentación para llegar a una posible solución entre varias y a cualquier otro tipo de problemas mal definidos.

No obstante, debéis tener en cuenta que no siempre encontraréis acuerdo entre los especialistas sobre qué se entiende por problema mal definido.

Tal como se ha podido ver en el capítulo V, podemos distinguir tres elementos principales en un problema: estado inicial, estado final y los operadores, que son los procesos que permiten pasar del estado inicial al estado final. El estado inicial del problema se refiere al planteamiento del mismo, en el que a menudo se establece la meta. El estado final se refiere a la solución o soluciones del problema que permiten alcanzar la meta propuesta en el enunciado del problema.

Estos elementos pueden estar bien o mal definidos[3]. Y por tanto, podríamos encontrar, por ejemplo, un problema cuyos operadores no están bien definidos y considerarlo un problema mal definido.

Ejemplo de problema con estado inicial y final bien definidos, pero no tanto los operadores

Uno de los mecanismos celulares que los científicos que trabajan con el cáncer están estudiando es el de la apoptosis celular.

3. Para ampliar esta discusión sobre la definición de los problemas bien y mal definidos, podéis consultar: R.E. Mayer (1986); G. Schraw, M.E. Dunkle y L.D. Bendixen (1995) (núm. 9, pág. 523-538).

> En condiciones normales, la apoptosis es un mecanismo que conduce a la muerte celular. La función de este mecanismo es facilitar la renovación celular.
>
> Se ha demostrado que en algunos tipos de cáncer este mecanismo está alterado. Las células no mueren y, por tanto, hay un crecimiento anómalo de los tejidos que genera el tumor o tumores.
>
> El problema que se plantea a los investigadores tiene en algunos casos –no en todos los tipos de cáncer– un estado inicial bien definido, pues se conocen las alteraciones precisas que se producen en el mecanismo de apoptosis.
>
> La meta de los investigadores –el estado final que se desea conseguir– está también claro: recuperar la normalidad en el proceso de regeneración celular.
>
> Lo que en este caso está peor definido son los operadores, es decir, los "movimientos" que hay que hacer para pasar del estado inicial al final, las "reglas" que hay que seguir para poder resolver el problema con éxito.

En esta segunda acepción del razonamiento informal los problemas que suelen estudiarse son problemas cuyo estado final no está bien definido, es decir, aquéllos en los que hay más de una solución correcta posible y que exigen que el individuo genere argumentos que le permitan justificar su respuesta. Y es en este tipo de problemas y en el estudio del proceso de argumentación que conllevan en los que se han centrado quienes asumen esta segunda acepción.

En la tercera acepción (razonamiento informal = solución de problemas mal definidos y toma de decisiones en situaciones de incertidumbre) se han incluido también otros tipos de problemas mal definidos: aquéllos en los que no sólo está mal definida la solución, sino que también lo están su estado inicial y/o los operadores, o bien los que no exigen habilidades de argumentación para ser resueltos. En este caso, los investigadores se han centrado más en el estudio de los juicios de probabilidad sobre las evidencias o situaciones presentadas, ocupándose además de en qué medida se desvían de la norma probabilística (razonamiento formal) y de qué factores inciden en la toma de decisiones que sigue al proceso de razonamiento.

Tanto en esta segunda acepción como en la tercera, los problemas y situaciones estudiados no sólo se refieren a contextos y contenidos cotidianos, sino también a contenidos pertenecientes a diferentes disciplinas (economía, historia, ciencias políticas, medicina, etc.) y a contextos profesionales.

En resumen, tanto en el caso de la segunda acepción como en el de la tercera, se han estudiado problemas mal definidos. En la segunda, se han investigado problemas con un estado final mal definido, es decir, en los que hay más de una solución correcta y que implican la puesta en marcha de un proceso de argumentación. El razonamiento informal se entiende como equivalente al proceso de argumentación en este tipo de problemas.

En la tercera acepción, en general, se han estudiado problemas mal definidos, entendiendo éstos en un sentido menos específico. El interés de los investigadores se ha centrado especialmente en el estudio de sesgos y heurísticos en los que basamos nuestros juicios y tomamos decisiones en situaciones de incertidumbre, como has visto en el capítulo VI.

3.1. Argumentación y evaluación de evidencias

Actividad

5. Reflexionad sobre estas cuestiones y justificad vuestra respuesta.

- ¿Qué habilidades son necesarias para evaluar las evidencias presentadas a favor y en contra de un determinado punto de vista? ¿Qué estrategias utilizamos? ¿Qué elementos créeis que tenemos en cuenta?
- ¿Somos objetivos en la evaluación de la información de la que disponemos o, por el contrario, nos dejamos llevar por nuestras creencias e incluso por nuestras emociones?
- El trabajo de los científicos consiste en evaluar evidencias y generar argumentos (teorías) basadas en esas evidencias. ¿Son objetivos los científicos? ¿Y los historiadores? También los periodistas seleccionan, evalúan y argumentan sus puntos de vista. ¿Qué diferencias encontráis en cómo evalúan y elaboran teorías los científicos, los historiadores y los periodistas?

Este proceso de evaluar evidencias y generar argumentos en los que apoyar nuestras decisiones ha sido etiquetado también en la literatura especializada como *pensamiento crítico, pensamiento reflexivo, pensamiento relativista o pensamiento epistemológico*, por citar sólo algunas de las etiquetas más habituales. Dadas las

limitaciones de espacio y los objetivos de este material, excede a nuestras posibilidades presentar una revisión exhaustiva de este tema.

Estructuraremos este apartado en torno a dos preguntas básicas que se han planteado los especialistas y que seguramente vosotros también os haréis:

1) En primer lugar, *¿qué habilidades están involucradas en la solución de este tipo de problemas*? Para responder a esta pregunta, vamos a utilizar el modelo propuesto por Kitchener (1983), en el que diferenciaba tres niveles de habilidades necesarias para resolver distintos tipos de problemas. En el nivel 1 (nivel cognitivo), se necesitarían reglas y estrategias para realizar las inferencias adecuadas. En el nivel 2 (nivel metacognitivo), se necesitarían habilidades metacognitivas y de autorregulación (este último término lo hemos añadido nosotros) que permitan utilizar adecuadamente, con arreglo a un plan definido, las habilidades del nivel 1. Finalmente, el nivel 3 (nivel epistemológico) exigiría la puesta en marcha de procesos de monitorización referidos a la naturaleza epistémica del problema, esto es, relativos a la legitimidad y al grado de certeza que podemos tener en la solución propuesta.

Los problemas mal definidos exigirían estos tres tipos de habilidades, mientras que los bien definidos sólo requerirían las habilidades involucradas en los niveles 1 y 2. Lo realmente específico de los problemas mal definidos sería este nivel 3, que recientemente ha recibido el nombre de *epistemología personal* (Hofer y Pintrich[4], 2002) y por eso aquí vamos a limitarnos a este tercer nivel. Puesto que en la tercera acepción (apartado 4) hablaremos de la solución de problemas mal definidos en general, los sesgos y heurísticos que comentaremos son aplicables también a la solución de estos problemas que exigen la puesta en marcha de habilidades de argumentación y de evaluación de evidencias. Tenedlo en cuenta.

2) Volviendo a las cuestiones básicas sobre el pensamiento crítico, reflexivo o epistemológico, una segunda pregunta esencial es *¿cómo se desarrollan esas habilidades que dan lugar a una determinada epistemología personal*?[5] Se han pro-

4. King y Kitchener entienden por problemas mal definidos o mal estructurados aquellos en los que "la gente razonable está razonablemente en desacuerdo" (King y Kitchener, 2002, pág. 37). Esto es, problemas que no pueden resolverse aplicando un algoritmo matemático, sino que exigen juicios basados en las evidencias y argumentos disponibles. Por tanto, se refieren a los que hemos llamado más arriba problemas mal definidos que exigen la aplicación de habilidades de argumentación.
5. *Epistemología personal*: creencias sobre el conocimiento, cómo se ha adquirido, cómo se modifica y el grado de seguridad que podemos tener en el conocimiento en general.

puesto diversos modelos que intentan explicar cómo se desarrollan y en qué consisten estas creencias epistemológicas (para una excelente revisión, consultar Hofer y Pintrich, 1997; para profundizar, Hofer y Pintrich, 2002). Aquí nos centraremos sólo en dos de ellos: el modelo propuesto por King y Kitchener (1994, 2002) acerca de lo que ellos han denominado *pensamiento reflexivo* y el desarrollado por Deanna Kuhn y sus colaboradores (Kuhn y Weinstock, 2002) sobre el *pensamiento epistemológico*.

3.1.1. Algunos modelos sobre el pensamiento epistemológico

Uno de los aspectos que todos estos modelos comparten es que la resolución de problemas mal definidos en los que hay que evaluar evidencias y construir argumentos implica la aplicación de creencias personales sobre la naturaleza y el origen del conocimiento, sobre cómo se construye y se modifica el conocimiento y sobre el grado de certeza que estimamos en las soluciones que proponemos.

King y Kitchener (1994) han propuesto un modelo secuencial de tres estadios sobre el desarrollo del pensamiento reflexivo, que es como estos autores lo denominan. Los tres estadios, del menos complejo al más complejo, son los siguientes:

- El pensamiento *pre-reflexivo* (se subdivide en tres estadios).
- El pensamiento *cuasi-reflexivo* (comprende dos estadios).
- El pensamiento *reflexivo* (comprende otros dos estadios).

Para cada estadio se distingue la concepción del conocimiento que tienen los individuos y su concepto de justificación: en qué consiste para ellos justificar un argumento.

Los resultados de la investigación que han llevado a cabo durante más de veinte años parecen indicar que hay un desarrollo progresivo y secuencial de este pensamiento reflexivo y que el desarrollo de estas habilidades es mayor en la medida que los individuos tienen un nivel cultural y educativo más alto. No obstante, como estas autoras han señalado recientemente (King y Kitchener, 2002) aún hay cuestiones teóricas que este modelo debe explicar y sugieren que es posible que en su investigación se haya subestimado a los estudiantes que participaron en

ella, por lo que habría que continuar la investigación para confirmar los resultados y lograr un mayor apoyo empírico.

Por otro lado, como Deanna Kuhn ha señalado, una debilidad de los modelos de estadios como el presentado por King y Kitchener, es que las características de cada estadio a menudo carecen de la coherencia necesaria para definir lo que es *esencial* de cada estadio y que permite determinar con precisión en qué momento evolutivo se encuentra el individuo.

Por eso, en su modelo más reciente del pensamiento epistemológico (Kuhn y Weinstock, 2002) y según ella misma afirma, los estadios que sugiere pretenden capturar lo esencial de cada momento evolutivo[6], aún a riesgo de simplificar en exceso un fenómeno complejo, con el fin de poder facilitar la consecución de un mayor apoyo empírico de su modelo. Para Kuhn y Weinstock (2002) el desarrollo del pensamiento epistemológico consiste en lograr coordinar los aspectos objetivos y subjetivos del conocimiento. Proponen cuatro niveles o estadios[7].

- Nivel realista
- Nivel absolutista
- Nivel múltiple
- Nivel evaluador

Tanto en el *nivel realista* como en el *nivel absolutista* se considera que el conocimiento es objetivo, verdadero y procede de fuentes externas (un libro, un experto, un profesor) que se consideran absolutamente fiables y por tanto, incuestionables. En el caso del nivel absolutista, el pensamiento crítico es un instrumento para poder comparar afirmaciones opuestas y determinar la falsedad o veracidad del conocimiento.

En el *nivel múltiple*, los individuos consideran el conocimiento como algo subjetivo. Todas las opiniones son posibles y merecen ser respetadas; por tanto, todas pueden ser igualmente verdaderas. No existe el conocimiento verdadero. El conocimiento es genuinamente subjetivo.

6. Tanto en el modelo de King y Kitchener como en el de Kuhn y Weinstock los estadíos describen la secuencia evolutiva, pero no tienen una correspondencia con una edad concreta. Describen las etapas del desarrollo de este pensamiento epistemológico o reflexivo, la secuencia es independiente de la edad de los individuos.
7. Ved el anexo II para una descripción más detallada de estos estadios.

En el *nivel evaluador*, sin embargo, las diversas opiniones o puntos de vista se evalúan de acuerdo con las evidencias y argumentos disponibles. Por tanto, no todas son igualmente válidas: algunas son mejores candidatas y ofrecen una respuesta o una posición más sólida que otras. No existe el conocimiento verdadero y objetivo en términos absolutos.

Actividades

6. Un ejemplo de categorización de las respuestas a un problema mal definido utilizando el modelo de Kuhn y Weinstock (2002).

Uno de los problemas que estas autoras han utilizado para aplicar su modelo de pensamiento epistemológico es la tarea de Livia, que habían utilizado ya en estudios anteriores (Kuhn, Penington y Leadbeater, 1983).

El enunciado de esta tarea es el siguiente:
"Livia del Norte y Livia del Sur eran dos pequeños países que existieron en el siglo XIX en Asia Central. Durante la última parte del siglo se produjeron diversos conflictos entre los dos países, denominados las Guerras Livias. A continuación te ofrecemos dos breves relatos de la Quinta Guerra Livia que tuvo lugar en 1878" (tomado de Carretero y García Madruga, 1984, pág. 280).

Después el entrevistador leía dos relatos, escritos uno por un historiador de Livia del Norte y el otro, por un historiador de Livia del Sur.

Terminada la lectura de los relatos se les hacían unas preguntas a los sujetos.

Podéis encontrar tanto los relatos como las preguntas y la categorización de los resultados que se utilizaron en el estudio original de 1983 en el libro de Carretero y García Madruga (1984). "El pensamiento adulto desde una perspectiva evolutiva". *Lecturas de Psicología del Pensamiento* (cap. 14). Madrid: Alianza.

La aplicación reciente de la tarea codificando las respuestas de acuerdo al modelo propuesto por Kuhn y Weinstock (2002) la encontraréis en el capítulo 7 del libro de B. Hofer y Paul R. Pintrich (2002). *Personal Epistemology* (pág.121-144). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Os proponemos que intentéis primero resolver la tarea como si fuérais uno de los participantes y que codifiquéis vuestras respuestas de acuerdo con los estadios descritos en la tabla del anexo II.

Después comparad vuestra codificación con la utilizada por estas autoras.

Comparad los modelos y la codificación de las respuestas del estudio de 1983 y del de 2002. ¿Qué diferencias encontráis?

7. Actividad de aplicación. Intentad diseñar un problema o tarea que os permita evaluar el nivel de desarrollo del pensamiento epistemológico. Aplicadlo a varias personas (4-8) y elaborad criterios para decidir –si creeis que se puede– en qué nivel –tanto del modelo de King y Kitchener como del de Kuhn y Weinstock– estarían.

Si estáis interesados en el tema, podéis consultar el libro de Barbara Hofer y Paul R. Pintrich titulado *Personal Epistemology*. Varios capítulos abordan el tema de la evaluación de las creencias epistemológicas y ofrecen ejemplos de cómo hacerlo (3, 5, 6, 13, 14 y 19).

4. Razonamiento informal como solución de problemas mal definidos y toma de decisiones en situaciones de incertidumbre

Como ya hemos señalado más arriba, en este caso el razonamiento informal se entiende como equivalente a la solución de problemas mal definidos. También hemos comentado ya la falta de una definición unívoca del término *problema mal definido*.

Aquí nos vamos a referir a la investigación relativa a la solución de problemas en los que no hay una única solución correcta y que tratan sobre contenidos no abstractos, es decir, contenidos cotidianos u otros que no sean números y/o letras sin significado para el individuo que resuelve el problema.

El propósito de muchos de estos trabajos ha sido comprobar si las personas utilizan normas lógicas y/o estadísticas (reglas formales) para resolver problemas mal definidos en los que, dado que hay varias soluciones posibles, en muchos casos el razonamiento y la toma de decisiones subsiguiente se basan en una evaluación de la probabilidad de cada una de las opciones posibles.

Por ejemplo, pensemos en un médico de cabecera que recibe a un paciente que sufre frecuentes dolores de cabeza. En este caso, el problema consiste en eliminar los dolores y para ello suele ser necesario conocer la causa. Tomar algún analgésico puede resolverlo puntualmente, pero no de manera definitiva. En medicina son pocos los casos en los que es posible afirmar con un 100% de probabilidad la causa de la enfermedad o las molestias de un paciente. ¿Cómo razonan los médicos en estas situaciones? ¿Qué estrategias utilizan?

O a la hora de comprar un apartamento o un coche nuevo, ¿utilizamos reglas lógicas o matemáticas –como la probabilidad– para tomar la decisión? Si no, ¿qué

estrategias de razonamiento –informal, según esta tercera acepción– seguimos? ¿Qué factores inciden en nuestro razonamiento y por consiguiente, en la toma de decisiones?

Estos problemas exigen la evaluación de evidencias y datos, pero no necesariamente la puesta en marcha de habilidades de argumentación. Estos ejemplos reflejan situaciones en las que aplicamos un razonamiento inductivo. Partimos de los datos para establecer generalizaciones o conclusiones, de acuerdo con las cuales tomamos decisiones. Si queremos convencer a alguien de nuestra decisión, entonces sí que tendremos que generar argumentos y justificar lo que hagamos.

Como podéis ver, las conexiones entre las tres acepciones que estamos señalando en este capítulo son estrechas. En nuestra opinión, el razonamiento cotidiano no puede ser identificado con el razonamiento informal porque incluye también el razonamiento formal. Los problemas mal definidos –no hay una única solución correcta– con contenidos no abstractos, a los que con frecuencia debemos aplicar nuestro razonamiento inductivo, forman parte del razonamiento informal. Y los problemas mal definidos, que exigen, además de un proceso de razonamiento inductivo (evaluación de evidencias para realizar inferencias y establecer conclusiones), el uso de habilidades de argumentación, son un caso específico que presenta y añade las peculiaridades que hemos comentado en términos muy básicos en el apartado anterior.

En éste vamos a intentar resumir los principales resultados de la investigación sobre razonamiento informal entendido como la solución de problemas mal definidos –no hay una única solución correcta posible– con contenidos no abstractos, sino cotidianos, que exigen la puesta en marcha de un proceso de razonamiento inductivo (evaluación de evidencias para realizar inferencias y establecer conclusiones). Ésta es la definición que en nuestra opinión, describe mejor, por ahora, qué es el razonamiento informal y con este significado utilizamos este término en este apartado.

Actividad

8. Actividad de reflexión. Comparad y comentad las diferencias y semejanzas que encontráis entre vuestra definición de razonamiento informal –que os pedíamos que escribierais en la actividad 3– y la que acabamos de proponer. Podéis leer primero, si lo preferís, todo el tema y realizar esta actividad al final.

4.1. Sesgos y heurísticos en el razonamiento informal

Puesto que, como hemos explicado, tradicionalmente el modelo de razonamiento humano ha sido el razonamiento lógico-formal, la mayoría de los trabajos que han abordado la solución de problemas mal definidos, con contenidos no abstractos y que suelen implicar un proceso de razonamiento inductivo, se ha centrado en describir y explicar los "errores" de este razonamiento informal (sesgos) y las estrategias desarrolladas que se desvían de las normas lógicas y estadísticas, pero que han demostrado una eficacia elevada en contextos cotidianos (incluyendo entre ellos también los profesionales). Estas estrategias, que constituyen habitualmente "atajos" para resolver los problemas, han recibido el nombre de *heurísticos*.

Es decir, en general, en vez de pretender describir lo que es el razonamiento informal, buena parte de lo que conocemos hasta ahora sobre cómo se resuelven estos problemas mal definidos se basa en lo que no es razonamiento formal, es decir, en las desviaciones de lo que debería esperarse si nuestro razonamiento fuera lógico-formal.

Si se considera que para describir el razonamiento informal parece imprescindible romper con esa concepción tradicional del razonamiento humano, estos "errores" (sesgos) y estas estrategias (heurísticos) no deberían tener el carácter peyorativo que se les ha atribuido y ser, por tanto, ejemplos de cómo no debemos razonar, sino que, por el contrario, nos proporcionan pistas, posiblemente las mejores de las que disponemos hasta ahora, para estudiar cómo razonamos informalmente.

La literatura sobre sesgos y heurísticos es amplia y ha sido tratada en el capítulo VI. No es, por tanto, nuestra intención volver a repetir lo ya explicado allí. Sí en cambio, nos interesa subrayar que, como venimos repitiendo, debéis considerar que todos los niveles (cognitivo, social y afectivo emocional) interactúan entre sí. Estos tres tipos de sesgos y estrategias heurísticas influyen y están presentes en el razonamiento informal. Vamos entonces a describir brevemente algunos sesgos y heurísticos sociales y afectivo motivacionales (considerando que los cognitivos ya han sido tratados en el capítulo VI).

4.1.1. Sesgos sociales: ¿cómo influyen en nuestra cognición?

Los primeros trabajos sobre sesgos y heurísticos[8] fueron realizados por psicólogos cognitivos en los años setenta. En este momento, la psicología cognitiva estaba en los inicios de su desarrollo y su objetivo fundamental era investigar los procesos cognitivos: cómo procesamos información, cómo la almacenamos y recuperamos. El "apodo" que ha recibido esta primera etapa de la psicología cognitiva es el de "cognición fría" (*cold cognition*).

Posteriormente, sobre todo a partir de finales de los años ochenta y sobre todo a partir de los noventa, han sido muchos los investigadores que han destacado la necesidad de realizar un estudio más integral del individuo y no sólo de sus procesos cognitivos como si éstos actuaran de manera aislada. Lo que los resultados de investigación han mostrado es que, como venimos repitiendo porque es un mensaje importante que queremos transmitiros, los procesos cognitivos se ven influidos e interactúan con el contexto social y los procesos afectivo motivacionales.

Es decir, que estos sesgos y heurísticos vienen determinados en algunos casos por nuestra manera de procesar, almacenar y recuperar la información –esto es, por cómo el procesador de información funciona y cuál es su arquitectura. Tales serían los *sesgos y heurísticos cognitivos* a los que hemos aludido más arriba, pero también hay sesgos y heurísticos determinados por el contexto social que influyen en nuestra cognición, por tanto, en los juicios que emitimos, las creencias en las que los basamos, la respuesta que damos a los problemas mal definidos que encontramos en nuestra vida cotidiana o las decisiones que tomamos.

El contexto social influye en nuestra cognición y a su vez, nuestra cognición incide en cómo interactuamos con ese contexto social, en cuáles son nuestros motivos e intereses y en cómo nos sentimos en ese contexto social. Es imposible separar en la práctica estos aspectos, si bien, con el fin de explicarlos de manera más clara, los psicólogos solemos estudiarlos de manera separada. Precisamente, uno de los retos importantes que actualmente se plantean en psicología, tanto

8. Podéis consultar una versión actualizada del estudio de heurísticos y sesgos en la toma de decisiones en: S.L. Schneider y J. Shanteau (2003). Una aplicación de los sesgos y heurísticos a problemas de razonamiento informal en diferentse áreas (medicina, derecho, psicología clínica, etc.) en: L.R. Heath y otros (1994).

en el ámbito teórico como en el metodológico, es realizar un estudio mucho más integrado de estos aspectos, que explique mejor el comportamiento de las personas en contextos reales.

De modo que actualmente, y ésta es una de las contribuciones que en nuestra opinión pretende o debe pretender hacer este enfoque del razonamiento informal, es estudiar de *manera integral*, la "cognición fría" , lo que se viene denominando en la literatura especializada "cognición caliente" (*hot cognition*) que se refiere a la incidencia de los aspectos motivacionales y afectivos, y la "cognición social"[9].

Para no perder el hilo histórico con el que habíamos comenzado esta sección, debemos indicar que los trabajos pioneros de Tversky y Kahneman sobre los sesgos y heurísticos pronto tuvieron repercusión en la psicología social, desarrollando el estudio de lo que se ha denominado *cognición social*.

Según Baron y Byrne (2001), la *cognición social* se refiere a los juicios que realizamos sobre los demás, cómo procesamos y utilizamos la información sobre "los otros", cómo generamos nuestras expectativas y predicciones sobre su comportamiento y de acuerdo con ellas modificamos el nuestro, en definitiva, cómo damos sentido al mundo social que nos rodea.

Tampoco es nuestro objetivo aquí desarrollar con detenimiento este tema, tan amplio y bien trabajado, sino asegurarnos de que establezcáis una conexión entre estos contenidos, que habréis estudiado en psicología social y el razonamiento informal.

No obstante, sí queremos ofreceros, en la tabla 7.1, un breve resumen de algunos de estos sesgos y heurísticos sociales que ilustran la interacción entre cognición y contexto social. Por supuesto, esta tabla no es exhaustiva: presenta sólo algunos de los sesgos y heurísticos más citados habitualmente. Debéis tenerlo en cuenta[10].

---

9. Para profundizar en las cuestiones relacionadas con la cognición social, podéis consultar: R.A. Baron; D. Byrne (2001). *Psicología Social* (cap. 3: La cognición social, pág. 83-125). Es un buen capítulo para introduciros en el tema. Para consultar aspectos más específicos, os recomendamos: Z. Kunda (1999).

10.Podéis ampliar vuestros conocimientos utilizando la bibliografía que os recomendamos.
Las relaciones entre afectos, emociones y cognición son un tema de actualidad vigente.
En castellano, podéis consultar: M.D. Avia y C. Vázquez (1998); P. Fernández Berrocal y N. Ramos (ed.) (2002).
En inglés: D. Evans (2001). Este libro de bolsillo presenta una introducción muy amena al tema. El capítulo 4, "La cabeza y el corazón", es especialmente recomendable para el tema que nos ocupa. J.P. Forgas (ed.) (2001); J.P. Forgas (ed.) (2000); N.H. Frijda, S.R. Manstead y S. Bem (ed.) (2000). Si os interesa una perspectiva psicobiológica de estas relaciones, os recomendamos dos libros recientes de Antonio Damasio: A. Damasio (1994); A. Damasio (2003).

Tabla 7.1. Algunos sesgos y heurísticos sociales

	Consiste en...	Algunas referencias para profundizar...
Heurístico de representatividad	Juzgar la probabilidad de que una persona pertenezca a un determinado grupo en base al número de características que comparta con el prototipo (estereotipo) de ese grupo. Cuantas más características compartidas, se estimará una mayor probabilidad de pertenencia al grupo.	Baron y Byrne (2001) Kunda (1999) Sutherland (1992) Schneider y Shanteau (2003) Morales y otros (1994)
Heurístico de disponibilidad o accesibilidad	Juzgar como más probables o frecuentes los rasgos o actitudes que están más presentes en nuestra memoria.	
Error fundamental de atribución	Tendencia a considerar que un determinado comportamiento es debido a un rasgo estable de personalidad, en lugar de interpretarlo como consecuencia de un contexto o situación.	Woll (2002), Baron y Byrne (2001) Morales y otros (1994) Ross (1977)
Efecto del falso consenso o sesgo egocéntrico	Tendencia a sobreestimar el número de personas que harían lo que nosotros hacemos.	Woll (2002), Baron y Byrne (2001) Kunda (1999) Ross, Greene y House (1977)
Vigilancia automática	Tendencia a prestar más atención y a sobreestimar la información social negativa (esto es, comportamientos no bien vistos socialmente).	Baron y Byrne (2001) Kunda (1999) Shiffrin (1988)
Rumiar, pensar demasiado	Tendencia a valorar más negativamente las circunstancias o situaciones para las que disponemos de más tiempo o de más información provista por otras personas.	Baron y Byrne (2001) Kunda (1999) Sutherland (1992)
Consecuencias de la disonancia cognitiva	Modificar nuestras creencias para evitar la inconsistencia entre ellas y nuestro comportamiento.	Baron y Byrne (2001) Morales y otros (1994) Sutherland (1992)
Polarización de las opiniones o creencias	Tendencia a extremar las opiniones y creencias compartidas por el grupo.	Baron y Byrne (2001) Morales y otros (1994) Sutherland (1992) Kunda (1999)

Actividad

9. Buscad y anotad un ejemplo de cada uno de los sesgos y heurísticos descritos en la tabla 7.1.

Consejo: Para realizar adecuadamente esta actividad, probablemente necesitéis leer el capítulo 3 sobre cognición social del libro de Baron y Byrne o algún otro manual de psicología social.

4.1.2. Sesgos afectivo motivacionales

Actividad

10. ¿Puede modificar nuestro estado de ánimo la respuesta que damos a alguno de estos problemas mal definidos de los que hemos ido hablando en este tema? ¿Influye nuestra motivación en nuestra manera de evaluar las evidencias que dan apoyo a una determinada opinión?

Resolver un problema que nos resulta especialmente costoso, ¿puede resultar más fácil si lo resolvemos en grupo? El contexto social –trabajo en grupo– ¿puede modificar nuestras expectativas de éxito y hacernos sentir más optimistas, positivos y, por tanto, más motivados?

Intentad buscar ejemplos de problemas propios del razonamiento informal, de acuerdo con nuestra definición, que den apoyo a vuestra respuesta a alguna de estas preguntas.

En los últimos años se ha incrementado notablemente el interés por estudiar las relaciones entre razonamiento, motivación y emoción, precisamente porque las respuestas que la investigación ha dado a las preguntas que hemos formulado al inicio de este apartado son positivas. Y aunque afirmar que nuestro razonamiento informal está claramente influenciado por aspectos sociales, motivacionales y afectivos os pueda parecer algo obvio y que venimos repitiendo a lo largo de todo este capítulo, sin embargo, ha supuesto un salto cualitativo muy considerable en busca de una psicología mucho más integradora.

Con el fin de presentaros un panorama general, aunque de manera breve y tratando de simplificar al máximo un tema complejo en el que falta aún mucha elaboración teórica, vamos a centrarnos en dos aspectos:

- Las relaciones entre razonamiento informal y motivación.

- Las relaciones entre el estado anímico y emocional (*mood*, en inglés) y la valoración de evidencias, formulación de juicios y toma de decisiones.

1) Razonamiento informal y motivación

Los trabajos pioneros de Zajonc (1980) pusieron sobre la mesa muchas de las preguntas que aún permanecen abiertas en torno a las relaciones entre afecto y cognición. De acuerdo con sus resultados, las evaluaciones, preferencias y sentimientos acerca de las situaciones sociales son rápidas, inmediatas y se recuerdan mejor que los detalles de la situación en la que se producen. Dicho de otro modo, los afectos y sentimientos que acompañan a una determinada tarea, por ejemplo, a la resolución de un problema determinado parecen generar un cierto "efecto de primacía" (*priming effects*). Si esos afectos son positivos, puede decirse que la tarea queda "marcada" positivamente y nuestra motivación posiblemente también. Asimismo, nuestra estimación de la dificultad de la tarea y posiblemente nuestras expectativas de éxito (o de fracaso).

Estas asociaciones afectivas podrían incidir también en el tipo de metas que se plantea el individuo (Pintrich, 2000b). Imaginemos un alumno que reiteradamente tiene una experiencia negativa en términos afectivos en la clase de matemáticas. Este efecto de primacía, que incrementará la fuerza de la asociación afectiva si se repite en el tiempo, puede llevar a una menor implicación en la tarea o a poner en marcha estrategias de procesamiento más superficiales.

Sin embargo, Klaczynski y otros (1997) concluyen que el estilo de procesamiento de la información (procesamiento más superficial versus procesamiento más profundo) es una variable individual que modera en qué medida se producen sesgos cognitivos en la solución de problemas mal definidos. Cuando se presentan a los sujetos argumentos e información coherente con sus creencias, esta información se procesa de una manera más superficial que cuando se presentan argumentos o evidencias discrepantes. En este caso, según estos autores, y según predeciría el sesgo de "vigilancia automática" que hemos comentado más arriba (sesgos sociales), los individuos procesan con una mayor profundidad la información para poder "defender" sus creencias.

No obstante, en nuestra investigación sobre el aprendizaje de dominios específicos (historia, ciencias) (por ejemplo, Limón, 2002, 2003a y 2003b), nuestros resultados indican que el reconocimiento de las discrepancias, y en general

de la contradicción entre argumentos que sostienen puntos de vista contrarios depende de lo siguiente:

a) Un cierto nivel de *conocimiento previo*. Si el conocimiento previo sobre el contenido específico del problema es prácticamente nulo, los sujetos –al menos, los adolescentes que participaron en nuestro estudio– no son capaces de identificar las discrepancias entre unos argumentos y otros. Este mismo resultado lo encontramos en un trabajo anterior (Limón y Carretero, 1997).

b) Las *creencias epistemológicas* sobre el dominio del que trate el contenido de la tarea. Por ejemplo, en nuestro estudio (Limón, 2003a), los participantes reconocieron con más claridad la contradicción entre los dos puntos de vista presentados en el caso de la tarea con contenido histórico, que en la tarea con contenido científico. Por supuesto, en este resultado parece incidir también el nivel de pensamiento epistemológico (según el modelo de Deanna Kuhn) en el que se encuentren los sujetos. Si se encuentran en el nivel realista o absolutista, es difícil que puedan plantearse la posibilidad siquiera de la existencia de puntos de vista alternativos.

c) El *grado de implicación afectiva* de la persona en la tarea. Algunas tareas con contenido histórico suscitaban mayor implicación porque los sujetos asumían que debían "defender" el punto de vista del grupo al que pertenecían. Concretamente, en una de las tareas se presentaban los argumentos que daba un supuesto libro de texto escrito por un historiador español sobre el "descubrimiento de América" y los argumentos contrarios defendidos por un libro de texto escrito por un historiador de Latinoamérica. En cambio, en el caso de la tarea con contenido científico (sobre el origen de la vida orgánica en la Tierra) se presentaban los argumentos sostenidos por dos equipos de investigadores diferentes.

Cuando la implicación "afectiva" de la tarea era mayor, los sujetos identificaron mejor las discrepancias y reconocieron la contradicción con mucha mayor claridad. No obstante, como hemos indicado, este resultado puede estar mediado por el conocimiento previo de los participantes sobre los contenidos de ambas tareas. En ningún caso era alto, sino escaso o prácticamente nulo, pero si las comparamos, posiblemente tuvieran algo más de conocimiento previo en la tarea con contenido histórico que en la de contenido científico.

El resultado que sí que parece reiterarse en diversos trabajos es la perseverancia de las creencias y la defensa "intencional" o motivada del punto de vista propio (entre otros, Kunda , 1990; Dole y Sinatra, 1998; Sa y otros, 1999; Chinn y Brewer, 1997; Limón, 2003a). Estos sesgos han sido etiquetados como sesgos debidos a las creencias (*beliefs biases*) o sesgos de "autoservicio" (*self-serving biases*), que buscan defender el propio punto de vista intencionalmente. Por eso, Kunda (1990) acuñó el concepto de *razonamiento motivado* (*motivated reasoning*). En esta misma dirección, algunos resultados (por ejemplo, Forgas, 1991) han mostrado cómo la utilización de estrategias de selección y utilización de información puede estar sesgada por las metas que inicialmente establece el individuo.

Para señalar al menos un ejemplo de cómo los aspectos sociales pueden incidir en la motivación y a su vez, en el razonamiento, mencionaremos el conocido efecto de *facilitación social* propuesto por Zajonc. En algunos casos, la presencia de otras personas incrementa la motivación y como consecuencia, mejora los resultados de las personas en la tarea.

Sin embargo, no siempre la presencia de otros facilita la tarea y mejora los resultados. En ocasiones, se produce el efecto contrario, denominado *holgazanería social* (*social loafing*). En estos casos, la presencia de otros facilita que algunos individuos decidan "hacer lo menos posible", menos de lo que harían si estuvieran solos. Se esfuerzan menos, prestan menos atención y posiblemente, procesan más superficialmente la información presentada.

2) Estado anímico, emociones y razonamiento informal

La influencia de las emociones en la memoria y la atención es bien conocida y ha sido ampliamente tratada. Por ejemplo, los experimentos llevados a cabo por Bower (1981) mostraron que cuando estamos de buen humor tendemos a recordar mejor y más fielmente los acontecimientos agradables que los desagradables. Es decir, el recuerdo es congruente con el estado de ánimo de la persona.

Asimismo, los juicios que se emiten sobre otras personas cuando el estado de ánimo es positivo, son más favorables que cuando el estado de ánimo es negativo (Sutherland, 1992; Bower y Forgas, 2001). Conviene, por tanto, que cuando vayamos a una entrevista de trabajo nos toque en suerte un entrevistador que se encuentre animado y optimista.

Los estados emocionales no sólo influyen en los juicios que hacemos sobre otras personas, sino que también inciden en cómo las percibimos. Por ejemplo,

cuando las personas se encuentran en un estado emocional dominado por la ansiedad, las personas desconocidas que interactúan en esas situaciones se perciben como individuos cercanos, al menos más cercanos que en condiciones emocionales neutras. Evans (2001) propone que este sesgo podría explicar el famoso síndrome de Estocolmo en las víctimas de secuestros.

Actividad

11. Actividad de aplicación.

La versión sobre las emociones del test de Stroop

En esta versión del test de Stroop se presentan palabras escritas en tintas de distintos colores.

La tarea de los sujetos consiste en decir en voz alta el color de la tinta en que está escrita cada palabra.

Algunas de las palabras tienen un contenido emocional alto, mientras que las restantes son neutras en lo tocante a su carga emocional.

La variable dependiente es el tiempo que tardamos en decir el color en que está escrita cada palabra.

- ¿Qué palabras creéis que se tardarán más en leer? ¿Por qué?
- ¿Qué conclusiones podéis sacar en relación con la influencia de las emociones en el procesamiento de la información?
- ¿Y en relación con la evaluación de evidencias y argumentos?

Podéis consultar los resultados tanto del test original como de esta versión en las siguientes obras:

A. Matthews (1993). "Biases in emotional processing". *Psychologist* (núm. 6, pág. 493-499).

K. Oatley; J. Jenkins (1996). *Understanding emotions*. Cambridge: DT: Blackwell.

J.A. Huertas y otros (2000). *Prácticas de Motivación y Emoción*. Madrid: UAM.

Pero además los estados emocionales afectan a nuestra evaluación de los argumentos y evidencias (Evans, 2001; Baron y Byrne, 2001; Frijda y otros, 2000). Prestamos más atención a las evidencias que son congruentes con nuestro estado de ánimo. También distorsionamos la interpretación de esas evidencias y la

estimación de nuestras probabilidades de manera congruente a nuestro estado de ánimo. Al parecer, este efecto de congruencia con el estado emocional aparece cuando evaluamos:

> "[...] nuestras posesiones, nuestra carrera profesional, nuestro matrimonio, nuestra salud, el grado de satisfacción con nuestra vida, las expectativas de futuro, la probabilidad de que nos pasen cosas buenas o malas en el futuro, la aceptación de *feeback* positivo frente al negativo en relación con nuestra personalidad, la manera de explicar nuestros éxitos y fracasos y de estimar las habilidades personales en áreas sociales y no sociales [...]."
>
> G.H. Bower; J.P. Forgas (2001). "Mood social and memory". En: J.P. Forgas (ed.). *Handbook of affect and social cognition* (pág. 109). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Sin embargo, parece que estas distorsiones pueden ser controladas cuando las personas conscientemente intentan controlarlas. Por otro lado, hay variables que dependen del contexto de la tarea como el tipo de problema que se presente, la complejidad de la información presentada, la personalidad y motivación de los sujetos o las características específicas de la situación que disminuyen o al menos, inciden en el efecto que los estados emocionales tienen sobre el razonamiento.

Forgas (1995) ha propuesto un modelo denominado *modelo de infusión afectiva* que permite predecir y explicar estos efectos de los estados emocionales. Este modelo considera cuatro tipos posibles de estrategias de procesamiento de la información (evidencias, argumentos, datos):

1) *Estrategia de procesamiento directo*: se recuperan directamente respuestas almacenadas en experiencias previas.

2) *Estrategia de procesamiento motivado*: el procesamiento se hace de acuerdo a una meta que actúa como guía del proceso.

3) *Estrategia de procesamiento heurístico*: se basa en un procesamiento mínimo y algo, aunque poco, en los esquemas previos existentes.

4) *Estrategia de procesamiento sustantivo*: procesamiento abierto que establece vínculos en la nueva información y la anteriormente almacenada.

Las dos primeras estrategias –reconstructivas, poco o nada abiertas a la búsqueda de nueva información– limitan los efectos de primacía (*priming*) de los es-

tados emocionales y la infusión afectiva. Por el contrario, las dos últimas exigen un pensamiento más abierto y, por tanto, facilitan la infusión afectiva.

El uso de esta última estrategia es más probable cuando la tarea es compleja o atípica, relevante para la persona que la resuelve y no está restringida por metas específicas del sujeto que controlen la infusión afectiva. Parece que cuanto mayor es el procesamiento necesario para emitir un juicio o tomar una decisión, más probabilidad hay de que la infusión afectiva influencie el resultado. Este resultado, bastante contraintuitivo, sin embargo, ha recibido un notable apoyo empírico (para una revisión, consultar Bower y Forgas, 2001).

Por último, hay que mencionar los resultados de Mackie y Worth (1989) comentados en el ameno libro de Evans (2001). Estas autoras proponen que a la hora de formular juicios sobre acontecimientos complejos, emoción y razonamiento están relacionados del siguiente modo:

1) Por medio de una estrategia lenta y precisa. Implica una revisión exhaustiva de los argumentos.

2) Por medio de una estrategia rápida y poco precisa. Se basa más en los sentimientos y emociones. Podríamos decir que en la "impresión" afectiva que la situación o las evidencias presentadas nos provocan.

Cuando disponemos de tiempo y la tarea es relevante e importante, utilizamos esta primera estrategia, mucho más controlada. Por el contrario, cuando el problema exige una respuesta rápida y disponemos de poco tiempo e incluso de poca información, utilizamos la segunda. Dependiendo del contexto y la relevancia de la tarea confiamos más en una o en otra.

En la tabla 7.2, resumimos algunos de estos sesgos y efectos de los aspectos motivacionales y afectivos en el razonamiento informal.

Tabla 7.2. Algunos sesgos motivacionales y afectivos en la evaluación de evidencias y formulación de juicios

	Consiste en...	Algunas referencias bibliográficas
Razonamiento motivado	Las metas guían la selección e interpretación de la información.	Sutherland (1992) Kunda (1990) Baron y Byrne (2001) Klaczynski y otros (1997)
Sesgos de "autoservicio" o de autodefensa de la propia autoestima o de las creencias del individuo	• En el caso del sesgo de las creencias (perseverancia de las creencias), se mantienen pese a presentarse y justificarse evidencias que no les dan apoyo e incluso que las falsean. • En el caso de la autoestima, se defienden las creencias para no desdecirse ante los demás. • También se han descrito casos en los que estos sesgos consisten en realizar atribuciones internas de los éxitos, pero externas de los fracasos para preservar la autoestima.	Baron y Byrne (2001) Limón (2001) Klaczynski (1997)
Escepticismo motivado	Cuestionamos los datos que no coinciden con nuestras preferencias iniciales.	Baron y Byrne (2001) Ditto y otros (1992) Kruglanski (1990) Kruglanski y otros (1993)
Congruencia entre el estado de ánimo y la evaluación de datos: efecto de primacía	Los datos, argumentos o evidencias congruentes con nuestro estado de ánimo reciben más atención y se recuerdan mejor.	Baron y Byrne (2001) Bower y Forgas (2001)
Congruencia entre el estado de ánimo y la evaluación de datos: infusión afectiva	Cuanto más abierto y más profundo es el procesamiento, más influencia hay del estado de ánimo en el resultado del juicio o evaluación.	Baron y Byrne (2001) Bower y Forgas (2001)

Conclusiones

Desde nuestro punto de vista, una de las principales aportaciones del enfoque denominado *razonamiento informal* es poner de manifiesto la necesidad de romper con la idea, arraigada en el estudio del razonamiento humano, de que el único modelo válido para describirlo es el modelo lógico-formal (razonamiento formal) basado en leyes lógicas y matemáticas.

El razonamiento informal destaca la importancia de estudiar cómo las personas razonan en contextos cotidianos, entendiendo por tales, tanto los que se refieren y se presentan en las tareas de vida cotidiana (*everyday cognition*) como en contextos académicos o profesionales. Por tanto, pretende una mayor validez ecológica y lograr como meta un estudio integral del razonamiento humano que pueda explicar la interacción entre los aspectos cognitivos, sociales y afectivo motivacionales que la investigación con la que contamos hasta ahora ha puesto claramente de manifiesto. Ello supone un reto teórico y metodológico en estos momentos, lejano, en nuestra opinión.

Hemos destacado tres acepciones con las que se ha trabajado el término *razonamiento informal:*

- Razonamiento informal como equivalente a razonamiento cotidiano.
- Razonamiento informal como equivalente a argumentación.
- Razonamiento informal como equivalente a solución de problemas mal definidos.

Para nosotros, el razonamiento cotidiano exige la utilización del razonamiento lógico-formal como del razonamiento informal. Hemos definido el razonamiento informal como equivalente a la solución de problemas mal definidos (entendiendo por tales los que tienen más de una solución posible), sobre contenidos cotidianos, no abstractos y significativos para la persona que resuelve el

problema. A menudo, este proceso de solución de problemas implica un razonamiento inductivo, esto es, la evaluación de datos y evidencias a partir de los cuales establecemos conclusiones y tomamos decisiones.

Un caso particular de este tipo de problemas mal definidos son los problemas "argumentativos", en los que además de evaluar datos y evidencias, hay que generar o valorar argumentos y justificarlos. Las denominadas *creencias epistemológicas* o *epistemología personal* (término acuñado por Hofer y Pintrich, 1997, 2002) parecen estar claramente implicadas en cómo las personas resuelven estos problemas y podrían explicar algunos de los sesgos detectados en la literatura especializada (por ejemplo, el sesgo de *mi punto de vista –my side bias*).

Los sesgos y heurísticos descritos en los resultados de investigación, tanto de tipo cognitivo como social y afectivo motivacionales, están presentes en el razonamiento informal. En este aspecto, en la interacción de todos estos factores, sería deseable que se desarrollara más investigación en el futuro, para elaborar modelos teóricos más sólidos e integradores que puedan dar cuenta del razonamiento informal, esto es, de cómo razonamos en contextos reales y sobre contenidos que nos son familiares (aunque sea en menor o mayor medida).

Quiero agradecer a Fernando Gabucio tanto su invitación para participar en esta obra, como sus comentarios, que han contribuido en gran medida a mejorar este capítulo. Deseo destacar su enorme paciencia y generosidad a la hora de ejercer el rol, casi siempre ingrato, de editor. Este manuscrito se ha beneficiado de las siguientes ayudas: CAM (proyecto 06/0114/2003) y MEC (PR-2003-0026).

Actividades

12. Intentad contestar de nuevo a las preguntas que os formulábamos en la actividad 1, aplicando en esta ocasión no sólo los contenidos del capítulo, sino lo que habéis leído en las lecturas complementarias y de ampliación.

Se trata de que integréis y resumáis lo que habéis leído. Puede serviros para daros cuenta de aspectos que no hayan quedado suficientemente claros (o de los que sí). También para comprobar en qué medida habéis modificado vuestros conocimientos e ideas iniciales respecto al tema.

Es importante que antes de empezar a escribir elaboréis un esquema de lo que vais a desarrollar, que os sirva de guía para la redacción posterior.

Imaginad que escribís esas respuestas para alguien que no tiene ningún conocimiento de estos temas ni de psicología. Si queréis comprobar si vuestras respuestas son lo suficientemente claras, pasádselas a alguien que conozcáis (y que se preste a leerlas).

13. Imaginad que sois un profesor que ha de evaluar vuestros conocimientos conceptuales (o teóricos, si preferís llamarlos así). ¿Qué tres preguntas elegiríais para averiguar si sabéis lo esencial del tema? Intentad contestároslas, si queréis, después de formulároslas.

14. Intentad realizar un mapa conceptual en el que integréis tantos conceptos como podáis de los tratados en esta obra, no sólo en este capítulo. Podéis ir añadiendo y reformulando el mapa a medida que vayáis viendo los temas.

Los mapas conceptuales sirven para establecer relaciones entre conceptos (para ver cómo se hacen, para qué sirven, etc., podéis consultar J. D. Novak (1998). *Conocimiento y aprendizaje. Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. Madrid: Alianza). No hay dos iguales; al igual que sucede con los problemas mal definidos, "no hay una única solución correcta". Por eso no vamos a presentar uno ya hecho con el que compararlo.

Para cerrar un poco más la tarea por si os resulta demasiado abierta, os vamos a sugerir algunos conceptos que deberían aparecer en ese mapa y que deberíais poder relacionar con facilidad. Por supuesto, podéis y debéis añadir nuevos conceptos.

Lista de conceptos: pensamiento, sesgo, razonamiento, razonamiento formal, emoción, razonamiento informal, lógica, deducción, inducción, analogía, heurístico, problemas mal definidos, problemas bien definidos, cognición social, contenido o dominio sobre el que se razona, contexto, razonamiento probabilístico, conceptos.

Anexos

Anexo I

Resumen del modelo de *pensamiento reflexivo* propuesta por King y Kitchener. Tomada de Hofer y Pintrich (ed.) (2002). *Personal Epistemology. The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing* (pág. 41-42). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Resumen de los estadios del pensamiento reflexivo

Pensamiento pre-reflexivo (estadios 1, 2, y 3)

Estadio 1

Creencias sobre el conocimiento: se asume que el conocimiento existe de forma concreta y absoluta; no se comprende como un tipo de abstracción. Es posible obtenerlo con certeza a partir de la observación directa.

Concepto de justificación: las creencias no necesitan justificación desde el momento en que se acepta una correspondencia absoluta entre lo que se cree cierto y lo que es cierto. No se perciben creencias alternativas.

"Yo sé lo que he visto".

Estadio 2

Creencias sobre el conocimiento: se asume que el conocimiento es algo cierto o absolutamente cierto, pero no inmediatamente disponible. El conocimiento puede obtenerse directamente a través de los sentidos (como en la observación directa) o vía figuras de autoridad.

Concepto de justificación: las creencias no son examinadas ni justificadas, o se justifican por la mera correspondencia con las creencias de una figura de autoridad (como un profesor o familiar). Se asume que la mayoría de las cuestiones tienen una respuesta correcta, por lo que hay poco o ningún conflicto al tomar decisiones sobre temas en disputa.

"Si sale en las noticias, tiene que ser cierto".

Estadio 3

Creencias sobre el conocimiento: el conocimiento aparece como algo absolutamente cierto o temporalmente incierto. Cuando se trata de áreas de incertidumbre temporal, sólo pueden tenerse creencias personales hasta que se obtenga un conocimiento absoluto. En áreas de certidumbre absoluta el conocimiento se obtiene de autoridades.

Concepto de justificación: en áreas en las que existen respuestas ciertas, las creencias se justifican por referencias a los puntos de vista de las autoridades. En áreas en las que no existen respuestas, las creencias se defienden como opiniones personales, dado que el vínculo entre evidencia y creencia no está claro.

"Cuando existen evidencias que convencen a todo el mundo de una forma u otra,entonces se acepta que la cuestión está claramente resuelta, hasta entonces es solamente especulación".

Pensamiento cuasi-reflexivo (estadios 4 y 5)

Estadio 4

Creencias sobre el conocimiento: el conocimiento es incierto y las afirmaciones de conocimiento son idiosincráticas del individuo, dado que las variables situacionales (tales como informes incorrectos de datos, datos perdidos a lo largo del tiempo, o las disparidades en el acceso a la información) determinan que el conocimiento siempre incluya un elemento de ambigüedad.

Concepto de justificación: las creencias se justifican dando razones y utilizando evidencias, pero los argumentos y la elección de evidencias son idiosincráticos (por ejemplo, eligiendo una evidencia que se ajusta a una creencia establecida).

"Estaría más dispuesto a creer en la teoría de la evolución si existieran pruebas. Pasa lo mismo con las pirámides de Egipto: no creo nunca pueda aclararse cómo se construyeron. ¿A quién le vas a preguntar? Nadie estuvo allí".

Estadio 5

Creencias sobre el conocimiento: el conocimiento es contextual y subjetivo, ya que está filtrado por las percepciones y los criterios de juicio de una persona. Sólo pueden conocerse interpretaciones de evidencia, acontecimientos o resultados.

Concepto de justificación: las creencias se justifican dentro de un contexto particular por medio de reglas de investigación para ese contexto, y mediante interpretaciones específicas de contexto tomadas como evidencia. Se supone que las creencias específicas son específicas de contexto o se sopesan en relación a otras interpretaciones, lo cual complica (y a veces retrasa) las conclusiones.

"Las personas piensan diferente, por lo que abordan el problema de forma diferente. Otras teorías pueden estar tan en lo cierto como la mía, pero se basan en evidencias distintas".

Pensamiento reflexivo (estadios 6 y 7).

Estadio 6

Creencias sobre el conocimiento: el conocimiento sobre problemas mal estructurados se construye en conclusiones de carácter individual sobre la base de informaciones de fuentes diversas. Pueden conocerse interpretaciones que están basadas en evaluaciones de evidencia a lo largo de contextos y en la evaluación de opiniones reputadas.

Concepto de justificación: las creencias se justifican comparando evidencia y opinión sobre una cuestión desde diferentes perspectivas o a través de diferentes contextos, mediante la construcción de soluciones que se evalúan usando criterios tales como el peso de la evidencia, la utilidad de la solución, o la necesidad pragmática para la acción.

"Es muy difícil estar seguro de algo en esta vida. Hay grados de seguridad. Llegas a un punto en el que puedes estar suficientemente seguro de una posición personal sobre una cuestión".

Estadio 7

Creencias sobre el conocimiento: el conocimiento es el resultado de un proceso de investigación razonable en el cual se construyen soluciones a los problemas mal estructurados. La adecuación de esas soluciones se evalúa en términos de lo que es más razonable, o probable, de acuerdo con la evidencia actual, y se reevalúa cuando se dispone de nueva evidencia relevante, nuevas perspectivas, o nuevas herramientas de investigación.

Concepto de justificación: las creencias se justifican de manera probabilística sobre la base de una variedad de consideraciones interpretativas, tales como el peso de la evidencia, el valor explicativo de las interpretaciones, el riesgo de conclusiones erróneas, las consecuencias de juicios alternativos, y las relaciones entre estos factores. Cuando se defienden conclusiones se hace como representando la comprensión más completa, plausible o convincente de una cuestión sobre la base de la evidencia disponible.

"Uno puede juzgar un argumento en base a lo bien construida que esté la posición, a qué tipos de razonamientos y evidencias se utilizan para sostenerla, y cuán consistente es la manera en que se argumenta en este dominio en comparación con otros dominios".

Anexo II

Tabla del modelo propuesto por Kuhn y Weinstock (2002) sobre comprensión epistemológica. Tomada de Hofer y Pintrich (Ed.). (2002). *Personal Epistemology. The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing* (pág. 124). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Niveles de comprensión epistemológica				
Nivel	**Afirmaciones**	**Realidad**	**Conocimiento**	**Pensamiento crítico**
Realista	Las afirmaciones son *copias* de la realidad externa.	La realidad es directamente cognoscible.	El conocimiento procede del exterior y es cierto.	El pensamiento crítico no es necesario.
Absolutista	Las afirmaciones son *hechos*, correctos o incorrectos, en su representación de la realidad (hay una posibilidad de falsas creencias).	La realidad es directamente cognoscible.	El conocimiento procede del exterior y es cierto.	El pensamiento crítico es un vehículo para comparar las afirmaciones sobre la realidad y para determinar su valor de verdad.
Múltiple	Las afirmaciones son *opiniones* elegidas libremente y contrastables sólo en sí mismas.	La realidad no es cognoscible directamente.	El conocimiento es generado por las mentes humanas, y no se garantiza su certeza.	El pensamiento crítico es irrelevante.
Evaluador	Las afirmaciones son *juicios* que pueden ser evaluados y comparados de acuerdo a criterios relativos a la argumentación y la evidencia.	La realidad no es cognoscible directamente.	El conocimiento se construye en la mente humana y no se garantiza su grado de certeza.	El pensamiento crítico es valioso como vehículo que permite sopesar las afirmaciones y facilita la comprensión.

Capítulo VIII

Pensar en contexto. Hacia una psicología del pensamiento contextualizado

Josep Maria Domingo Curto

Hemos visto hasta aquí cómo la psicología del pensamiento abarca toda una amplia gama de análisis y problemas relacionados con muy diversos procesos cognitivos de la mente humana. Muestra de ello es, por ejemplo, el interés de la psicología del pensamiento por comprender la manera mediante la cual los individuos de nuestra especie resuelven problemas lógicos, sacan conclusiones por medio de razonamientos deductivos y/o silogísticos, alcanzan conocimientos generales mediante procedimientos inductivos, procesan la información de una determinada manera en el proceso de comprobación de las hipótesis más probables y usan determinadas estrategias en la toma de decisiones y en la resolución de problemas, que en el contexto experimental del laboratorio se les plantea a ciertos sujetos analizados.

Pero el problema que surge entonces es precisamente el relacionado con las posibles influencias del contexto en los procesos del pensar y del razonar utilizados por los seres humanos. En efecto, la corriente principal de la psicología del pensamiento ha cometido uno o varios de los tres siguientes errores: o ha omitido por completo el papel del contexto en la configuración del pensamiento (por perseguir principios psicológicos universales independientes de todo influjo contextual), o lo ha introducido sesgadamente como una variable independiente (sin extraer todas las consecuencias sobre la rica diversidad de modalidades de pensamiento que las actividades contextualizadas inducen en la mente humana), o, en el peor de los casos, ha ignorado el condicionamiento que el contexto altamente formalizado del laboratorio experimental del psicólogo ejerce sobre los procedimientos cognitivos usados por los sujetos examinados

(con lo que ha demostrado tener escasa capacidad autorreflexiva para descifrar las implicaciones metodológicas y epistemológicas que ello comporta).

Desde esta perspectiva, es lícito plantearse cuestiones del siguiente calado: ¿Qué razones explican la escasa o nula atención de la psicología académica de factura positivista respecto del pensamiento contextualizado? ¿Hasta qué punto el "contexto experimental" condiciona los resultados de la investigación psicológica? ¿Cómo analizar los vínculos dialécticos que unen los modos y estilos de pensamiento con los diversos ambientes en los que se circunscribe la acción contextualizada?

El primer propósito del presente capítulo será, por tanto, indagar en las causas que han impedido a la psicología tradicional del pensamiento integrar los factores contextuales en sus respectivos modelos teóricos e interpretativos sobre la cognición humana, con el fin de avanzar hacia lo que podríamos llamar una "psicología del pensamiento contextualizado"; es decir, una psicología sensible a los factores sociales, históricos, simbólicos y/o culturales, que son en definitiva los principales responsables de la modulación y estructuración del pensamiento humano.

En segundo lugar, veremos cómo tres de las escuelas psicológicas que han mostrado mayor sensibilidad a la hora de incorporar el contexto en el estudio del pensamiento, como han sido la escuela alemana de Wundt (con su *Völkerpsychologie*), la escuela rusa de Vygotsky y Leontiev (con su *psicología sociohistórica*) y la escuela norteamericana de Cole o Bruner (con su *psicología cultural*), han vuelto a plantearse la relación pensamiento/contexto en función de distintas tradiciones de investigación altamente influidas por sus respectivos ambientes histórico-nacionales. Con lo cual se demuestra, autorreflexivamente, hasta qué punto la misma historia del pensamiento psicológico ha estado profundamente condicionada por su relativa ubicación contextual.

Para finalizar, exploraremos en tercer y último lugar los ejes centrales que articulan la psicología del pensamiento contextualizado, con la atención centrada en los presupuestos metodológicos, analíticos y epistemológicos que su aplicación práctica comporta. Para ello, nos veremos obligados a recapitular algunos de los trabajos recientemente realizados en este campo, y que, de alguna manera, marcan el estado presente del problema pensamiento/contexto, así como las principales líneas de investigación futura; pero sin olvidar, en ningún caso, que dicha psicología tampoco es ajena al contexto moral de la producción cognitiva

humana, y en consecuencia debe disponer del suficiente coraje y la necesaria honestidad como para criticar o denunciar aquellos contextos ético-políticos que, por sus características abusivamente asfixiantes, acaban por ahogar la misma libertad de pensamiento.

1. Los errores de la psicología del pensamiento

Dondequiera que uno mire en cualquier manual de psicología del pensamiento se va a encontrar, a menos que no esté sometido al hechizo del positivismo y el cartesianismo reinante, con la extraña sensación de que el pensamiento humano danza ingrávido en un limbo sin contexto.

1.1. Los presupuestos teóricos de la omisión del contexto

Si se abre, por ejemplo, por las páginas dedicadas a la lógica y al pensamiento formal que la sustenta, tema éste que suele ser el preámbulo de muchos manuales introductorios a la psicología del pensamiento[1], el contenido que se vierte está orientado a ofrecer las leyes y principios que lógicos y filósofos (desde Aristóteles hasta Frege o Russell) han ido proponiendo a lo largo de los siglos en su intento de descifrar los criterios que deben regir el "recto" y "correcto" pensar. Así, su cometido se centra fundamentalmente en la *validez de la argumentación*; eso es, en la consistencia lógica de la arquitectura argumentativa y, por tanto, en aquellos aspectos estrictamente formales de su anatomía interna.

Ya se trate del *cálculo proposicional* en su versión axiomática o en su versión como sistema de deducción natural, ya se trate del *cálculo de predicados* de primer orden o de segundo orden, el hecho incontrovertible es que el aparato lógico hoy por hoy disponible proporciona a la psicología, a esta especial psicología que encuentra su contrapunto en las "leyes de la lógica", el referente

1. Son diversos los manuales que se pueden consultar, como el de J.R. Mayer (1986). *Pensamiento, solución de problemas y cognición*. Barcelona: Paidós. O el de M. Carretero; J. Almaraz; P. Fernández Berrocal (ed.) (1995). *Razonamiento y comprensión*. Madrid: Trotta. Pero aquí tomamos como referencia el libro de A. Garnham y J. Oakhill (1996).

preciso y universal para saber cuán apartado o desviado está el pensamiento humano, dentro de ciertas circunstancias experimentales analizadas, respecto de los patrones dictados por la sacrosanta lógica formal.

Con lo cual, cabe notificar que una psicología del pensamiento de ese tipo, felizmente esposada con la lógica formal: a) sustentará sus análisis psico-cognitivos en base a los presupuestos normativos que la ciencia formal de la lógica persigue, b) analizará la conducta cognitiva de los individuos según el "grado de desviación" que cometen respecto de estas normas universalmente válidas, y finalmente c) omitirá cualquier referencia empírica al contexto del pensamiento lógico en acción, por considerar que dicho pensamiento es impermeable al efecto supuestamente corrosivo del marco contextual en el que se produce.

Otro tanto puede afirmarse si consultamos los capítulos dedicados al pensamiento deductivo, silogístico, inductivo o estadístico. Desde George Boole, con su libro *Las leyes del pensamiento* (1854), hasta Jerry Fodor, con *El lenguaje del pensamiento* (1975), son muchos los psicólogos del pensamiento que han tenido muy arraigada la idea de una preexistente lógica mental, más o menos de carácter innato, presunta responsable de los modelos cognitivos con los que opera la mente humana.

Pero también aquí la estrategia seguida ha sido triple. Por un lado, se suele diseñar esta supuesta *lógica mental* en términos normativos y/o computacionales; por otro, se analizan las dificultades o desviaciones que manifiestan los sujetos sometidos a experimentación respecto de los cánones que fijan dichos modelos mentales, y en último lugar se desatienden las variables inducidas por y desde el contexto en el que se sitúa el pensamiento, por considerar que las operaciones cognitivas de los humanos vienen mayormente dictadas por sistemas operativos innatos, y no por las circunstancias contingentes y aleatorias del contexto, que son, en última instancia, las que marcan la lógica de los sistemas adaptativos de carácter abierto.

Todo ello está muy presente en la manera de abordar aspectos concretos del *razonamiento deductivo*, como por ejemplo, cuando se debaten las dificultades que encuentran los individuos en el uso del *modus tollens*, en comparación con la más certera aplicación que hacen del *modus ponens*, o cuando se comprueba hasta qué punto los humanos incurren en silogismos formalmente inválidos (normalmente calificados de "pensamiento erróneo"o "razonamiento falaz"), descartando de

entrada las posibles presiones ambientales o contextuales a las que está sometido el mismo proceso de producción silogístico.

Pero también serían extensibles a los *razonamientos inductivos* o *abductivos* en los que los humanos muestran cierta ligereza a la hora de extraer generalizaciones y conclusiones a partir de los datos empíricos disponibles (alejándose por ello de los límites y cautelas que la lógica inductiva prescribe), o al uso sesgado que hacen de los *razonamientos probabilísticos* o *estadísticos*; todo lo cual, como demostraron Tversky y Kahneman[2] ya hace algunos años (1973), parece abrir una profunda brecha en la confianza sobre la racionalidad humana.

Por último, si nos detenemos en los apartados dedicados a la toma de decisiones y resolución de problemas, todo parece indicar que el enfoque dominante adoptado por la psicología tradicional del pensamiento coincide con el modelo estándar aquí expuesto, salvo algunas modificaciones. Así, por ejemplo, la formalización de los procedimientos usados en la toma de decisiones responde al principio de "maximización de la utilidad subjetivamente esperada", lo cual presupone que los individuos pueden establecer conscientemente su propia jerarquía de preferencias y deseos, además de operar utilitariamente con ellos, para extraer así la estrategia más óptima de decisión racional.

El problema reside aquí en que los individuos, como se demuestra en su práctica cotidiana, ni disponen de una diáfana escala de preferencias particulares, ni razonan según las estrictas normas que establece la lógica decisional, ni se comportan, y ello es lo más importante, según los preceptos de la lógica de la acción racional de carácter individual, sino a partir de una "lógica de la acción colectiva"[3], muchas veces con resultados adversos o no deseados, pero en la que ciertos valores, preferencias o deseos adquieren una expresión simbólica socialmente compartida que contribuye parcialmente a definir el con-

2. Nos referimos al trabajo que Tversky y Kahneman publicaron en 1973, en *Cognitive Psychology* 5, bajo el título "Availability: a heuristic for judging frequency and probability". Otros trabajos suyos, como "Judgement under uncertainty: heuristics and biases" (1974) o "The framing of decisions and the psychology of choice" (1981), ambos publicados en *Science*, son asimismo relevantes en este sentido.

3. Probablemente, uno de los clásicos en el análisis de la "lógica de la acción colectiva" es Mancur Olson. Se puede consultar su trabajo en: M. Olson (1965). *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*. Cambridge, Mass: Harvard University Press. Un planteamiento parecido, aunque mucho más crítico, se encuentra en Mary Douglas (1996). *Cómo piensan las instituciones*. Madrid: Alianza. Especialmente en los primeros capítulos.

texto moral en el que se circunscribe el proceso de elección racional entre opciones de acción posibles.

Asimismo, el enfoque psicológico orientado a la resolución de problemas, sin apartarse de este sesgo individualista que hemos descrito, suele interceptar la lógica subyacente a partir de un simple modelo teórico que se descompone en tres momentos básicos: el estado inicial, el estado final y el conjunto de procesos cognitivos intermedios necesarios para pasar de un estado al otro. Pues bien, el análisis experimental parece demostrar que cuando los individuos disponen de la suficiente información y de la necesaria claridad expositiva sobre el estado inicial, final y transitorio del problema, su resolución no parece del todo insoluble para la maltrecha lógica humana (y ello pese a las dificultades que pueden acarrear problemas tipo puzzle como el de la torre de Hanoi).

Pero las cosas no parecen tan sencillas cuando las condiciones contextuales marcan restricciones mucho más severas, como un fuerte déficit de información o una amplia ambigüedad en el diagnóstico de los estados u objetivos involucrados en el proceso de resolución. Bajo estas circunstancias, por lo demás tan normales en los contextos cotidianos de la actividad práctica, la capacidad resolutiva de los humanos parece diversificarse hacia una gama de estratagemas que abarcan desde el uso de modelos heurísticos, como los propuestos por Simon y Newell, hasta el requerimiento de métodos analógicos o metafóricos, extraídos y transferidos desde contextos pragmáticos parecidos o similares.

No es de extrañar, por consiguiente, que sea precisamente en esas áreas vinculadas con las capacidades resolutivas, y sobre todo creativas, de los humanos donde la psicología clásica del pensamiento se ha tomado más licencias en el recurso al contexto para explicar, más allá de sus propios límites teóricos, la desbordante e indomable creatividad humana.

1.2. Crítica a la psicología del pensamiento descontextualizado

Tras este breve repaso a algunas de las ideas que han inspirado lo que podríamos llamar la *corriente principal de la psicología del pensamiento*, es oportuno recapitular los principales rasgos teórico-filosófico que la definen, así como las consecuencias problemáticas que la envuelven.

a) Es una psicología de carácter eminentemente *normativo*, que desatiende, en gran medida, los aspectos descriptivos del pensamiento contextualmente situado.

b) Es una psicología básicamente centrada en los *déficits y desviaciones del razonamiento humano* respecto de los dictados de la racionalidad lógica (lo que podríamos llamar las patologías de la razón pura), y que encuentra por ello mayores dificultades para explicar los superávits cognitivos que la especie humana es capaz de mostrar en ciertos contextos especialmente creativos.

c) Es un tipo de psicología que escora hacia *planteamientos internalistas y/o mentalistas* basados en modelos o sistemas cognitivos innatos, con lo cual queda en gran parte bloqueada tanto la posibilidad de contemplar el efecto modulador del contexto sobre el pensamiento como el carácter adaptativo de que dispone éste frente a las constantes modificaciones de aquél.

d) Es una psicología que tiende a pensar el pensamiento en *clave individualista* (o en términos de individualismo metodológico[4]), es decir, a la manera de un duelo privado entre cada ser humano y las exigencias cognitivas que la realidad externa le reclama. Por el contrario, no alcanza a ver que la dinámica intrapsíquica de la cognición debe ir complementada, como ya apuntó Vygostky, por la dinámica interpsiquíca (o intersubjetiva) y la suprapsíquica (o histórico-cultural).

e) Es una psicología que, por sus características formales, se expresa mucho más comodamente en *lenguajes sintacticistas o semanticistas*, que son los más apropiados para captar la estructura y el contenido del "arte del pensar", y en cambio manifiesta sus más profundas reservas hacia el uso de los *lenguajes pragmaticistas*, que son, por el contrario, los que mejor permiten establecer el nexo entre pensamiento y contexto.

f) Es una psicología de *carácter experimentalmente cerrado*, que se acomoda a la perfección a los cánones positivistas de la investigación empírica actual, pero que adopta la incomprensible actitud de ignorar las condiciones materiales y formales[5] que rigen el contexto experimental del mismo laboratorio psicológi-

4. El individualismo metodológico es una doctrina metódica que sólo admite la existencia nominal de los individuos, como punto de partida de la investigación social, con lo cual sólo otorga intencionalidad a los seres humanos, individualmente considerados, y jamás a entidades colectivas, como grupos, clases o comunidades. Por eso un concepto colectivo como el de "cultura" es ajeno a los presupuestos del individualismo metodológico.

5. Para comprender las diferencias entre las investigaciones en contextos experimentales de carácter formal (como en los laboratorios) y los que se hacen en contextos informales (en ámbitos cotidianos) podéis ver el artículo: J. Lave. "Lo que tienen de especial los experimentos como contextos para pensar". En: Cole (ed.) (2002). *Mente, cultura y actividad*. México: Oxford University Press.

co. Sus carencias autorreflexivas abren, por tanto, una serie de dudas epistemológicas sobre el grado de validez de sus propios resultados analíticos, cuando se intentan extrapolar a contextos informales como los de la vida cotidiana.

g) En última instancia, es una psicología que reponde a las directrices de la filosofía cartesiana. En efecto, su cartesianismo implícito no sólo establece el marco de fondo mentalista, racionalista, internalista e individualista que caracteriza a la psicología del pensamiento, sino que, lo que es más grave, la deja encerrada e inerte dentro de una perspectiva claramente anticontextualista. De hecho, podríamos acabar afirmando que este insistente y persistente sesgo cartesiano es el que resume y compendia la mayoría de errores que, ya sea por acción u omisión, ha cometido la psicología tradicional del pensamiento a lo largo del tiempo.

En resumen, la psicología tradicional del pensamiento, es para expresarlo en términos más exactos una *psicología del pensamiento descontextualizado*; es decir, una manera académica de practicar la psicología que no consigue comprender los vínculos dialécticos entre pensamiento y contexto, ni el hecho de que ambos actúan en la práctica diaria como variables mutuamente dependientes, ni, en definitiva, lo que se ha convenido en llamar la *ecología del pensamiento*.

El dictamen puede parecer demasiado severo, y las conclusiones quizá excesivamente cotundentes, pero lo cierto es que es necesario proceder a un riguroso ejercicio de "desconstrucción" de la psicología del pensamiento descontextualizado para saber valorar, en toda su amplitud, el giro radical que supone una nueva psicología del pensamiento contextualizado.

2. Hacia una psicología del pensamiento contextualizado

Al contrario de lo que ocurre con la literatura más "convencional" sobre psicología del pensamiento, cuando se consultan libros, por ejemplo sobre historia del pensamiento filosófico o científico, sobre historia de las mentalidades, sobre sociología de la cultura, sobre antropología interpretativa, o incluso sobre semiótica del arte o paleoantropología, la mera idea de considerar la expresión del

pensamiento humano independientemente de su contexto social de producción parece a todas luces contraintuitiva.

¿Acaso los límites del pensamiento político de Platón o Aristóteles no están fijados por la estructura de las *polis* griegas durante las guerras del Peloponeso? ¿Acaso la *Divina comedia* de Dante no establece un pensamiento topológico de cielos, infiernos, limbos y purgatorios, que encuentra su correlato en la mitología tardofeudal del cristianismo occidental y en la jerarquización social de su tiempo? ¿Se puede realmente negar que la nueva ciencia moderna, como forma de pensamiento científico que nace con Galileo Galilei, está exenta de las influencias del contexto renacentista que le dio luz? ¿Se puede entender realmente la "racionalidad crítica" de Marx sin contextualizarla en el marco de las revoluciones industriales del siglo XIX y sus lamentables consecuencias sociales? ¿Es posible explicar el pensamiento fascista de masas en la Alemania de los años treinta del siglo XX, sin atender al contexto de crisis económica, nacional, política y cultural que atravesaba la República de Weimar? ¿O acaso no es verdad que el pensamiento feminista tiene su razón de ser como contrapunto a contextos machistas dominantes, el pensamiento ecologista, a contextos de destrucción masiva de los recursos escasos, y el pensamiento indigenista, a contextos de opresión racial, étnica o colonial?

Los ejemplos se podrían multiplicar indefinidamente, pero en todos ellos la idea de que los factores contextuales son realmente relevantes y pertinentes para la comprensión de las formas, estilos y estructuras que adopta el pensamiento humano, en coordenadas espaciales y temporales diferentes, se presenta como una verdad prácticamente incontrovertible.

Sin embargo, y en honor a la verdad, sería absolutamente erróneo afirmar que a lo largo de la ya dilatada historia de la psicología como ciencia jamás se ha contemplado esta simple y sensata idea, que por lo demás parece avalada por el mismo sentido común. En efecto, como tendremos ocasión de ver, también encontramos en el extenso registro histórico de la psicología del pensamiento voces, escuelas o programas de investigación que, apartándose del tronco principal de la disciplina, han defendido la necesidad de incorporar el contexto en el núcleo de sus modelos teóricos de explicación psicológica, y por ello han asumido, programáticamente hablando, el compromiso con los siguientes objetivos:

- *Analizar el pensamiento en su lugar de producción*; eso es, averiguar cómo la gente piensa lo que piensa, y lo hace del modo en que lo hace, estudiándolo

in situ y según el tipo de actividades realizadas (lo que implica abandonar el laboratorio, o darle su justo tratamiento, para acercarse, por el contrario, al mundo real de la actividad psíquica[6]).

- *Destacar el carácter socialmente construido de los procesos cognitivos*; es decir, estudiando las condiciones sociales de posibilidad del pensamiento humano (lo que comporta abandonar posturas individualistas extremas y aproximarse a planteamientos intersubjetivos o suprasubjetivos, más acordes con el llamado *holismo metodológico*).
- *Recurrir a métodos descriptivos, interpretativos o hermenéuticos en el análisis psíquico del razonamiento humano*; eso es, partiendo del postulado central según el cual el acto del pensar es un acto significativo susceptible de interpretación contextual (lo que equivale a desplazar las técnicas metodológicas cuantitativas usualmente utilizadas, para remplazarlas –o complementarlas– en su lugar con la aportación de metodologías de corte cualitativo, mucho más afines a los objetivos propuestos).
- *Buscar qué factores del contexto son pertinentes en la modulación del pensamiento*; es decir, averiguando cuáles son los dispositivos y mecanismos mediadores –ya sean de orden lingüístico, cultural o institucional– que cierran el hiato entre pensamiento y contexto (lo cual comporta la sustitución de la vieja y obsoleta teoría del reflejo, que entendía el pensamiento como una fiel réplica mecánica de la realidad circundante, por otras nuevas teorías simbólico-mediacionales mucho más acordes con las complejas y plurales formas de representación cognitiva que adquiere el pensamiento en la actividad cotidiana).

En definitiva, descubrir la "lógica contextual" que circunda y delimita los márgenes de la actividad cognitiva humana; eso es, articulando los mecanismos simbólicos, afectivos e institucionales, que constituyen el marco de fondo del pensamiento contextualizado (lo cual significa que la "lógica del contexto" y la "lógica del pensamiento" son coimplicantes, y la una sin la otra, desde el punto de vista psicológico, empíricamente imposibles).

6. La necesidad de incorporar la "actividad" al estudio del pensamiento aparece defendida convincentemente en el artículo de Norris Minick, "La historia temprana de la escuela vygotskiana: la relación entre la mente y la actividad" o en el de Erik Axel, "Una línea de desarrollo en las teorías europeas de la actividad". Ambos en Cole (ed.) (2002). *Mente cultura y actividad*. México: Oxford University Press.

Como veremos a continuación, este mínimo ideario programático fue asumido, total o parcialmente, ya desde mediados del siglo XIX, por algunas tradiciones de pensamiento psicológico, como la escuela alemana de Wundt, la escuela rusa de Vygotsky o la más reciente escuela norteamericana de Cole y Bruner. De una forma un tanto irónica, comprobaremos que sus diferentes maneras de "pensar" el problema pensamiento/contexto, no es, pese a quien opine lo contrario, nada ajeno al contexto académico, cultural y político de sus respectivos países.

2.1. Los orígenes de la psicología del pensamiento contextualizado

El objetivo que nos fijaremos en este apartado consiste en recuperar, en líneas generales, las principales aportaciones de figuras destacadas de la psicología como Wundt, Vygotsky, Cole o Bruner, pero sin entrar en consideraciones sobre aspectos específicos de su obra. Al hacerlo así, deseamos poner de manifiesto que, a pesar de sus distancias en el plano académico, comparten curiosamente un mismo destino, por decirlo así un tanto trágico, pues todos ellos se han visto expuestos, con los avatares del tiempo, a descalificaciones tedenciosas o, lo que es peor, a olvidos inmerecidos.

2.1.1. La *Völkerpsychologie* de Wundt

El proyecto de la *Völkerpsychologie*, o psicología de los pueblos, de Wilhelm Wundt (1832-1920), que centró el interés del psicólogo durante gran parte de su vida, tenía sus precedentes próximos en los trabajos de Waitz (*La antropología de los pueblos primitivos*, 1859) y sobre todo en los de Moritz Lazarus (1824-1903) y Hajim Steinhal (1823-1899), ambos editores de la revista *Zeitschrift* a partir de 1860. Para ellos, el objeto de la *Völkerpsychologie* consistía básicamente en el estudio de los fenómenos mentales colectivos, que como tales tenían su base en el *volksgeist*, o espíritu popular, plasmado ante todo en la lengua vernácula usada por el pueblo (principal vehículo de expresión del pensamiento), pero también presente en su mitología, su religión, sus hábitos y costumbres y, en general, en sus formas de educación y aprendizaje.

No cabe duda de que estas ideas se habían ido gestando lentamente en el seno del movimiento romántico alemán, inspirándose directamente en la obra de Herder (introductor del término *volksgeist*), Hegel (con su filosofía del espíritu), Humboldt (auténtico artífice de las relaciones entre lenguaje, pensamiento y mentalidad popular), o incluso en las exaltadas ideas de literatos o poetas, como por ejemplo los hermanos Grimm, Novalis o Goethe.

De esta plural y rica herencia romántica Wundt supo extraer, no sin dificultades y contradicciones (pensemos que su inicial psicología fisiológica era deudora de una fuerte carga positivista, naturalista e individualista), las piezas básicas de su magna *Völkerpsychologie*, obra que le tuvo ocupado durante más de un cuarto de siglo y a la que dedicó más de diez volúmenes. En el tercero de ellos, publicado en 1908, escribe Wundt:

> "Llamaremos *Völkerpsychologie* al campo de investigaciones psicológicas que se relaciona con aquellos procesos que, debido a sus condiciones de origen y desarrollo, están ligados a colectividades mentales. Puesto que el individuo y la colectividad se implican mutuamente entre sí, este nombre no indica un campo cuyo contenido esté totalmente separado de la psicología individual; por el contrario, indica una abstracción complementaria a la de la psicología individual."
>
> W. Wundt. Citado en G. Jahoda (1992). *Encrucijadas entre la cultura y la muerte. Continuidades y cambio en las teorías de la naturaleza humana* (pág. 201). Madrid: Visor.

Así, Wundt entiende la ciencia psicológica como una disciplina bicéfala, formada por una parte por la psicología individual, la cual suministraría los principios universales de la conducta psíquica humana, y por otra, por la *Völkerpsychologie*, cuyo cometido no sería otro que el descubrir las leyes particulares relativas a lo que él denomina, en términos idealistas, "las colectividades mentales".

Para Wundt, dichas "colectividades mentales" estarían formadas fundamentalmente por el lenguaje, el mito, la religión, el arte y las *sitten*, término éste que emplea para referirse a las costumbres y actitudes morales de las comunidades humanas. Precisamente el conglomerado de todos estos mundos simbólicos proporciona a Wundt el contexto mental, espiritual y ético en el que se desarrolla el pensamiento humano, siendo de todos ellos el del lenguaje el que contribuye más directamente a su modulación:

> "El valor psicológico del lenguaje consiste esencialmente en dar expresión al gobierno del pensamiento por leyes; por consiguiente, las diversas formas lingüísticas constitu-

yen al mismo tiempo etapas particulares en el desarrollo de esta función psicológica fundamental."

Wundt, 1908. Citado en G. Jahoda (1992). *Encrucijadas entre la cultura y la muerte. Continuidades y cambio en las teorías de la naturaleza humana* (pág. 203). Madrid: Visor.

Desde esta perspectiva, la ingente cantidad de materiales etnográficos y antropológicos que aporta su *Völkerpsychologie*, muy en la línea del pensamiento evolucionista y comparativista de la época, constituyen su principal base de datos para poner a prueba su teoría de la variabilidad del pensamiento humano en función del *volkgeist* dentro del cual se produce. No obstante, el problema que aquí surge es el de la ambigüedad del término "espíritu del pueblo" y sus confusiones con el concepto de "cultura". Es verdad que la "psicología de los pueblos" de Wundt fue la pionera de la actual psicología cultural, pero su distinción entre "cultura" y "civilización", así como entre *Naturvolk* ("pueblos naturales") y *Kulturvolk* ("pueblos culturales"), se resiente de una fuerte carga etnocéntrica y pangermánica que impide que su *Völkerpsychologie*, quizá demasiado cercana a los avatares políticos del Segundo Reich, sea realmente ecuánime en sus análisis psicoculturales e imparcial en sus juicios valorativos sobre otros pueblos y culturas (por no considerarlos "suficientemente" civilizados o desarrollados). Todo ello parece confirmar, una vez más, que el contexto cultural y político de la construcción del estado alemán, desde su unificación hasta el final de la Primera Guerra Mundial, fue determinante en la manera en que Wundt planteó, en su inacabada *Völkerpsychologie*, las relaciones entre pensamiento y contexto.

2.1.2. La psicología sociohistórica de Vygotsky

A pesar de su temprana muerte por tuberculosis, Lev Vygotsky[7], llamado por S. Toulmin *el Mozart de la psicología*, vivió lo suficiente para poder establecer las grandes líneas maestras de una psicología de las "facultades psíquicas superiores" de carácter eminentemente contextual. Su manera y estilo de abordar el pro-

7. Quizá una de las mejores síntesis sobre el amplio y original pensamiento psicológico de Vygotsky se pueda encontrar en la siguiente referencia: J. Wertsch (1988). También es útil consultar el siguiente libro: A. Kozulin (1994).

blema pensamiento/contexto es deudora, sin duda, de muchas fuentes diversas, siendo de especial relevancia su estrecho compromiso con el marxismo y su gran conocimiento de la tradición literaria y semiótica de la escuela rusa.

De entre sus aportaciones más destacadas sobre el papel del contexto en la producción del pensamiento, cabe mencionar las siguientes:

1) Admite sin reservas el principio fáustico según el cual "en el origen no se encuentra el *verbo* sino la *acción*", razón por la cual el estudio lingüístico y cognitivo de la mente humana sólo tiene sentido dentro del contexto de actividad práctica o praxis social que realiza. Desde esta perspectiva praxiológica, tanto las herramientas físicas disponibles en el entorno material como las sígnicas específicas del contexto simbólico-cultural constituyen potentes "instrumentos mediadores" merced a los cuales se estructura el pensamiento y el razonamiento humano.

2) Considera que la relación entre pensamiento y lenguaje no responde a las pautas deterministas y relativistas de la hipótesis Sapir-Whorf, según la cual el desarrollo de las estructuras cognitivas del pensamiento se encuentra en relación directa con el uso general de conceptos semánticos de primer orden, sino en concreto con el uso de términos semánticos "sobreordenados" o de segundo orden, es decir, conceptos de sistemas conceptuales. En este sentido, los contextos lingüísticos más fértiles en el uso de estas últimas categorías lingüísticas son los que posibilitarían la creación de unas estructuras clasificatorias sobre el mundo mucho más complejas, y en consecuencia un superior desarrollo de las capacidades cognitivas y metacognitivas.

3) Para Vygotsky, el concepto fundamental que entrelaza el pensamiento y el lenguaje es el de *significado*. Precisamente el significado de las palabras, siempre en evolución, desempeña la función de puente de unión entre los términos lingüísticos utilizados en el habla y los pensamientos verbales encarnados en ellos, lo cual implica que el análisis del pensamiento humano es indisociable del análisis del contexto semántico o hermenéutico de las palabras utilizadas en la comunicación social, así como del análisis del contexto emocional en el que se producen, pues, como él mismo afirma: "detrás de cada pensamiento hay una tendencia afectiva-volitiva que implica la respuesta al último porqué del análisis del pensamiento" (Vygotsky, 1987, pág. 194).

4) En general, cada una de las funciones psicológicas superiores que se desarrollan en la mente humana (pensamiento y razonamiento incluidos) están, según él, culturalmente construidas y socio-históricamente determinadas. Desde esta perspectiva, su *ley genética general del desarrollo cultural* afirmaba que tales funciones aparecen dos veces y en dos planos distintos: en un principio son externas y sólo después se hacen internas; primero surgen en la esfera social como dispositivos intersubjetivos o intermentales y sólo más tarde aparecen en la esfera psicológica como mecanismos cognitivos intramentales ya internalizados.

Probablemente, de todos los experimentos y trabajos de investigación que realizó Vygotsky, ninguno es tan representativo de la importancia del contexto en la cognición como el que realizó en Asia Central, en las remotas regiones de Uzbequistán[8] entre 1931 y 1932, junto con Luria, Leontiev, Zajárova o Jakimov, entre otros. Allí se pudo poner a prueba la idea, ya anteriormente sospechada, de que el subdesarrollo económico, el analfabetismo y la falta de escolarización eran en realidad los factores contextuales determinantes en el colapso del desarrollo de las funciones mentales superiores; y viceversa, la modificación social de tales condiciones de atraso y pobreza material solía producir, por el contrario, significativos cambios positivos en la evolución cognitiva de los individuos, como lo demostraban los logros sociales, educativos y culturales alcanzados por la revolución socialista soviética durante sus primeros años de existencia.

La idea directriz que siguieron estos psicólogos rusos consistió en intentar determinar, de forma comparativa, las variaciones cognitivas registradas entre campesinos analfabetos, cuya acción se basaba fundamentalmente en componentes activo-visuales, frente a aquellos otros sujetos también de ámbito rural, cuyo mayor o menor grado de escolarización les permitía estructurar su acción con base en componentes lógico-verbales. Como afirmó Luria, responsable de la publicación de estas investigaciones, treinta años después de su realización, el paso del estadio activo-visual al lógico-verbal comportaba lo siguiente:

> "En la práctica del pensamiento surgen nuevas operaciones teóricas: el análisis de los rasgos esenciales, su correlación con categorías abstractas. El proceso de pensamiento empieza cada vez más a incluir procesos de abstracción y generalización; las opera-

8. Para más información sobre este interesante estudio en Uzbequistán, podéis consultar: A.R. Luria (1987).

> ciones del pensamiento 'categorial' teórico empiezan a intervenir al igual que las operaciones del pensamiento 'situacional' práctico y ocupan un lugar cada vez más importante. Poco a poco se forma el 'paso de lo sensorial a lo racional', fenómeno que la filosofía materialista contemporánea considera como uno de los hechos más relevantes en el desarrollo de la conciencia humana."
>
> A.R. Luria (1987). *Desarrollo histórico de los procesos cognitivos* (pág. 187). Madrid: Akal.

Desafortunadamente, este enfoque de la psicología del pensamiento fue sometido a censura por el Estado soviético en tiempos de Stalin y no fue rehabilitado hasta 1961. Y ello a pesar de que, paradójicamente, esta psicología sociohistórica del pensamiento era fiel reflejo del contexto ideológico que alumbró la Revolución de Octubre de 1917 y estaba prácticamente comprometida con los proyectos culturales y educativos que ésta perseguía.

2.2. La psicología cultural de Bruner y Cole

En el mundo anglosajón la sensibilidad por la contextualización del pensamiento tuvo algunos tímidos planteamientos desde principios del siglo XX; por el lado británico, como lo ejemplifican los intentos iniciales de Barlett en sus análisis sobre el pensamiento y la memoria, o desde el lado norteamericano, con los trabajos pioneros de Dewey, Morris, Peirce o G. H. Mead. En gran parte, estos trabajos recogían la herencia de la filosofía pragmática (tanto en su versión lingüística como semiótica), así como la de la filosofía constructivista (ya fuese en su versión simbólica o socio-interactiva).

No obstante, las condiciones para el surgimiento de una auténtica psicología del pensamiento contextualizado no se dieron en Estados Unidos hasta principios de los años setenta del siglo XX, en parte como reacción a los excesos logicistas y computacionales hacia los que derivaba la revolución cognitiva y en parte por el desencanto que provocaban los estudios transculturales[9] (*Cross-cultural Studies*) sobre el psiquismo humano.

9. Los estudios transculturales conforman un conjunto de investigaciones a caballo entre la antropología y la psicología que, desde mediados del siglo XIX, vienen realizándose en todo el mundo. En general, su objetivo ha consistido en el análisis comparativo de las conductas psíquicas humanas en función de los distintos marcos culturales existentes. Pero a diferencia de la psicología cultural que veremos a continuación, la psicología transcultural ha intentado a toda costa la búsqueda de los "principios universales" de la cognición de nuestra especie, con lo cual ha relegado la función del contexto cultural a un papel secundario en la modelación del pensamiento.

Dentro de este ambiente intelectual, a su vez influido por el fin de la guerra del Vietnam y el final del modelo de crecimiento económico de la postguerra mundial, aparecieron psicólogos del estilo de Bruner, Cole o Shweder que, desde una perspectiva cognitiva, interactiva e interpretativa, desarrollaron su particular revolución cultural dentro de la psicología del pensamiento.

El caso de Jerome Bruner[10] resultó emblemático. Junto a Simon, Newell, Chomsky o Miller, fue uno de los padres de la revolución cognitiva, allá por el año 1956, debido a sus aportaciones sobre la categorización y el procesamiento de la información en los procesos cognitivos, recogidas en su libro colectivo *A Study of Thinking* (1956). Sin embargo, con el paso del tiempo, se irá distanciando de sus presupuestos lógicos, formales y computacionales iniciales, para aproximarse paulatinamente a planteamientos cercanos a la pragmática del lenguaje (inspirados en Wittgenstein y en concreto en la teoría de los "actos de habla" de Austin y Searle), al constructivismo simbólico (en la línea elaborada por Cassirer, Gombrich o Nelson Goodman) y al nuevo análisis hermenéutico (próximo a la filosofía de Ricoeur y Gadamer o a la antropología hermenéutica de Clifford Geertz, James Clifford o George Markus), amén de la psicología socio-cultural vygotskiana, que él mismo introdujo en Estados Unidos, redactando el prólogo a la versión difundida en ese país.

De las prolijas y diversificadas investigaciones de Bruner sobre la psicología cultural, un par de ideas se muestran especialmente relevantes para comprender el problema pensamiento/contexto:

1) La primera está relacionada con el contexto. Según sus propias palabras:

> "La psicología cultural es una psicología interpretativa, prácticamente en el mismo sentido en que la historia, la antropología y la lingüística son disciplinas interpretativas [...]. Su objetivo son las reglas a las que recurren los seres humanos a la hora de crear significados en *contextos culturales*. Estos contextos son siempre contextos prácticos: siempre es necesario formular la pregunta de qué *hace o intenta hacer* la gente en este contexto."
>
> J. Bruner (1991). *Actos de significado. Más allá de la revolución cognitiva* (pág.117). Madrid: Alianza.

10. Para una visión ampliada de las fuentes teóricas y multidisciplinares que yacen bajo el proyecto psicocultural de Bruner, podéis consultar: J.M. Domingo (1999, 2005).

2) La segunda tiene que ver con el pensamiento. Según Bruner, habría dos modalidades:

"Una de las dos modalidades, la paradigmática o lógico-científica, trata de cumplir el ideal de un sistema matemático, formal, de descripción y explicación. Emplea la categorización o conceptualización y las operaciones por las cuales las categorías se establecen, se representan, se idealizan y se relacionan entre sí a fin de constituir un sistema. [...]. En términos generales, la modalidad lógico-científica (o paradigmática) se ocupa de causas generales, y de su determinación, y emplea procedimientos para asegurar referencias verificables y para verificar la verdad empírica. Su lenguaje está regulado por requisitos de coherencia y no contradicción. [...]

La aplicación imaginativa de la modalidad sintagmática o narrativa produce, en cambio, buenos relatos, obras dramáticas interesantes, crónicas históricas creíbles (aunque no necesariamente 'verdaderas'). Se ocupa de las intenciones y acciones humanas y de las vicisitudes y consecuencias que marcan su transcurso. Trata de situar sus milagros atemporales en los sucesos de la experiencia y de situar la experiencia en el tiempo y el espacio."

J. Bruner (1988). *Realidad mental y mundos posibles* (pág. 24-25). Barcelona: Gedisa.

Las consecuencias de todo ello para una psicología del pensamiento contextualizado parecen claras: 1) es necesario estudiar, con todas las herramientas interpretativas disponibles, los contextos culturales de la acción social, que son los que dan sentido, forma y estructura a la evolución del pensamiento humano, y 2) es imprescindible ir, más allá del estudio del pensamiento paradigmático o lógico-científico (que es, sin duda, en el que se ha centrado exclusivamente la psicología tradicional del pensamiento), hacia una investigación rigurosa del pensamiento sintagmático o narrativo, que es el que traduce, con mayor fiabilidad, las intenciones, tentaciones, presuposiciones y, en definitiva, "mundos posibles" de la imaginación humana, con todos sus matices metafóricos, connotativos o afectivos imaginables.

Por su parte, Michael Cole, conocido por sus trabajos sobre cognición y psicología del desarrollo, también constituye un ejemplo paradigmático de la actual psicología cultural sobre los procesos cognitivos. Con un talante distinto al de Bruner, pero con el mismo interés por el pensamiento contextualizado y la acción situada, Cole ha denunciado, mediante sus investigaciones experimentales, la inexcusable ausencia del contexto cultural en la modelación cognitiva del psiquismo humano.

Para Cole, el contexto es un concepto "diabólicamente polisémico". Usualmente se ha entendido como 'aquello que rodea' cualquier acto, pensamiento o actividad cognitiva; incluso se ha representado, al estilo de Bronfenbrener[11] (1979), bajo la forma de círculos concéntricos que, abarcando desde los escenarios interactivos más inmediatos hasta los más mediatos simbólica e institucionalmente, actúan como cobertura externa del pensamiento situado. Sin embargo, Cole prefiere usar el original significado latino del término *contexere*, según el cual se haría referencia a 'aquello que entrelaza'. Desde esta óptica, pensamiento y contexto formarían una unidad indivisible; o, si se prefiere, mantendrían entre ambos una relación cualitativamente interna y dinámica, entrelazada mediante un único proceso de construcción mútua. Por eso Cole afirma:

> "El orden pertinente del contexto dependerá crucialmente de las herramientas por medio de las cuales se interactúa con el mundo, y éstas, a su vez, dependerán de las propias metas y otras restricciones sobre la acción. Del mismo modo, la interpretación pertinente del contexto para el analista de la conducta dependerá de las metas del análisis. Según esta visión del contexto, la combinación de metas, herramientas y entorno (incluidas otras personas) constituye simultáneamente el contexto de la conducta y las maneras en que se puede decir que los procesos cognitivos se relacionan con el contexto."
>
> M. Cole (1999). *Psicología cultural* (pág. 130). Madrid: Morata.

Para ser más precisos, Cole aconsejaría al analista del pensamiento contextualizado que admitiera, desde la metáfora del "entrelazamiento", la noción "las personas-actuando-en-contextos-culturales" como unidad básica del análisis psico-cognitivo, y que procediera, sin menor rigor dialéctico, a integrar las diferentes variables del contexto cultural (a saber, la material, la interactiva, la simbólica y la institucional) en el núcleo central de la estructura del pensamiento situado. Sólo así, piensa Cole, yendo un poco más allá del análisis de Vygotsky y un poco más acá del análisis funcionalista de la sociología norteamericana, se podrá obtener un panorama más diáfano y

11. No obstante, hay que reconocer que el trabajo de U. Bronfenbrener, *The Ecology of the Human Development*, originalmente publicado en 1979 (trad. cast. *La ecología del desarrollo humano*. Barcelona: Paidós, 1987), fue en su momento un hito en el tratamiento contextual del desarrollo del psiquismo humano, pese a que su noción de contexto quizá se vea demasiado afectada por las influencias del estructuralismo y la teoría de sistemas que en ese momento estaban de moda.

global de los intrincados vínculos existentes entre pensamiento y contexto. En definitiva, si la *Völkerpsychologie* de Wundt abrió las puertas al análisis pensamiento/contexto en clave idealista, y la psicología socio-histórica de Vygotsky y Leontiev hizo lo propio en clave materialista y dialéctica, el intento de Bruner o Cole por edificar una psicología cultural contextualmente comprometida puede interpretarse como una síntesis superadora de ambas, en el sentido de estar formulada en clave pragmatista, constructivista, funcionalista y neohermenéutica. Este nuevo marco interpretativo marcará, como veremos a continuación, las grandes líneas maestras que han iluminado los trabajos más recientes en el campo de la psicología del pensamiento contextualizado.

3. Presente y futuro de la psicología del pensamiento contextualizado

Con este bagaje teórico, conceptual y metodológico que hemos observado, la nueva psicología del pensamiento contextualizado ha empezado su andadura en tiempos recientes, dando como resultado una pléyade de trabajos experimentales o especulativos, pero en general muy indicativos del talante contextualizador que los define. Aunque es imposible recogerlos en su totalidad, nos contentaremos con ofrecer una pequeña muestra de los más significativos.

La investigación llevada a cabo por Sylvia Scribner junto a M. Cole, y recogida en su *The Psychology of Literacy* (1981), sobre la escolarización de los niños del pueblo vai de Liberia demostró, contra todas las presunciones iniciales, que de las tres lenguas allí usadas (el inglés, el vai y el coránico), las dos últimas, no sometidas al proceso de escolarización formal, permitían, a pesar de todo, generar complejas habilidades de razonamiento cognitivo, todas ellas estrechamente vinculadas a actividades prácticas muy específicas (como la redacción de cartas o la memorización extensiva), que en nada tenían que envidiar a las alcanzadas en el contexto escolar.

Asimismo, la propia S. Scribner (1992) realizó un estudio en el marco industrial de una planta procesadora de leche en el que puso de manifiesto que el tipo

de razonamiento utilizado por los trabajadores experimentados en el embalaje, distribución y facturación de los pedidos de leche, lejos de responder a los cánones lógico-formales (usualmente aplicados por el personal de oficinas o por el grupo de control formado por estudiantes con formación escolar), su forma de pensar estaba urdido por un hilo de razonamiento práctico mucho más rápido, eficaz y según el principio de "economía de esfuerzo", que no era alcanzado en ningún caso por los otros dos grupos de referencia[12].

En esta misma línea, el estudio de Geoffrey Saxe (1989), acerca de la manera en que los niños brasileños que viven en la calle venden dulces a los transeuntes, proporciona otro ejemplo sintomático de los procedimientos de cálculo usados en ámbitos de actividad cotidiana en los que, por desgracia, la propia superviviencia constituye un objetivo inmediato.

Jean Lave, por su parte, puso a su vez en evidencia en su libro *Cognition in practice* (1988) que las habilidades de razonamiento aritmético adquiridas en el marco escolar son escasamente utilizadas cuando se va de compras a los grandes almacenes. En este contexto mercantil, las estrategias cognitivas aplicadas en la comparación y confrontación de mercancías según precios y cantidades (y por tanto el criterio final de decisión de compra) responde a un particular proceso de razonamiento práctico, altamente funcional en este dominio concreto de actividad cotidiana.

La orientación seguida por James Wertsch[13] (1993), si bien distinta a las anteriores, es igualmente relevante para comprender los mecanismos discursivos y socioculturales de la acción mediada y el pensamiento verbal. Yendo más allá de Vygotsky, y recogiendo muchas sugerencias vertidas por el sociolingüista ruso Bajtin (1992), ha hecho hincapié en los instrumentos mediadores que conforman el psiquismo humano, en concreto en los diferentes géneros discursivos usados en el habla cotidiana (como el cuento, el relato, la epopeya, la tragedia, el drama, la ironía o la ficción), con el fin de demostrar hasta qué punto el recurso a cada uno de estos géneros predispone a quien los usa hacia un determinado tipo de pensamiento (ved también sobre esta cuestión la reflexión que

12. El artículo de Sylvia Scribner (1992) "La mente en acción: una aproximación funcional al pensamiento" se puede encontrar, como el de G. Saxe (1989) "La venta de dulces: un estudio de cognición en contexto", en M. Cole e Y. Engeström (ed.) (2002). *Mente, cultura y actividad*. México: Oxford University Press. También se pueden encontrar diversos trabajos de estas mismas características en: B. Rogof y J. Lave (1984).

13. El tratamiento más extenso de esta particular manera de abordar el *contexto discursivo y dialógico* del razonamiento humano se puede encontrar en: J. Wertsch (1993).

aporta Hayden White, 1992). Asimismo, para Wertsch es de especial interés el concepto de diálogo usado por Bajtin. Según este autor, la lógica comunicativa entre humanos es una *lógica dialógica*, mediante la cual las voces ajenas son incorporadas al habla interior (lo que él llama *ventrilocución*), generándose así unas específicas estructuras cognitivas y metacognitivas del *pensamiento dialógico* (puesto que también atañen a la manera de concebir el propio yo), que responden fielmente al carácter social, interactivo y negociado del conocimiento cultural humano. De esta manera, tanto el contexto discursivo como el dialógico adquieren una importancia primordial para la comprensión de las formas de cognición de nuestra especie.

También, desde el campo de la investigación sociológica, se han alzado voces autorizadas que de alguna u otra forma han indagado en la complementariedad y entrelazamiento, por decirlo así, entre el orden social y el orden del pensamiento. Así, por ejemplo, Basil Bernstein (1989) comprobó, desde su análisis de las clases sociales, que los hijos de las clases trabajadoras utilizan un código lingüístico 'restringido' que, a diferencia del código 'elaborado' usado por las clases medias, tiene lamentables consecuencias cognitivas para el éxito formal de sus estudios; por su lado, Mary Douglas (1996) examinó el funcionamiento de las instituciones, y tras comprobar que éstas se fundamentan en el principio de la analogía y la clasificación categorial según un basamento cultural comunmente compartido, llegó a la conclusión de que el razonamiento humano, incluso el de orden moral, depende hasta tal extremo del contexto institucional que, usualmente, la gente deja el arduo trabajo de pensar –y sobre todo de decidir– en manos del orden institucional dominante; finalmente, Pierre Bourdieu (2000), con su teoría de los campos sociales, ha esclarecido, con inigualable habilidad dialéctica, cómo la violencia simbólica que subyace a las estrategias de dominación masculina (además, por supuesto, de la física) reproduce con fiel perennidad tanto la división sexual del trabajo como la división del trabajo sexual; de ahí que el orden del mundo sexual sea fiel reflejo del orden del pensamiento iluminado por la razón androcéntrica, y viceversa.

Todos estos análisis, enfoques y planteamientos sugieren, por tanto, que el problema pensamiento/contexto goza de buena salud, y que la perspectiva que se abre cara al futuro, aunque incierta, es altamente prometedora. Por de

pronto, algunas ideas ya bastante consolidadas parecen así confirmarlo; por ejemplo:

1) Probablemente, cada vez será más difícil explorar los recovecos del pensamiento humano, con todos sus mecanismos ocultos, tanto deliberativos y argumentativos como decisionales, sin contemplar simultánea y paralelamente los procesos de *feedback* que mantiene con el escenario contextual en el que se sitúa.

2) Seguramente, la comprensión que a lo largo del tiempo hemos ido adquiriendo sobre el grado de complejidad, dinamicidad y diversidad que adoptan los contextos obligará a los psicólogos del pensamiento contextualizado a ampliar, por una parte, el campo de investigación hacia nuevas áreas de actividad funcional que, más allá del contexto escolar o familiar ya extensamente estudiados, se introduzca en contextos más desconocidos como el religioso, el artístico, el ecológico, el político, el económico, el militar o el internacional. Y por otra parte, a diseñar modelos integrados de explicación contextual en los que los distintos rasgos en los que se descompone (el material, el interactivo, el pragmático, el lingüístico, el dialógico, el narrativo, el simbólico, el cultural, el institucional o el afectivo y emocional, entre otros) estén debidamente contemplados.

3) Es asimismo previsible que los futuros estudios sobre el razonamiento humano y sus formas (inducción, deducción, elección de hipótesis, decisión racional, creatividad, etc.) adopten dos de las siguientes estrategias: o bien continuar realizándose en el marco experimental del laboratorio, pero con plena conciencia metacrítica sobre las limitaciones y restricciones formales que este restrictivo contexto impone al pensamiento, o bien distanciarse del modelo lógico-formal de racionalidad que le ha servido de referente hasta el presente, para abrazar otras formas de racionalidad y de pensamiento encriptadas en contextos de actividad cotidiana (como el pensamiento desiderativo, el dialógico, el distribuido, el narrativo o el emocional).

4) Por último, y como hebilla de cierre, si estos tres pronósticos se confirmasen, dos condiciones metodológicas serían igualmente imprescindibles: primera, se deberían complementar los métodos cuantitativos de experimentación (matemáticos, estadísticos, etc.) con métodos cualitativos de interpretación (hermenéuticos, etnográficos, etc.), y segunda, sería condición inalienable recurrir a metodologías interdisciplinares (procedentes de la lingüística, la sociología o la antropología), porque así lo exige el problema pensamiento/contexto.

Conclusiones

Este breve viaje a través de las aventuras y desventuras de la psicología del pensamiento nos ha llevado por diferentes senderos. Hemos empezado haciendo una serie de críticas a la manera convencional de plantear el estudio psicológico del pensamiento y razonamiento humanos, y hemos comprobado que uno de sus principales errores, quizá debido a su marcado sesgo formalista, normativista, individualista, y en general cartesiano, haya sido el de omitir el problema del contexto en la configuración y estructuración de los procesos cognitivos.

El siguiente paso nos ha llevado a explorar cuáles podrían ser las vías para avanzar hacia una psicología del pensamiento contextualizado. Y en esta parte del camino, hemos descubierto con satisfacción que en la ya longeva historia de la psicología se pueden rastrear algunas líneas realmente fructíferas sobre este programa de investigación. Allí nos topamos con Wundt y su *Völkerpsychologie*, más adelante con Vygotsky y su prometedora psicología socio-histórica, y finalmente con los renovadores planteamientos de la psicología cultural de Bruner o de Cole.

El interés por conocer el estado de la cuestión actual en lo relativo a las investigaciones sobre pensamiento y contexto nos ha obligado, sin embargo, a introducirnos en un túnel del tiempo presente para dar debido registro de algunas de las contribuciones más notorias y sugerentes. En este tramo, casi final, del camino, los trabajos más recientes de Scribner, Lave, Wertsch, Douglas o Bourdieu, entre otros muchos, nos han puesto en la pista de una idea que quizá ya intuíamos desde lejos, pero que expresada en términos aristotélicos rezaría más o menos así: los contextos, al igual que los pensamientos, "se dicen de muchas maneras".

Y en efecto, de sus investigaciones se desprende tal riqueza de análisis contextuales (de tipo socio-institucional, simbólico-cultural o lingüístico-narrativo) y tal diversidad de formas de pensamiento (paradigmático, sintagmático, dialó-

gico, etc.), que la impresión final que producen es más bien de perplejidad, pues uno llega a la conclusión, al acabar el recorrido, de que el problema pensamiento/contexto es mucho más complejo de lo que jamás cabría imaginar. Pero para un buen caminante esto no debe ser motivo de desazón, pues pese a las dificultades, aquí no ignoradas, merece la pena el esfuerzo de profundizar y descifrar los secretos que todavía encierra la psicología del pensamiento contextualizado.

Capítulo IX

La creatividad: una forma de pensar

Manuela Romo Santos

La creatividad es una forma de pensar, cuyo resultado es algo a la vez original y valioso. En este capítulo estudiaremos la creatividad, en cuya definición debemos ir más allá de la cognición para dar cuenta, de manera fehaciente, de la verdadera naturaleza de esta dimensión de la conducta, extremadamente compleja. En el primer apartado, desarrollamos la propuesta de acercamiento epistemológico a la creatividad como un sistema complejo. Tal complejidad, unida a la trascendencia de los productos que a la creatividad son debidos –de la rueda a la Gioconda, por poner algún ejemplo– es lo que ha propiciado el misterio y la mitología creada en torno a ella.

En esta línea argumental, comenzamos estableciendo su dimensión social. Existe creatividad porque hay un producto reconocido en un contexto de referencia como nuevo y valioso. Con ello estamos excluyendo cualquier consideración en términos abstractos, ambiguos y adoptando en su definición otra importante dimensión que es la contextual: la creatividad se afirma sobre un producto que es valorado en un contexto; no opera en el vacío. Estos aspectos son analizados con detalle en los apartados segundo y tercero.

En el cuarto apartado presentamos sus componentes, los que conocemos, aunque por el momento no podemos garantizar que estén todos los que son. Comenzamos con una de las dimensiones de esa complejidad, como es la necesaria presencia de unas buenas habilidades de dominio, una infraestructura sobre la que construir, pero que, en sí, no es la creatividad. Después nos aproximamos a los otros componentes de la creatividad que no definen su verdadera naturaleza –una forma de pensar–, pero sin los cuales, ésta tampoco es posible. Se trata de los responsables de que tales funciones de pensamiento se pongan en juego, de forma sistemática, a lo largo de la vida del creador, ya que estamos hablando de la

creatividad como una dimensión estable en la conducta de las personas y no como un suceso genial aislado que adorna la biografía de algunos privilegiados. Enfatizaremos, por encima de todo, la importancia de la motivación intrínseca, pero antes se presentan los rasgos de personalidad que más destacan en los estudios de la literatura científica, para terminar con la referencia a la noción de personalidad "paradójica" de Csikszentmihalyi, que recoge y explica visiones previas de otros autores como Maslow o resultados curiosos como las elevadas puntuaciones en androginia en grupos de personas creativas reconocidas.

También es necesario un contexto estimulador y receptivo; y, entre estos condicionantes favorables a la creatividad ajenos al propio sujeto, no es menos importante el papel del azar, en forma de *serendipia* o descubrimiento casual.

Pero, contra la sospecha de aleatoriedad, de que estos elementos de descubrimiento azaroso puedan recaer sobre el fenómeno creativo, destacamos la importancia de esos componentes psicológicos que definen la esencia del sujeto creativo y sin los cuales esa chispa de la suerte no encontraría nada que prender.

Los apartados del capítulo presentan una serie de funciones del pensamiento ordinario que actúan, de forma necesaria, en el proceso creativo, configurando las destrezas cognitivas básicas de la creatividad que, a su vez, interactúan con las habilidades de dominio o inteligencias propias del campo para generar, como resultado final, en la mente del creador, ese producto mental, sea poema, escultura, teoría científica o hallazgo tecnológico. Trataremos aquí desde las habilidades metacognitivas para detectar un problema y formularlo de manera que tenga sentido y sea resoluble, hasta los mecanismos de flexibilidad mental que permiten nuevos enfoques alejándose de la inercia o el *set*, o bien incorporando nuevos elementos u otorgando nuevos significados a otros ya presentes en la formulación del problema. Consecuencia de esta flexibilidad son los procesos de *insight* que coronan el esfuerzo creador con la aparición de soluciones repentinas, sorprendentes incluso para el propio individuo y que se asocian a un sentimiento de euforia, en lo que Parnes llamó, muy acertadamente, la experiencia del "¡ajá!".

Pero en ese trabajo mental previo al *insight*, debemos detenernos en la estrategia más genuina del pensamiento creador, para muchos: el recurso a la analogía. Terminamos el capítulo tratando del significado que tiene el pensamiento analógico para la creatividad, ya que es considerado como el heurístico fundamental responsable de la generación de nuevo conocimiento, que es, en esencia, lo que hace el pensamiento creador.

1. La creatividad como un sistema complejo

La naturaleza de la creatividad humana es extremadamente compleja. Implica un interjuego entre factores cognitivos y no cognitivos que nos la presenta inevitablemente como algo inextricable.

Afortunadamente, el mecanicismo que marcó el ideal de explicación científica desde Newton hasta los comienzos del siglo XX ha sido abandonado como principio epistemológico ante su inoperancia en el desarrollo de las ciencias del último siglo. En este contexto, la tradicional dicotomía[1] epistemológica entre las ciencias de la naturaleza y las ciencias humanas pierde significado, mientras que la noción de causalidad lineal también pierde vigencia ante unos principios explicativos que tratan de reflejar una interdependencia y multideterminación causal de muchos sistemas, tanto en el mundo físico como de las ciencias humanas. Pero el ideal mecanicista afecta también a la psicología, llevando al paradigma conductista a un callejón sin salida. La propositividad de la conducta era inconcebible y la psicología, después del conductismo, tuvo que sustituir las causas eficientes por causas finales. En palabras de Pinillos:

> "El hecho de que la conducta no sea solo respuesta, sino también y, sobre todo, propuesta, pasa necesariamente por la suspensión de la causalidad estimular."
>
> J.L. Pinillos (1983). *Las funciones de la conciencia* (pág. 106). Madrid: Real Academia de Ciencias Morales y Políticas. Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas.

En este nuevo marco epistemológico que nace con la segunda revolución científica y que ha posibilitado modelos explicativos totalmente nuevos, como el de la teoría del caos y los sistemas complejos, cobra sentido el estudio científico de la creatividad humana. El marco de la teoría del caos resulta epistemológicamente adecuado para el análisis, en las ciencias humanas, de sistemas tan complejos como la economía, el lenguaje o la creatividad, donde las explicaciones han de hacerse en términos de multideterminación y excluyendo una causalidad lineal.

1. J.S. Bruner (1993). "Derecha e izquierda: dos maneras distintas de activar la imaginación". En: L. Preta. *Imágenes y metáforas de la ciencia*. Madrid: Alianza.

> El ideal de Laplace de explicación del universo como un mecanismo de relojería perfecto, donde las leyes deterministas deberían predecir al milímetro el comportamiento de los cuerpos celestes o los organismos vivos –incluido el hombre– murió de muerte natural. Hoy día la ciencia es mucho más compleja y menos determinista; la noción de incertidumbre es clave hasta en la propia física: principio de indeterminación de Heisenberg que rige el comportamiento de las partículas subatómicas.

La creatividad debe ser concebida, por tanto, como un sistema complejo cuyos componentes no conocemos de manera definitiva, pero que vamos aislando y definiendo cada vez mejor (Romo, 2001); en cuanto a la interdependencia entre ellos para contribuir a la conducta creativa[2], la investigación avanza con paso seguro, pero hemos de reconocer que es mucho todavía lo que nos queda por descubrir de lo que algunos –como Desmond Morris– han definido como el mayor atributo de la humanidad: el pensamiento creativo.

Efectivamente, la grandeza de esta dimensión de la conducta humana es tal que nos ha llevado desde las cavernas hasta Saturno. Toda la evolución cultural, científica y tecnológica es obra del pensamiento creador, no de la inteligencia. Es obra de la capacidad de producir conocimiento nuevo, más que la de adquirir y utilizar el existente. Como dicen Dacey y Lennon en su libro *Understanding creativity*:

> "En el nuevo milenio [...] la creatividad, la capacidad de producir nuevo conocimiento se convertirá en nuestro más preciado rasgo."
>
> J.S. Dacey; K. Lennon (1998). *Understanding creativity* (pág. 3). San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Es comprensible que la cualidad humana responsable de los mejores trabajos de la mente –como reza el título de uno de los más importantes libros sobre el tema: *The mind best work* (Perkins, 1981)– haya sido elevada al nivel de lo sublime y los autores de tales trabajos despojados de su naturaleza de ser humano ordinario para entrar en la categoría de genios, con todas las connotaciones de misterio que ello acarrea.

Volviendo a la dimensión de complejidad extrema, intentaremos ofrecer una aproximación a la misma a lo largo de este capítulo, si bien dejando sentado que su naturaleza psicológica es fundamentalmente cognitiva. Son cognitivos

2. Una visión crítica desde la psicología científica del mito del genio creador y un estudio cobre las teorías implícitas en creatividad artística se presentan en el capítulo 1 de: M. Romo (1997). También en el volumen: R.W. Weisberg (1988). Otros análisis sobre estas visiones románticas del artista, desde una perspectiva de la historiografía del arte y del psicoanálisis, se encuentran, respectivamente, en: R. Wittkower y M. Wittkower (1985) y E. Kris y O. Kurz (1982).

los procesos responsables del descubrimiento de la penicilina, la formulación de la teoría de la relatividad, la escritura del Quijote o la ejecución de Las Meninas. En la definición que hemos adoptado, creatividad es una forma de pensar cuyo resultado son cosas que tienen a la vez novedad y valor (Romo, 1997).

En este capítulo vamos a estudiar la naturaleza de esta "forma de pensar", pero es evidente que para que se mantenga de manera estable y sostenida a lo largo de la vida de una persona, es necesaria la contribución de otros componentes, sin los cuales la creatividad no es posible, aunque no intervengan directamente. Las habilidades cognitivas explican la aparición de un producto pero, para que esto se convierta en una forma de vida, como sucede en las personas excepcionalmente creativas, es necesaria la contribución de ciertos elementos no cognitivos que expliquen la perseverancia en el trabajo, el interés por una disciplina, una independencia de juicio, etc., amén de otros factores extrínsecos, no personales, relacionados con el propio producto.

En psicología cobran cada vez más peso los modelos explicativos que respetan esta complejidad, como los modelos componenciales desarrollados por autores muy reconocidos. El modelo de Amabile (1983, 1996) considera las habilidades de dominio, las habilidades propias de la creatividad y la motivación de tarea como los tres componentes básicos de la creatividad. Sternberg y Lubart (1997, 1999) en su "teoría de la inversión" consideran seis tipos distintos de componentes relacionados: capacidades intelectuales, conocimiento, estilos de pensamiento, personalidad, motivación y ambiente. Y Gruber (1981) en su "aproximación de sistemas en evolución" habla de organización del conocimiento, del propósito y del afecto.

2. Cuatro facetas de investigación

> "El estudio de los procesos creativos es la base sobre la que descansa toda investigación en creatividad y hasta que este fundamento no esté firmemente construido, toda esta investigación dejará mucho que desear."
>
> D. MacKinnon (1975). *IPAR's contribution to the conceptualization and study of creativity* (pág. 71). Chicago: Aldine.

Si pretendemos estudiar científicamente la creatividad, el criterio inexcusable de partida es el producto. Se es creativo porque se hacen "cosas" creativas,

porque esa "forma de pensar" termina en un resultado –tangible o no– que un grupo de referencia considera novedoso y útil; teniendo en cuenta que tal grupo puede ser la humanidad entera –pensemos en la rueda o en la luz eléctrica.

Así pues, como dice MacKinnon, lo primero es construir firmemente el fundamento del producto. Significa esto que un abordaje científico de la creatividad adopta, como precepto epistemológico, una definición operativa con referencia a un resultado, una idea que es valorada con acuerdo a los criterios propios de un campo de conocimiento. Partir del producto, con arreglo a estos principios, legitima abordar el estudio de procesos, personas y contextos conectados con tales productos en la confianza de que no incurriremos en arbitrariedad al calificarlos de creativos.

Las cuatro grandes áreas de investigación son: producto, proceso, persona y ambiente. Algunos, en vez de ambiente hablan de situación. Sternberg en su libro *The nature of creativity* englobaba todos los contenidos de esta área con el término "lugares", especificados como: dominios, campos y contextos.

Como psicólogos, nuestro campo más específico de investigación son los procesos creadores y las personas creativas, aunque de los ambientes también tenemos algo que decir, concretamente, acerca de las condiciones psicológicas que favorecen o perjudican la creatividad de sus individuos.

Cuatro facetas de investigación

El producto
1) ¿Qué es un producto creativo?
2) ¿Qué lo distingue de los convencionales?
3) ¿Quién está autorizado para decidir qué productos se aceptan como creativos?
4) Problema criterial: ¿cómo se operativiza el criterio de valor en cada contexto?

El proceso
5) ¿Cómo nace lo bueno y lo nuevo?
6) ¿Qué fases existen en este proceso?
7) ¿Interviene la mente inconsciente?
8) ¿Y el azar?

La persona
9) ¿Qué rasgos la diferencian de las menos creativas?
10) ¿Es una cualidad innata?
11) ¿Cuáles son los correlatos neurológicos de la creatividad?

El contexto
12) ¿Qué circunstanciasfamiliares,
educativas,
laborales,
culturales,
sociales,
fomentan la acción y el pensamiento creativos?

Como vemos, son muchas preguntas; además, portan dentro de sí otras muchas implícitas. Por otro lado, otras nuevas van surgiendo a medida que la investigación avanza. Pero ésta es la esencia del conocimiento científico: nace de preguntas cuyas respuestas dejan lagunas que cubrir y que, a su vez, plantean nuevas cuestiones. Como dijo Osborn –padre de la técnica del *brainstorming*– la pregunta es la más creativa de todas las conductas.

3. Carácter contextual

De acuerdo con todo lo expuesto, debe estar claro, ya que la creatividad no existe en el vacío, sino que se dice siempre de un resultado que alguien competente califica como tal. Como decía Howard Gardner (1995) no se es creativo o no creativo como un atributo genérico, como no se es tonto o listo. Uno puede ser muy creativo en la música y, sin embargo, un inútil total en las relaciones humanas o ser un gran abogado con muy buenos y originales recursos para ganar pleitos y no conocer a Mozart o un reconocido modisto de la pasarela Gaudí y asociar la mecánica cuántica con el último modelo de deportivo.

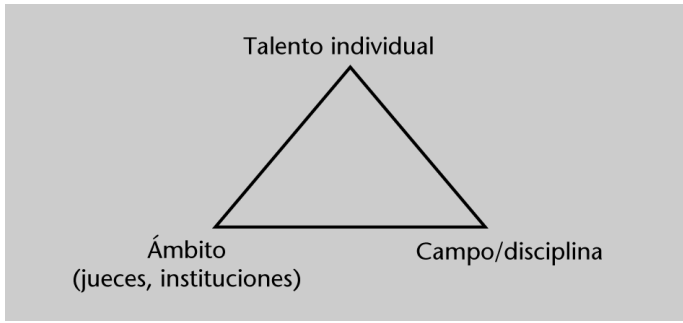
No existen los genios universales. Toda la complejidad de que hemos hablado justifica la imposibilidad material de hacer aportaciones novedosas más allá de un área específica de conocimiento. Un genio de la naturaleza de Leonardo es hoy inconcebible con la evolución que en quinientos años han experimentado las disciplinas en las que destacó.

Como vamos a ver, las destrezas del pensamiento creativo interactúan con las habilidades de dominio y con los conocimientos adquiridos sobre un campo para posibilitar un avance, no para provocarlo. Y todo ello después de un período de diez años de dedicación absoluta al tema.

La creatividad es contextual porque la producción del creador se presenta, de manera estable, en un contexto determinado y porque, sin el refrendo de los "guardianes" de ese contexto, simplemente *no existe*. Por ello no sólo desde la psicología estamos autorizados a teorizar sobre la creatividad: el crítico literario o de arte, el teórico de la ciencia, hasta los ingenieros de I+D en las grandes compañías son los jueces que deciden qué es o no es creativo y aplican selectiva y contextualmente los criterios de novedad, utilidad o valor para cribar, entre todas las aportaciones, aquellas que merece la pena incorporar al ámbito.

Csikszentmihalyi ha destacado en su trabajo, quizá más que nadie, este carácter contextual al considerar que no podemos hablar de creatividad mientras no exista una decisión de un ámbito. Para él, la creatividad está en la dialéctica entre tres elementos: individuo, campo y ámbito (ved la figura 9.1). No basta con unas características psicológicas favorables para la creatividad de un individuo; esto es sólo un vértice de su triángulo. Hace falta un campo o disciplina a la que el creador dirija su aportación y un ámbito o grupo de jueces expertos que son los que tienen capacidad de decisión sobre el campo, aceptando o rechazando la obra del individuo.

Figura 9.1. El triángulo de la creatividad



Fuente: Csikszentmihalyi (1996).

Este carácter contextual explica también el fracaso de los programas generalistas de desarrollo de la creatividad. Aquello de *aprenda a ser creativo en tres días* no da resultado. La heurística de la creatividad debe enseñarse y aprenderse en contextos específicos.

4. Componentes de la creatividad

Siete ingredientes podemos considerar como las dimensiones principales de complejidad en la creatividad:

1) Habilidades de infraestructura
2) Conocimiento
3) Destrezas
4) Diez años o más de trabajo intensivo inicial
5) Cualidades personales favorables para la creatividad
6) Motivación intrínseca
7) Contribución del azar

4.1. Habilidades de infraestructura

Todas las destrezas del pensamiento creativo descansan sobre unas habilidades que podemos denominar como "de infraestructura" y que no son otra cosa que habilidades de dominio; inteligencias propias del ámbito que, en el modelo de inteligencias múltiples de Gardner, se definen como: lingüística, lógico-matematica, visual-espacial, musical, corporal-cinética, interpersonal e intrapersonal (Gardner[3], 1995b). Posteriormente, Gardner añadirá un nuevo campo que es el de la inteligencia influyente (Gardner, 1997).

Una especial dotación para el campo de trabajo, que algunos consideran innata, es imprescindible, aunque por sí sola no explica la creatividad. En el trabajo intelectual marcaría la diferencia entre el erudito y el sabio; en el arte, entre el reproductor y el artista, y en la tecnología, entre el técnico y el inventor. Y en el campo de la ciencia pura, es evidente que, de todos los científicos destacados, sólo unos pocos pueden ser calificados de auténticamente creativos.

En otro nivel, esto explicaría la cantidad de "niños prodigio" que se malogran. Niños especialmente dotados en estas habilidades de infraestructura, pero que no han desarrollado habilidades creativas para interactuar con las primeras o, lo que es peor, aún teniéndolas, se han ido perdiendo a lo largo del proceso educativo.

3. En *Mentes creativas* (Gardner, 1995a) se abordan siete estudios de casos de creadores de la era moderna que fueron revolucionarios en un campo correspondiente a cada una de las inteligencias múltiples que describe.

4.2. Conocimiento

Es necesario el pleno dominio de una disciplina para poder aportar algún avance significativo, el conocimiento experto[4]. Las ideas geniales no surgen en las mentes de los advenedizos o los recién llegados a un campo; hace falta un periodo aproximado de diez años de inmersión en una temática –¡20.000 horas de trabajo mantenido!–, conocer los entresijos de la misma y disponer de acceso directo a cualquier información nueva mediante memorias externas. La regla de los diez años refleja muy claramente la importancia del conocimiento.

4.3. Destrezas

Son los componentes más genuinos de los procesos creativos; estrategias o habilidades propias del pensamiento creador que nos permiten tratar con la información de formas divergentes, descubriendo, formulando problemas nuevos y empleando heurísticos que nos permiten llegar a soluciones originales y valiosas con los problemas ya formulados. En el siguiente apartado nos detendremos en su análisis.

4.4. Diez años o más de trabajo intensivo inicial

Un periodo mínimo de diez años de trabajo en un campo es necesario para consolidar los tres componentes previos y su potenciación hasta un nivel óptimo. Solo así puede garantizarse un rendimiento que llegue a traducirse en una obra realmente innovadora y útil para el campo.

Este principio fue enunciado por Hayes (Hayes, 1981) a partir de un trabajo sobre la producción musical de un grupo de compositores destacados y establece que ninguna obra "maestra" –es decir, reconocida como tal por los expertos– fue realizada antes de un periodo aproximado de diez años de inmersión profunda en el estudio y la composición musical.

4. Podéis consultar, al respecto, el capítulo 9 de M. Romo (1997).

Hasta Mozart, en su precocidad, pues llegó a componer una opera con once años (*Bastián y Bastiana*), cumple con la regla, ya que su primera composición reconocida como genial la hizo en el año duodécimo de su carrera musical, iniciada a los seis años de edad, de acuerdo con la *Schwann Record and Tape Guide*. Ya Simon y Chase previamente habían comprobado que diez años es el tiempo aproximado que tarda un jugador de ajedrez en convertirse en maestro, el tiempo aproximado para adquirir un registro de 50.000 posiciones en el tablero (Simon y Chase, 1973).

Esos diez años de trabajo mantenido son el tiempo aproximado que se necesita para convertirse en experto en un dominio. Condición, de nuevo, necesaria pero no suficiente, para aportar una obra de valor en un campo, una obra creativa que trascienda.

Gardner en sus estudios de casos de su obra *Mentes creativas* encontró un buen refrendo de este principio (ved la tabla 9.1).

Tabla 9.1. La regla de los diez años en acción

	Origen	Diez años	Veinte años	Treinta años o más
Freud	Charcot	< Proyecto>* *La interpretación de los sueños*	*Tres ensayos sobre la teoría de la sexualidad*	Obras sociales
Einstein	Experimento mental del rayo de luz	Teoría especial de la relatividad*	Teoria general de la relatividad**	Obras filosóficas
Picasso	Círculo de Barcelona	*Las señoritas de Aviñón** Cubismo	Estilo neoclásico	*Guernica*
Stravinsky	Obras influidas por Rimsky Korsakov	*La consagración de la primavera**	*Las bodas***	Estilos posteriores
Eliot	<Prufrock> Obras de juventud	*La tierra baldía**	*Los cuatro cuartetos***	Dramaturgo/ crítico
Graham	Compañía de St. Denís	Primer recital	*Frontera**	Primavera en los Apalaches Estilo neoclásico
Gandhi	Natal	Sudáfrica	Ahmedabad	Marcha de la sal**

* Avance radical
** Obra global
Fuente: H. Gardner (1995, pág. 395).

4.5. Cualidades personales favorables para la creatividad

Señalamos aquí aquellos rasgos que concitan mayor acuerdo en la literatura científica al designar las características de personalidad más destacadas entre los creadores de cualquier ámbito de conocimiento. Éstos son: perseverancia, capacidad de asumir riesgos, apertura a la experiencia, tolerancia a la ambigüedad y autoconfianza. El estilo cognitivo "independencia de campo" presenta una conexión muy estable con la creatividad.

Dadas las limitaciones de espacio y la naturaleza cognitiva de los contenidos de la materia, tan solo reseñamos aquí dos cuestiones importantes. Por un lado, la relevancia que en los modelos de personalidad más recientes, como el *big five* (Dingman, 1990) adquiere la apertura a la experiencia, como rasgo más definidor de las personas creativas. Rogers (1959) había enfatizado su importancia mucho antes, dentro del enfoque humanista.

Por otra parte, en el rasgo genérico de "tolerancia a la ambigüedad" que, como vamos a ver, tendría también el carácter de estilo cognitivo, se incluyen elementos muy complejos.

Así, el rasgo de "androginia", en cuyas escalas puntúan siempre muy alto las personas creativas, vendría explicado de esta manera. De igual modo, podemos entender que la personalidad paradójica de Csikszentmihalyi[5] también podría ser explicada bajo la noción de tolerancia a la ambigüedad, cuando nos habla de la concurrencia simultánea en el creador de introversión y extraversión, fantasía y realismo, soberbia y humildad, egoísmo y altruísmo, etc.

4.6. Motivación intrínseca

Todos los ingredientes anteriores son estériles si falta el propósito. Teresa Amabile (1983, 1989, 1996) es la autora que mayor énfasis ha puesto en esta dimensión y más investigación aporta en orden a constatar que se trata del componente psicológico más importante para la creatividad. Significa interés en la propia tarea, más que en los premios, dinero o reconocimiento social.

5. M. Csikszentmihalyi (1998).

El creador en su trabajo se halla envuelto en una actividad autotélica donde cualquier meta ajena al propio trabajo puede resultar disruptiva para el proceso de creación. El esfuerzo mantenido durante tantos años, una historia vital dedicada a la ciencia, el arte, la literatura, la moda o la danza... por fuerza tiene que sustentarse en un incombustible amor a la propia disciplina. Imposible explicarlo en términos de refuerzos externo, aunque algunos motivadores extrínsecos pueden, a veces, sumarse a los intrínsecos para potenciar la creatividad.

Efectivamente, la gente agradece el pago en dinero de su obra –la mayor aspiración del creador es poder vivir de su propio trabajo–, los premios y el reconocimiento. A veces, estas condiciones que Amabile (1996) denomina "motivadores extrínsecos sinérgicos" se asocian a la motivación intrínseca para potenciar la creatividad.

4.7. Contribución del azar

"Quien es incapaz de ver lo que encuentra no encontrará jamás lo que busca."

Winston Churchill.

El papel del azar[6] en la creatividad es como esa mariposita que bate las alas y desencadena ciclones en las Antípodas.

Es innegable el papel del azar en muchos descubrimientos científicos, que incluso han llevado al afortunado hasta el premio Nobel. Lo que en el mundo anglosajón se ha llamado *serendipity* y aquí hemos traducido como *serendipia*. Descubrimientos azarosos pero que solamente pueden acontecer a determinadas mentes preparadas. Casualidades con las que probablemente se toparon antes otros científicos, que no repararon en ellas. Casualidades que, gracias a que hubo una mente preparada para detectarlas y vislumbrar su transcendencia, nos han dado conocimientos y productos tan dispares como: los pulsares, la radiactividad, el velcro, las notas adhesivas o Post-it, la piedra Roseta, el minoxidil, la viagra o la penicilina.

6. Podéis consultar el capítulo tercero de M. Romo (1997).

Art Fry estaba empleado en 3M en el departamento de desarrollo de productos; los sábados cantaba en el coro de la iglesia presbiteriana de su ciudad en Minnesota. Señalaba con trocitos de papel, en su libro de cánticos, las piezas que tenía que cantar en cada servicio, pero al abrirlo, no era extraño que los papelitos cayeran al suelo, perdiéndose la señal. Años atrás, otro científico de 3M había trabajado con un adhesivo que desechó por su falta de permanencia. El resto de la historia es fácil de imaginar. La "bombilla" se le encendió a Fry en la iglesia un sábado en que no acertaba con los cánticos por no disponer de algún método para señalar con seguridad varias páginas de su libro. Así nacieron los Post-it.

Pero debemos dejar claro que estamos hablando de un azar "domesticado". Porque la suerte es para quien la busca. Aparte del fenómeno "serendípico", el azar de estar en el lugar apropiado y en el momento oportuno puede convertir el trabajo de alguien en históricamente creativo. Así, aquellos científicos y artistas creativos que se han formado en el seno de paradigmas en crisis tendrán oportunidad de hacer aportaciones más significativas, revolucionarias, que en los períodos de ciencia normal –según los conceptos de Kuhn. Hay momentos históricos de efervescencia creativa en que los ámbitos son más sensibles, están más receptivos, estimulan la creatividad. Pensemos en la Florencia del Renacimiento o en la Grecia del siglo de Pericles. Pensemos en la suerte de haber nacido en una familia de profesionales librepensadora, donde los niños pueden desarrollar una mentalidad abierta, flexible, donde se va a estimular el interés en una actividad creativa, no importa cuál, desde los mismos comienzos en que el niño la manifiesta y con ello, la motivación intrínseca que para Amabile (1989) es el fuego que alimenta la creatividad.

Hablamos de azar domesticado porque vamos conociendo todas las formas mencionadas en que interviene y, por tanto, en función de su grado de presencia, nos permiten aquilatar con algún acierto, un pronóstico favorable para la creatividad allí donde se encuentre.

5. Las habilidades del pensamiento creador[7]

El profesor de Física preguntaba a un alumno cómo medir la altura del Empire State Building con un barómetro.

7. Para el tema del pensamiento creador, podéis leer los capítulos 10, 11 y 12 de M. Romo (1997).

– Muy sencillo, subo a la terraza, ato el barómetro a una cuerda y cuando el barómetro llega al suelo, tiro de la cuerda y mido su longitud...

El profesor lo suspendió. Pero, ante la reclamación del alumno, se repitió el examen nombrando un profesor-árbitro. El profesor de Física repitió la pregunta y el alumno repitió la respuesta. El árbitro conciliador se dirigió al alumno:

– Pero hombre ¿no sabes otra respuesta?

– Sí, señor. El barómetro mide la altitud por diferencia de presión. Como en lo alto del Empire State la presión es menor, la mido con el barómetro y luego en el suelo y luego hallo la diferencia de presión...

El profesor se marchó airadamente dando un portazo por lo que consideraba una tomadura de pelo, aunque tuvo que aprobarle. El árbitro lo reprendió.

– Pero hombre, si sabías la respuesta correcta.

– Es que no es la única respuesta correcta.

– Ah, ¿no?

– No señor. Puedo situarme con el barómetro en el hall, hacer una marca en la pared con la longitud del barómetro, seguir haciendo marcas hasta la azotea y, multiplicando el número de marcas por la longitud del barómetro...

– ¡Pero eso no es científico!

– ¿Científico? Bueno, puedo subir a la azotea, coger el barómetro y un cronómetro, medir el tiempo de caída y, como la altura es igual al cuadrado de la aceleración por el tiempo... Pero no es un buen sistema porque se rompe el barómetro... O bien proyectando la sombra del barómetro puesto de pie y comparándola con la del edificio (como se medía la altura de las pirámides) pero sólo puede hacerse en los días de sol.

Al final, enojado, dijo el alumno:

– ¿Sabe usted la forma más efectiva de conocer la altura del Empire State con un barómetro? Me voy con el barómetro a las oficinas de la constructora y le digo a una secretaria: Señorita, si usted me dice la altura del edificio le regalo este barómetro...

Esta anécdota se cuenta de un Nobel de física en su época de estudiante, aunque no sabemos si es cierta o no. Pero aquí lo importante es que a alguien con un pensamiento lo suficientemente crítico y flexible, con un pensamiento divergente, podía haberle sucedido.

Actividad

1. Ahora intentad resolver este problema usando un pensamiento divergente, buscando nuevos enfoques, nuevos puntos de vista:

¿Qué es la mitad de 8?

Los procesos creativos no tienen nada de misterioso o esotérico; son formas de pensamiento ordinario. En términos de Bailin (1994, pág. 85) "uso excelente de procesos ordinarios de pensamiento"; para Perkins (1981, pág. 237) se trata de versiones excepcionales de operaciones mentales familiares.

La cognición creativa, disciplina hija de la psicología cognitiva, tal como la conciben sus estudiosos (Finke, Ward y Smith, 1992; Smith, Finke y Ward, 1995; Ward, Smith y Vaid, 1997) enfatiza la naturaleza "normativa" de la creatividad por cuanto se trata de procesos comunes a las formas más prosaicas pero también más excelsas de pensamiento. Y postulan que entender el conocimiento ayudará a entender la creatividad y viceversa.

En sus modelos estos autores hablan de procesos generativos y exploratorios como las categorías en que se encuadran las funciones del pensamiento creador, entre las que se encuentra el *insight*, la combinación de conceptos, la expansión conceptual, imaginación creativa o la analogía.

Desde este enfoque se trabaja incluso en modelos de simulación computacional, muy prometedores, como el modelo conexionista de búsqueda de ideas de Martindale (1995). Otros modelos computacionales importantes han sido los programas inductivos Bacon de Simon (1997) capaces de descubrir principios o el modelo de cambio conceptual de Thagard (1992).

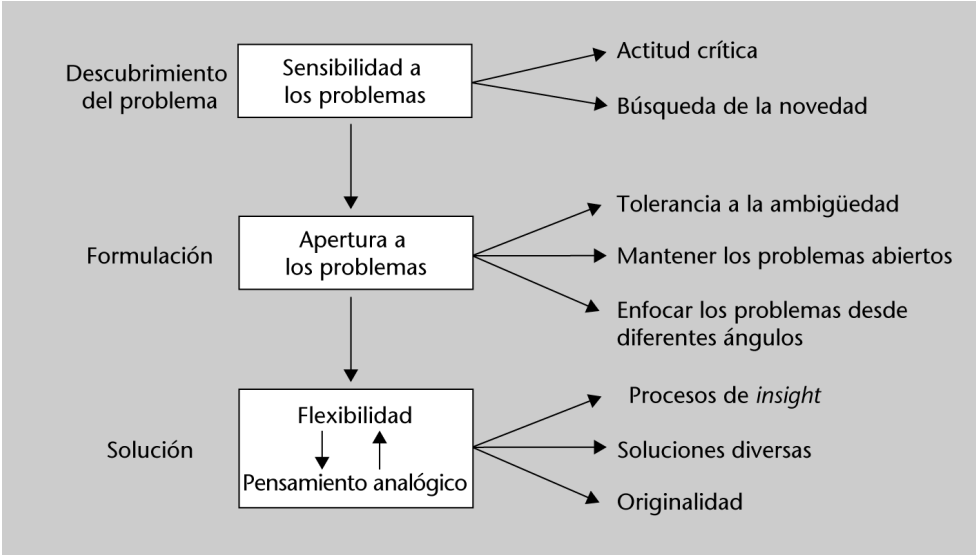
En síntesis: *pensamiento ordinario... ¡pero menos!* Y es que para alcanzar resultados originales y valiosos ese pensamiento tiene que despreciar la inercia, romper el *set*, hacer aproximaciones nuevas a veces aparentemente estrambóticas, como convertir lo extraño en familiar o lo familiar en extraño –método habitual en la técnica de la synectica de Gordon– que puede ayudarnos a descubrir dimensiones nada obvias del problema y acercarnos así a una solución. O bien puede ser que en ese proceso de cercanía-alejamiento el recurso a la analogía sea un heurístico que pueda aproximarnos a la solución o incluso, en sí mismo, constituir la solución como sucede en la obra literaria, la música o las artes en general. Estas son todas formas del pensamiento ordinario; no existe ninguna habilidad que podamos considerar exclusiva del pensamiento creador, pero lo

cierto es que no hacemos un uso exhaustivo de ellas en la vida diaria, como hace la persona excepcionalmente creativa en su ámbito.

5.1. El proceso creador

A partir del diagrama que refleja la temporalidad y a la vez, cualitativamente, las habilidades o heurísticos que se ponen en juego en cada momento, vamos a intentar desentrañar –aunque esquemáticamente– cuáles son las destrezas propias del pensamiento creador (figura 9.2).

Figura 9.2



5.2. Encontrar problemas

"¿Cuántas veces se ha metido usted en la bañera sin darse cuenta siquiera del aumento del nivel del agua? Porque ese fue precisamente el dato que permitió a Arquímedes establecer la relación existente entre el volumen de agua desplazada y la densidad de los objetos. ¿Cuántas veces ha golpeado usted algo sin darse cuenta del sonido que

provoca? Porque fue precisamente el sonido del yunque de los herreros el que permitió a Pitágoras advertir la relación existente entre la longitud de un objeto y el tono del sonido que emite [...] ¿Cuántas veces ha contemplado usted el cielo y se ha preguntado por qué es azul? Porque esa fue precisamente la pregunta que llevó al físico del siglo XVIII John Tyndall a descubrir que el color del cielo depende de la difusión de la luz causada por el polvo y otras partículas..."

R. Root-Bernstein; M. Root-Bernstein (2002). *El secreto de la creatividad* (pág. 61). Barcelona: Kairós.

Añade Root-Bernstein que las mejores intuiciones proceden de aquellos individuos capaces de apreciar la sublimidad de lo mundano. Recordemos ahora a nuestro amigo Fry, el inventor de 3M que supo formular un problema muy tonto pero enojoso y darle solución, y con ello a otros cuantos problemas como recordar citas, anotar las cosas que hay que comprar o todas las utilidades que se le puedan dar a los post-it.

La sublimidad de las cosas mundanas también fue apreciada por el ingeniero español Manuel Jalón que, tras cientos de años de penosa limpieza doméstica –con las rodillas en tierra–, nos inventó la fregona.

Mirar donde todos miraron y ver lo que nadie vió. Eso es lo que hace la mente creativa cuando detecta problemas más o menos encubiertos, más o menos larvados. La creatividad trabaja siempre con problemas mal definidos; formular nuevos problemas es lo que marca un avance real en la ciencia, según Einstein. La búsqueda de la novedad, la actitud crítica para detectar limitaciones, inconsistencias, lagunas, que las cosas se pueden mejorar, es lo que Guilford definió como sensibilidad a los problemas, un rasgo fundamental del pensamiento divergente en su modelo de la estructura del intelecto (Guilford, 1959).

Actividad

2. Veamos cómo estamos en cuanto a sensibilidad a los problemas. Realizad una tarea de *bug listing* (listado de insectos).

Pensaremos en las cosas de la vida diaria que nos molestan y nos incomodan, pero de las que normalmente no nos damos cuenta y, aún menos, para buscarles alguna solución. Procurad dar enunciados breves –no se trata de problemas metafísicos– y esforzaos por llegar a veinte respuestas.

Para algunos, como Getzels y Csikszentmihalyi, esta dimensión es tan importante para la creatividad que desarrollan un modelo de encontrar problemas, definiendo una serie de variables empíricas no sólo en las fases iniciales del proceso, sino también en la fase de solución. Sometieron este modelo a contrastación experimental con un grupo de pintores y con resultados interesantes (Getzels y Csikszentmihalyi, 1976).

Estos autores consideran muy importante en la fase de solución la "apertura al problema". Podemos discutir si esta variable interviene en la fase de formulación o de solución. En el diagrama lo consideramos elemento de formulación, pero no olvidemos que, muchas veces, un problema formulado es un problema resuelto. Por otra parte, en la creatividad muchas veces se pierde la solución de continuidad entre las fases porque, aún cuando el problema pueda estar ya definido, puede haber reformulaciones posteriores.

Pensemos en Picasso, por ejemplo, ante el Guernica. ¿Se puede decir que resolvió el problema cuando tuvo la idea de hacer un mural sobre el bombardeo? Parece más acertado afirmar que el problema se mantuvo abierto hasta el final, mientras seguía haciendo bocetos y modificando sobre la marcha los contenidos del cuadro.

Hace poco decía en una entrevista el escritor Javier Marías: "Yo no trabajo con planos, sino con brújula". El escritor, el artista y el científico saben vagamente cual será el resultado final. A eso llamaron Getzels y Csikszentmihalyi apertura al problema y lo medían, en sus estudiantes de arte, a través del tiempo que tarda en verse la estructura final del dibujo.

5.3. Flexibilidad de pensamiento

La dimensión de apertura a los problemas, necesaria para garantizar originales y buenas ideas, requiere grandes dosis de tolerancia a la ambigüedad, resistencia al cierre. Es necesario aquí un heurístico de flexibilidad cognitiva que lleva a buscar enfoques nuevos, apartarse del *set*: adoptar, como dice Perkins, el *set* de romper *sets*. Mucho se ha hablado sobre si el conocimiento puede ser excesivo para la creatividad. Sin conocimiento experto es imposible, pero hay que combinar la experticidad con la disposición a enfoques divergentes, innovadores para los problemas.

Muchas veces nos dejamos llevar por la inercia del pensamiento porque nos resulta más cómodo, aunque, con otros procedimientos, los problemas podrían ser resueltos de una manera mucho más rápida y sencilla, como en la tarea de las jarras de agua de Luchins. Otras veces, la rigidez del pensamiento está relacionada con una fijación funcional, como sucede en el problema de las cuerdas de Maier, o en tantos otros ejemplos que conocemos de los denominados *problemas de insight*; en que nos cuesta darnos cuenta de que un elemento del problema puede tener una función diferente de la acostumbrada.

Actividad

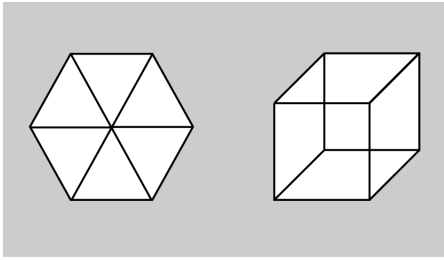
3. Los estudios empíricos han demostrado que la fijeza funcional y el *set* aumentan con la educación formal y la edad. Ejercitemos la flexibilidad mental:

a) Un hombre yace muerto en un campo. Junto a él hay un paquete sin abrir. No hay nadie más. ¿Cómo murió? (Pista: a medida que el hombre se acercaba al lugar de su muerte, sabía que irremediablemente moriría).[8]

b) Un corredor sale de Girona a Barcelona, corriendo a una velocidad media de 12 km por hora. Otro corredor sale de Barcelona, en dirección opuesta, veinte minutos más tarde corriendo a una velocidad media de 10 km por hora. ¿Quién estará más cerca de Girona cuando se encuentren?

c) ¿Sois capaces de ver los dos cubos?

Figura 9.3



La apertura al problema determina que, en proyectos de cierta magnitud, el creador "abandone" el problema por agotamiento o porque se toma un respiro y eso puede propiciar la solución repentina por *insight* en condiciones especiales como la bañera, el autobús o la cama (las 3 b para los anglosajones). Este fenó-

8. Solución: el paquete era un paracaídas.

meno ha hecho fluir ríos de tinta en lo que llamamos el mito inspiracionista y las versiones esotéricas de la incubación inconsciente. De forma más prosaica, pero más científica y ajustada a la realidad, la psicología cognitiva nos va acercando a una comprensión del origen de esos misteriosos *insights*. Como que en la incubación existe un procesamiento sin tarea, la meta es demasiado fuerte como para anular el pensamiento; de alguna manera el problema sigue presente. En tal estado mental, elementos aparentemente ajenos al problema pueden asociarse y permitir un acercamiento a la solución.

Y todos esos sueños maravillosos y productivos donde, al recuperar la conciencia, uno encuentra una sonata (Mozart), un poema (Coleridge) o la molécula del benceno (Kekulé) lo son porque el pensamiento inconsciente favorece procesos asociativos al ser más accesible el material no relacionado previamente con el problema debido a la disminución de los bloqueos en tal estado mental. Smith, Ward y Finke (1995) concluyen en su libro que la activación iniciada por el problema se extiende a través del conocimiento sin las típicas restricciones de la realidad. Esto nos lleva a la analogía, el elemento más genuino de la creatividad.

5.4. Analogía

Hace más de 2000 años dijo Aristóteles: "La metáfora, la percepción de la similitud en lo que es disimilar es el signo del genio".

En su libro sobre el tema *Mental leaps: Analogy in creative thought,* también Holyoak y Thagard consideran que es la esencia del pensamiento creador e incluso el fundamento mismo del pensamiento humano.

Actividad

4. Probaremos ahora con una tarea de entrenamiento en el pensamiento analógico.

Analogía inusual

Buscaremos relaciones entre cosas que aparentemente no tienen nada que ver entre sí. Si se hace en grupo, se facilitará la producción de ideas.

Mirad a vuestro alrededor y seleccionar un objeto. A continuación ubicaos imaginariamente en el autobús, seleccionad algo que veáis... y empezad a asociar. Por ejemplo, volante y bolígrafo. ¿Qué tienen en común?

O bien ¿qué tienen en común la velocidad y el tocino?

Bien como resultado, bien con valor instrumental a lo largo del proceso (como puede suceder en la ciencia o la tecnología) el pensamiento del creador recurre a la conexión de elementos remotos del conocimiento o la experiencia, a transferir funciones o sistemas de reglas para explicar lo desconocido en términos de lo conocido, a crear nuevos conceptos mediante síntesis originales de los ya existentes.

En definitiva, como un heurístico eficaz en la creación de nuevo conocimiento. Así, los griegos conectaron el sonido y las olas; Harvey comparó el corazón con una bomba; Franklin, el relámpago con la electricidad; W. James, la conciencia con la corriente de un río; Darwin, la selección natural con la lucha por la vida; Newton, la caída de una manzana con la fuerza gravitatoria universal; y los psicólogos comparamos ahora la mente con un ordenador.

Elegid del campo artístico o literario una metáfora de especial valor para vosotros. Es un área donde las preferencias están muy condicionadas por el mundo de lo subjetivo. Para Root-Bernstein:

> "Los poetas [...] manipulan las imágenes visuales, auditivas, olfativas y emocionales para suscitar en sus lectores una experiencia emocional semejante a la suya."
>
> R. Root-Bernstein; M. Root-Bernstein (2002). *El secreto de la creatividad* (pág. 182). Barcelona: Kairós.

Y añaden estos autores que la metáfora –a diferencia de la analogía– tiene un profundo significado emocional y es más propia del mundo artístico.

El creador ha sabido descubrir una semejanza hasta entonces oculta y nos la ha hecho comprender. Cuanto más débil y menos evidente sea ese vínculo, mejor. La analogía resultante es una fusión de elementos que no están simplemente conectados, sino fundidos, configurando una nueva realidad.

Una primera intuición de la importancia de la analogía, desde el enfoque asociacionista la hizo Mednick con su noción de las asociaciones remotas que define la creatividad como la formación de elementos asociativos en nuevas asociaciones que cumplen requerimientos específicos o son de alguna manera útiles. Cuanto más mutuamente distantes entre sí sean los elementos a combinar, más creativa será la solución (Mednick, 1962).

Luego ha sido enfatizada desde diversos enfoques: Gordon (1961) en una visión aplicada mediante la técnica de la synectica para resolver problemas creativos; Koestler (1964) dijo cosas muy bonitas e intuitivas a la vez sobre un proceso que llamó "bisociación" y Rothemberg (1976) habla del "pensamiento homoespacial", porque el pensamiento creador es capaz de concebir simultáneamente dos o más entidades discretas ocupando el mismo espacio mental.

La complejidad de este mecanismo mental es extrema. Prueba de ello son las grandes limitaciones de los programas literarios de inteligencia artificial. No olvidemos que hallar una analogía supone una contribución importante de la experiencia. La experiencia vital acumulada en la biografía es la cantera para la metáfora; quizá por eso Aristóteles le confirió ese carácter tan transcendente.

Conclusiones

El último capítulo del libro se dedica al pensamiento creador, la forma de pensar que crea nuevo conocimiento.

Al definir su naturaleza, hemos destacado la complejidad del fenómeno y su carácter contextual, ya que un producto sólo puede ser calificado de creativo cuando hay un ámbito de referencia que lo califica de original y valioso y lo incorpora a su disciplina. El estudio de los procesos y de las personalidades creativas será legitimado mediante esta dimensión social tan definitoria de la creatividad.

Este carácter contextual que hemos enfatizado como punto de partida para su estudio significa que la creatividad no opera en el vacío, que no podemos hablar de un factor G –por así decirlo– de la creatividad, sino que, para alcanzar ese producto que es celebrado en un contexto determinado, las habilidades propias del pensamiento creador deben conjugarse con un conocimiento experto y unas muy elevadas habilidades de dominio.

Los perfiles de esta complejidad los hemos completado en el capítulo al referirnos a la importancia de ciertos rasgos no cognitivos como algunas características de personalidad que le son propias y la fuerte presencia de una elevada motivación intrínseca en las personas más creativas.

Al analizar más en detalle las dimensiones del proceso creativo, hemos destacado la importancia del descubrimiento de problemas, pues para algunos autores es un metacomponente cognitivo esencial en su definición. En el siguiente estadio de formulación, destacamos la importancia de la apertura a los problemas y la resistencia al cierre y finalmente hemos hablado del *insight* como la vía fundamental de hallazgo de esas soluciones originales y valiosas que culminan el proceso, el papel de la flexibilidad mental en la facilitación del *insight* y, tambien –por supuesto– la contribución del azar en muchos de estos hallazgos.

Terminamos enfatizando la importancia de la creatividad –como se ha hecho a lo largo del capítulo– en la sociedad actual. En la era de la información, donde los cambios son vertiginosos y globales, lo importante es generar nuevo conocimiento y preparar mentes flexibles y abiertas tanto a incorporar los cambios, como a producirlos; en una palabra, mentes creativas.

Bibliografía

Presentación

Bibliografía básica

Carretero, M.; Asensio, M. (coords.) (2004). *Psicología del pensamiento*. Madrid: Alianza.
Carretero, M.; García Madruga, J.A. (1984). *Lecturas de psicología del pensamiento*. Madrid: Alianza.
Cole, M. (1996/1999). *Psicología cultural*. Madrid: Morata.
Cole, M.; Engeström, Y.; Vásquez, O. (2002). *Mente, cultura y actividad. Escritos fundamentales sobre cognición humana comparada*. México: Oxford University Press.
De Vega, M. (1984). *Introducción a la psicología cognitiva*. Madrid: Alianza.
Dewey, J. (1933/1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Barcelona: Paidós.
Espino, O.G. (2004). *Pensamiento y razonamiento*. Madrid: Pirámide.
Fernández Berrocal, P.; Santamaría, C. (coords.) (2001). *Manual práctico de psicología del pensamiento*. Barcelona: Ariel.
Garnham, A.; Oakhill, J. (1994/1996). *Manual de psicología del pensamiento*. Barcelona: Paidós.
Godoy, A. (1996). *Toma de decisiones y juicio clínico. Una aproximación psicológica*. Madrid: Pirámide.
González Labra, M.J. (1998). *Introducción a la psicología del pensamiento*. Madrid: Trotta.
Mayer, R.E. (1983/1986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona: Paidós.
Romo, M. (1997). *Psicología de la creatividad*. Barcelona: Paidós.
Sáiz, C. (coord.) (2002). *Pensamiento crítico. Conceptos básicos y actividades prácticas*. Madrid: Pirámide.
Santamaría, C. (1995). *Introducción al razonamiento humano*. Madrid: Alianza.

Referencias bibliográficas

American Heritage Dictionary (1982). Second College Edition.
Byrne, R. (1995). *The Thinking Ape. Evolutionary Origins of Intelligence*. Oxford: Oxford University Press.
Cole, M. (1996/1999). *Psicología cultural*. Madrid: Morata.
De Vega, M. (1984). *Introducción a la psicología cognitiva*. Madrid: Alianza.
Dewey, J. (1933/1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Barcelona: Paidós.
Real Academia Española (1970). *Diccionario de la Lengua Española* (19.ª ed.). Madrid: Espasa-Calpe.
Ericsson, K.A.; Hastie, R. (1994). Contemporary approaches to the study of Thinking and Problem Solving. En: R.J. Sternberg (ed.). *Thinking and Problem Solving*. Nueva York: Academic Press.

Gilhooly, K.J. (1996). *Thinking. Directed, Undirected and Creative*. Londres: Academia Press.
Griffin, D.R. (1984/1986). *El pensamiento de los animales*. Barcelona: Ariel.
Jahoda, G. (1992/1995). *Encrucijadas entre la cultura y la mente. Continuidades y cambio en las teorías de la naturaleza humana*. Madrid: Visor.
Martín, M.; Valiña, M.D. (2003). Una aproximación histórica al estudio del pensamiento. *Revista de Historia de la Psicología* (núm. 24, vol. 1, pág. 93-117).
Mayer, R.E. (1983/1986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona: Paidós.
Riba, C. (1997). El pensamiento animal a la luz de la comunicación. En: F. Peláez del Hierro; J. Veá Baró (ed.). *Etología. Bases biológicas de la conducta animal y humana*. Madrid: Pirámide.
Walter, S. (1983). *Animal Thought*. Londres: Routledge and Kegan Paul.
Wierzbicka, A. (1996). *Semantics. Primes and Universals*. Oxford: Oxford University Press.
Wilson, R.A.; Keil, F.C. (1999/2002). *Enciclopedia MIT de ciencias cognitivas*. Madrid: Síntesis.

Capítulo I

Abbagnano, M.; Visalberghi, A. (1957/1976). *Historia de la pedagogía*. México: Fondo de Cultura Económica.
Baron, J. (1994). *Thinking and deciding*. Cambridge: Cambridge University Press.
Bowen, J. (1981/1985). *Historia de la educación occidental*. Barcelona: Herder.
Bruner, J. (1986/1988). *Realidad mental y mundos posibles. Los actos de la imaginación que dan sentido a la experiencia*. Barcelona: Gedisa.
Bruner, J. (1997/1999). *La educación, puerta de la cultura*. Madrid: Visor.
Calero, M.D. (coord.) (1995). *Modificación de la inteligencia. Sistemas de evaluación e intervención*. Madrid: Pirámide.
Damasio, A.R. (1994/1996). *El error de Descartes. La emoción, la razón y el cerebro humano*. Barcelona: Crítica.
Dewey, J. (1933/1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Barcelona: Paidós.
Garnham, A.; Oakhill, J. (1994/1996). *Manual de psicología del pensamiento*. Barcelona: Paidós.
Gibbs, R.W. (1994). *The Poetics of Mind. Figurative Thought, Language and Understanding*. Cambridge: Cambridge University Press.
Godoy, A. (1996). *Toma de decisiones y juicio clínico*. Madrid: Pirámide.
James, W. (1890/1989). *Principios de psicología*. México: Fondo de Cultura Económica.
Joyce, J. (1922/1979). *Ulises*. Barcelona: Bruguera.
Lakoff, G.; Johnson, M. (1980/1986). *Metáforas de la vida cotidiana*. Madrid: Cátedra.
Maclure, S.; Davies, P. (1991/1998). *Aprender a pensar, pensar en aprender*. Barcelona: Gedisa.
Nickerson, R.S.; Perkins, D.N.; Smith, E.E. (1985/1987). *Enseñar a pensar. Aspectos de la aptitud intelectual*. Barcelona: Paidós.
Olson, D.R. (1994/1998). *El mundo sobre el papel. El impacto de la escritura y la lectura en la estructura del conocimiento*. Barcelona: Gedisa.

Piatelli-Palmarini, M. (1994/1995). *Los túneles de la mente*. Barcelona: Crítica.
Ramírez, J.D.; Santamaría, A. (1998). "La narración: un modo de pensamiento". En: M.D. Valiña; M.J. Blanco (ed.). *I Jornadas de Psicología del Pensamiento*. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela.
Schön, D.A. (1983/1998). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Paidós.
Schön, D.A. (1987/1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós.
Schön, D.A. (1996). "La crisis del conocimiento profesional y la búsqueda de una epistemología de la práctica". En: M. Pakman (comp.). *Construcciones de la experiencia humana*. Barcelona: Gedisa.
Sternberg, R.J. (1997/1999). *Estilos de pensamiento*. Barcelona: Paidós.
Sutherland, S. (1992/1996). *Irracionalidad. El enemigo interior*. Madrid: Alianza.
Valverde, J.M. (1979). "Prólogo". En: J. Joyce (1922/1979). *Ulises*. Barcelona: Bruguera.
Witking, H.A.; Goodenough, D.R. (1981/1985). *Estilos cognitivos. Naturaleza y orígenes*. Madrid: Pirámide.

Capítulo II

Bibliografía básica

Carretero, M.; Almaraz, J.; Fernández Berrocal, P. (1995). *Razonamiento y comprensión*. Madrid: Trotta.
Garnham, A.; Oakhill, J. (1994). *Thinking and Reasoning*. Londres: Blackwell. [Traducción castellana en E. Juarros, *Manual de Psicología del Pensamiento*. Barcelona: Paidós.]
González Labra, M.J. (1998). *Introducción a la Psicología del Pensamiento*. Madrid: Trotta.
Mayer, R.E. (1983). *Thinking, problem solving and cognition*. Nueva York: Freeman and Company. [Traducción castellana en *Pensamiento, solución de problemas y cognición*. Barcelona: Paidós, 1986.]
Pozo, J.I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
Murphy, G. (2002). *The big book of concepts*. Cambridge, MA: The MIT Press.
León J.A (2004). *Adquisición de conocimiento*. Madrid: Biblioteca Nueva.
Pozo, J.I. (2003). *Adquisición de conocimiento*. Madrid: Morata.
Limón, M.; Mason, L. (ed.) (2002). *Reconsidering Conceptual Change. Issues in Theory and Practice*. Dordretch, Holanda: Kluwer Academic Press.
Sinatra, G.M.; Pintrich, P.R. (2003). *Intentional Conceptual Change*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Referencias bibliográficas

Alexander, P.A. (1992). "Domain Knowledge: Evolving themes and emerging concerns". *Educational Psychologist* (núm. 27, pág. 33-51).
Alexander, P.A. (1996). "The Past, Present and Future of Knowledge Research: A Reexamination of the Role of Knowledge in Learning and Instruction". *Educational Psychologist* (vol. 31, núm. 2, pág. 89-92).

Armstrong, S.L.; Gleitman, L.R.; Gleitman, H. (1983). "What some concepts might not be". *Cognition* (vol. 13, núm. 3, pág. 263-308).
Anderson, J.R. (1991). "The adaptive nature of human categorization". *Psychological Review* (vol. 98, pág. 408-429).
Barsalou, L.W. (1985). "Ideals, central tendency and frequency of instantiation as determinants of graded structure in categories". *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition* (vol. 11, pág. 629-654).
Bruner, J.S.; Goodnow, J.; Austin, G.A. (1956). *A study of thinking*. Nueva York: Wiley. [Traducción castellana de J. Vegas (1978). *El proceso mental en el aprendizaje*. Madrid: Narcea.]
Buehl, M.M.; Alexander, P.A. (2001). "Beliefs about academic knowledge". *Educational Psychology Review* (núm. 4, vol. 13, pág. 385-418).
Buehl, M.M.; Alexander, P.A.; Murphy, P.K. (2002). "Beliefs About schooled knowledge: Domain general or domain specific". *Contemporary Educational Psychology* (vol. 27, núm. 3, pág. 415-449).
Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: MIT Press.
Chi, M.T.H. (1992). "Conceptual change within and across ontological categories: examples from learning and discovery in science". En: R. Giere (ed.). *Cognitive models of science: Minnesota Studies in the philosophy of science*. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.
Chi, M.T.H.; Glaser, R.; Farr, M.J. (1988). *The nature of expertise*. Hillsdale, NJ: LEA.
Chinn, C.A.; Brewer, W.F. (1993). "The role of anomalous data in knowledge acquisition: a theoretical framework and implications for science education". *Review of Educational Research* (vol. 63, núm. 1, pág. 1-49).
Chinn, C.A.; Malhotra, B.A. (2002). "Children's responses to anomalous scientific data: how is conceptual change impeded?" *Journal of Educational Psychology* (vol. 94, núm. 2, pág. 327-343).
diSessa, A.A. (2002). "Why 'Conceptual Ecology' is a good idea". En: M. Limón; L. Mason (ed.). *Reconsidering Conceptual Change. Issues in Theory and Practice* (pág. 29-60). Dordretch, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
Di Trocchio, F. (1993). *Las mentiras de la Ciencia. ¿Por qué y cómo engañan los científicos?* Madrid: Alianza.
Driver, R.; Guesne, E.; Tiberghien, A. (ed.) (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Morata/MEC.
Halldén, O.; Petersson, G.; Scheja, M.; Ehrlén, K.; Haglund, L.; Osterlind, K.; Stenlund, A. (2002). "Participative learning and conceptual change". En: M. Limón; L. Mason (ed.). *Reconsidering Conceptual Change. Issues in Theory and Practice* (pág. 149-164). Dordretch, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
Hirschfeld, L.A.; Gelman, S.A. (ed.). *Mapping the mind. Domain specificity in Cognition and Culture*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
Hofer, B.K. (2000). "Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology". *Contemporary Educational Psychology* (vol. 25, núm. 4, pág. 378-405).
Ivarsson, J.; Schoultz, J.; Säljo, R. (2002). "Map reading versus mind reading: Revisiting children's understanding of the shape of the earth". En: M. Limón; L. Mason (ed.). *Reconsidering Conceptual Change. Issues in Theory and Practice* (pág. 77-100). Dordretch, Holanda: Kluwer Academic Publishers.

Lamberts, K. (1995). "Categorization under time pressure". *Journal of Experimental Psychology: General* (vol. 124, núm. 2, pág. 161-180).

Limón, M. (1995). *Procesos de razonamiento en la solución de problemas con contenido histórico*. Tesi doctoral. Madrid: UAM.

Limón, M. (2001). "On the cognitive conflict as an instructional strategy for conceptual change: a critical appraisal". *Learning and Instruction* (vol. 11, núm. 4/5, pág. 357-380).

Limón, M. (2002). "Conceptual Change in History". En: M. Limón; L. Mason (ed.). *Reconsidering Conceptual Change. Issues on theory and practice* (pág. 259-289). Dordrecht: Kluwer Academic Press.

Limón, M. (2003a). *Influence of epistemological beliefs on argumentation: some implications for beliefs change and conceptual change*. Ponencia presentada en la Conferencia Bianual de EARLI. Pàdua (Italia).

Limón, M. (2003b). "The role of domain specific knowledge in intentional conceptual change". En: G.M. Sinatra; P.R. Pintrich (ed.). *Intentional Conceptual Change* (pág. 133-170). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Limón, M.; Carretero, M. (1996). "Las ideas previas de los alumnos: ¿qué aporta este enfoque a la enseñanza de las ciencias?" En: M. Carretero (coord.). *Construir y enseñar: las Ciencias Experimentales*. Buenos Aires: Aique.

Limón, M.; Carretero, M. (1997). "Conceptual change and anomalous data: a case study in the domain of natural sciences". *European Journal of Psychology of Education* (vol. 12, núm 2, pág. 213-230).

Malt, B.C. (1989). "An on-line investigation of prototype and exemplar strategies in classification". *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition* (núm. 15, pág. 539-555).

Mason, L. (2002). "Developing epistemological thinking to foster conceptual change in different domains". En: M. Limón; L. Mason (ed.). *Reconsidering Conceptual Change. Issues on theory and practice* (pág. 301-336). Dordrecht: Kluwer Academic Press.

Mayer, R.E. (1986). *Pensamiento, solución de problemas y cognición*. Barcelona: Paidós.

Medin, D.L.; Lynch, E.B.; Solomon, K.O. (2000). "Are there kinds of concepts?". *Annual Review of Psychology* (vol. 51, pág. 121-147).

Medin, D.L.; Ross, B.H. (1989). "The specific character of abstract thought: Categorization, problem-solving, and induction". En: R.J. Sternberg (ed.). *Advances in the psychology of human intelligence.Vol. 5* (pág. 189-223). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Medin, D.L.; Schaffer, M.M. (1978). "Context theory of classification learning". *Psychological Review* (núm. 85, pág. 207-238).

Murphy, G.L. (2000). "Explanatory concepts". En: F.C. Keil; R.A. Wilson (ed.), *Explanation and Cognition* (pág. 361-392). Cambridge, MA: MIT Press.

Murphy, G.L. (2002). *The Big Book of Concept*s. Cambridge, MA: The MIT Press.

Nosofsky, R.M.; Palmeri, T.J. (1997). "An exemplar-based random walk model of speeded categorization". *Psychological Review* (núm. 104, pág. 266-300).

Pinker, S. (1997). *How the mind works*. Nueva York: W.W. Norton and company. [Traducción castellana: *Cómo funciona la mente*. Barcelona: Destino, 2000.]

Pintrich, P.R. (1999). "Motivational Beliefs as Resources for and Constraints on Conceptual Change". En: W. Schnotz; S. Vosniadou; M. Carretero (ed.). *New Perspectives on Conceptual Change* (pág. 33-50). Oxford, UK: Elsevier.
Pintrich, P.R. (2000). "The role of goal orientation in self-regulated learning". En: M. Boekaerts; P.R. Pintrich; M. Zeidner (ed.). *Handbook of Self-regulation* (pág. 452-502). San Diego: Academic Press.
Pintrich, P.R.; Marx, R.W.; Boyle, R.A. (1993). "Beyond cold conceptual change: the role of motivacional beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change". *Review of Educational Research* (vol. 63, núm. 2, pág. 167-200).
Pintrich, P.R.; Sinatra, G.M. (2003). "Future directions for Theory and Research on Intentional Conceptual Change". En: G.M. Sinatra; P.R. Pintrich (ed.). *Intentional Conceptual Change* (pág. 429-441). Mahwah, NJ: Erlbaum.
Pozo, J.I.; Gómez Crespo, M.A.; Limón, M.; Sanz, A. (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la química*. Madrid: CIDE.
Pozo, J.I.; Gómez Crespo, M.A. (1998). *Aprender y enseñar Ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.
Rikers, R.M.J.P.; Schmidt, H.G.; Boshuizen, H.P.A. (2002). "On the constraints of encapsulated knowledge: clinical case representations by medical experts and subexperts". *Cognition and Instruction* (vol. 20, núm. 1, pág. 27-45).
Rosch, E. (1978). "Principles of categorization". En: E. Rosch; B. Lloyd (ed.). *Cognition and Categorization* (pág. 27-48). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
Rosch, E.; Mervis, C. (1975). "Family resemblances: Studies in the internal structure of categories". *Cognitive Psychology* (vol. 7, núm. 4, pág. 573-605).
Ross, B.H.; Spalding, T.L. (1994). "Concepts and categories". En: R.J. Sternberg (ed.). *Thinking and Problem Solving* (pág. 119-148). San Diego: Academic Press.
Schraw, G.; Olafson, L. (2003). *Teachers Epistemological World Views and Educational Practice*s. Documento presentado en AERA Meeting, Chicago.
Sinatra, G.M. (2001). "Knowledge, beliefs and learning". *Educational Psychology Review* (vol. 13, núm. 4, pág. 321-324).
Sinatra, G.M. (2001). "Beliefs, Knowledge and Science Education". *Educational Psychology Review* (vol. 13, núm. 4, pág. 325-352).
Strike, K.A.; Posner, G.J. (1992). "A Revisionist Theory of Conceptual Change". En: R.A. Duschl; R.J. Hamilton (ed.). *Philosophy of Science, Cognitive Psychology, and Educational Theory and Practice* (pág. 147-176). Albany: State University of New York Press.
Smith, M.U. (1990). Knowledge structures and the nature of expertise in classical genetics. *Cognition and Instruction* (vol. 7, pág. 287-302).
Tanaka, J.W.; Taylor, M. (1991). "Object categories and expertise: is the basic level in the eye of the beholder?". *Cognitive Psychology* (vol. 23, núm. 3, pág. 457-482).
Thagard, P. (1992). *Conceptual revolutions*. Cambridge, MA: MIT.
Vosniadou, S. (1994) "Capturing and modeling the process of conceptual change". *Learning and Instruction* (vol. 4, núm. 1, pág. 45-70).

Capítulo III

Ayuso, M.C. (1997). *Razonamiento y racionalidad: ¿somos lógicos?* Barcelona: Paidós.

Ballesteros, S.; García, B. (1999a). *Prácticas de psicología básica. Aprendiendo a investigar. Manual de prácticas*. Madrid: Universitas.
Ballesteros, S.; García, B (1999b). *Prácticas de psicología básica. Aprendiendo a investigar. Cuaderno de trabajo para el estudiante*. Madrid: Universitas.
Barwise, K.J. (1999/2002). "Lógica". En: R.A. Wilson; F.C. Keil. *Enciclopedia MIT de ciencias cognitivas*. Madrid: Síntesis.
Braine, M.D.S. (1978). "On the relation between the natural logic of reasoning and standard logic". *Psychological Review* (vol. 85, pág. 1-21).
Braine, M.D.S. (1990). "The 'natural logic' approach to reasoning". En: W.F. Overton. *Reasoning, necessity and logic: developmental perspectives*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
Braine, M.D.S.; O'Brian, D.P. (1991). "A theory of if: a lexical entry, reasoning program, and pragmatic principles". *Psychological Review* (vol. 98, pág. 182-203).
Braine, M.D.S.; O'Brien, D.P (ed.) (1998). *Mental Logic*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
Bochenski, I.M. (1956, 1985). *Historia de la lógica formal*. Madrid: Gredos.
Carriedo, N.; Moreno, S.; Gutiérrez, F.; García-Madruga, J.A. (2001). "La influencia del tipo de enunciado en el razonamiento condicional". En: P. Fernández; C. Santamaría (coord.). *Manual práctico de psicología del pensamiento*. Barcelona: Ariel.
Craik, K. (1943). *The nature of explanation*. Cambridge: Cambridge University Press.
Deaño, A. (1985). *Introducción a la lógica formal*. Madrid: Alianza.
Dewey, J. (1933, 1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Barcelona: Paidós.
Espino, O.; Santamaría, C.; Byrne, R. (2001). "Supresión de inferencias en condicionales". En: P. Fernández; C. Santamaría (coord.). *Manual práctico de psicología del pensamiento*. Barcelona: Ariel.
Evans, J.St.B.T. (1991/1997). "Teorías del razonamiento humano: un panorama fragmentado". En: M.C. Ayuso. *Razonamiento y racionalidad: ¿somos lógicos?* (pág. 131-160). Barcelona: Paidós.
Fernández, P.; Segura, S. (1995). "Peter Wason y la tarea de selección". En: P. Fernández; J. Almaraz; A. Jiménez. *Prácticas de psicología cognitiva: pensar*. Madrid: McGraw-Hill.
Gárate, M.; Gutiérrez, F.; Luque, J.L.: García Madruga, J.A.; Elosúa, M.R. (1999). "Inferencias y comprensión lectora". En: J.A. García Madruga; M. Rosa Garrido. *Comprensión lectora y memoria operativa: aspectos evolutivos e instruccionales*. Barcelona: Paidós.
Elosúa, M.R.; Gutiérrez, F.; Luque, J.L.; Gárate, M. (1999). *Comprensión lectora y memoria operativa. Aspectos evolutivos e instruccionales*. Barcelona: Paidós.
Garnham, A.; Oakhill, J. (1994/1996). *Manual de psicología del pensamiento*. Barcelona: Paidós.
Garrido, M. (1983). *Lógica simbólica*. Madrid: Tecnos.
González Labra, M.J. (1998). *Introducción a la psicología del pensamiento*. Madrid: Trotta.
Gutiérrez-Calvo, M. (1999). "Inferencias en la comprensión del lenguaje". En: M. de Vega; F. Cuetos (coord.). *Psicolingüística del español*. Madrid: Trotta.
Henle, M. (1962/1977). "Sobre la relación entre la lógica y el pensamiento". En: J.A. Delval (comp.). *Investigaciones sobre lógica y psicología*. Madrid: Alianza.
Horn, L. (1999/2002). "Implicatura". En: R.A. Wilson; F.C. Keil. *Enciclopedia MIT de ciencias cognitivas*. Madrid: Síntesis.

Johnson-Laird, P.N.; Steedman, M. (1978). "The psychology of syllogisms. *Cognitive Psychology* (vol. 10, núm. 1, pág. 64-98).
Johnson-Laird, P.N. (1983). *Mental models. Towards a Cognitive Science of Language, Inference and Conciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.
Johnson-Laird, P.N.; Byrne, R.M.J. (1991). *Deduction*. Londres: LEA.
Johnson-Laird, P.N.; Byrne, R.M.J. (1991/1997). "Deducción". En: M.C. Ayuso. *Razonamiento y acionalidad: ¿somos lógicos?* Barcelona: Paidós (traducción de las páginas 203-214 de Johnson-Laird y Byrne, 1991).
Johnson-Laird, P.N. (1985/1986). "Capacidad de razonamiento deductivo". En: R.J. Sternberg (ed.). *Las capacidades humanas. Un enfoque desde el procesamiento de la información*. Barcelona: Labor.
Johnson-Laird, P.N. (1981/1987). "Modelos mentales en ciencia cognitiva". En: D.A. Norman (ed.). *Perspectivas de la ciencia cognitiva*. Barcelona: Paidós.
Johnson-Laird, P.N. (1999). "Deductive Reasoning". *Annual Review of Psychology* (vol. 50, pág. 109-135).
León, J.A. (coord.) (2003). *Conocimiento y discurso. Claves para inferir y comprender*. Madrid: Pirámide.
Martín, M. (2001). "La tarea de selección de Peter Wason". En: P. Fernández; C. Santamaría (coord.). *Manual práctico de psicología del pensamiento*. Barcelona: Ariel.
Rips, L.J. (1999/2002). "Razonamiento deductivo". En: R.A. Wilson; F.C. Keil. *Enciclopedia MIT de ciencias cognitivas*. Madrid: Síntesis.
Saiz, C. (coord.) (2002). *Pensamiento crítico. Conceptos básicos y actividades prácticas*. Madrid: Pirámide.
Santamaría, C. (1995). *Introducción al razonamiento humano*. Madrid: Alianza.
Santamaría, C.; Espino, O. (2001). "Categorías naturales y silogismos". En: P. Fernández; C. Santamaría (coord.). *Manual práctico de psicología del pensamiento*. Barcelona: Ariel.
Wilson, R.A.; Keil, F.C. (1999, 2002). *Enciclopedia MIT de ciencias cognitivas*. Madrid: Síntesis.

Capítulo IV

Bruner, J. (1997/1999). *La educación, puerta de la cultura*. Madrid: Visor.
Bruner, J.; Goodnow, J.J.; Austin, G.A. (1956/1978). *El proceso mental en el aprendizaje*. Madrid: Narcea.
Echeverría, J. (1999). *Introducción a la metodología de la ciencia. La filosofía de la ciencia en el siglo XX*. Madrid: Cátedra.
Faust, D. (1984). *The limits of scientific reasoning*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
Garnham, A.; Oakhill, J. (1994/1996). *Manual de psicología del pensamiento*. Barcelona: Paidós.
Gilhooly, K.J. (1996). *Thinking. Directed, Undirected and Creative*. Londres: Academic Press.
Godoy, A. (1996). *Toma de decisiones y juicio clínico. Una aproximación psicológica*. Madrid: Pirámide.
Gopnik, A.; Meltzoff, A.N. (1997/1999). *Palabras, pensamientos y teorías*. Madrid: Visor.

Karmiloff-Smith, A.; Inhelder, B. (1974/1984). "Si quieres avanzar, házte con una teoría". En: M. Carretero; J.A. García Madruga (ed.). *Lecturas de psicología del pensamiento* (pág. 307-320). Madrid: Alianza.
Karmiloff-Smith, A. (1992/1994). *Más allá de la modularidad. La ciencia cognitiva desde la pers-pectiva del desarrollo*. Madrid: Alianza.
Martín, M.; Valiña, M.D. (2003). "Dos décadas de investigación sobre el problema THOG: ¿una disyunción por resolver?". *Revista de Psicología General y Aplicada*, (vol. 56, núm. 1, pág. 21-43).
Mayer, R.E. (1983/1986). "La inducción de reglas: el pensamiento como verificación de hipótesis". *Pensamiento, resolución de problemas y cognición* (cap. 5). Barcelona: Paidós.
Medawar, P. (1961/1997). *El extraño caso de los ratones moteados y otros ensayos sobre ciencia*. Barcelona: Crítica.
Popper, K. (1962). *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos.
Popper, K. (1974/1993). *Búsqueda sin término. Una autobiografía intelectual*. Madrid: Tecnos.
Pozo, J.I. (1996). *Aprendices y maestros*. Madrid: Alianza.
Rodrigo, M.J.; Rodríguez, A.; Marrero, J. (1993). *Las teorias implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid: Visor.
Wason, P.C. (1983/1984). "Realismo y racionalidad en la tarea de selección". En: M. Carretero; J.A. García Madruga (comp.). *Lecturas de psicología del pensamiento* (pág. 99-112). Madrid: Alianza.

Capítulo V

Bibliografía básica

Best, J.B. (2001). *Psicología Cognitiva* (traducción de S. Diaz-Hellín; S. Madroñero; ed. original, 1999). Madrid: Paraninfo. El capítulo 12 ofrece una introducción al tema de solución de problemas.
Carretero, M.; García Madruga, J. (1984). *Lecturas de psicología del pensamiento*. Madrid: Alianza. La segunda parte de este libro recopila una serie de artículos interesantes sobre solución de problemas.
Garnham, A.; Oakhill, J. (1996). *Manual de psicología del pensamiento* (traducción de E. Juarros Daussá; ed. original, 1994). Barcelona: Paidós. El capítulo 11 ofrece una introducción a la cuestión de la solución de problemas.
Mayer, R.E. (1986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición* (traducción de G. Baravalle; ed. original, 1983). Barcelona: Paidós.

Bibliografía complementaria

Bransford, J.; Stein, B. (1986). *Solución ideal de problemas* (traducción de L. Bou García; ed. original, 1984). Barcelona: Labor.
Gagné, E.D. (1991). *La psicología cognitiva del aprendizaje escolar* (traducción de P. Linares; ed. original, 1985). Madrid: Visor. El capítulo 3 establece interesantes relaciones entre conceptos de solución de problemas y aprendizaje, poniendo el énfasis en el problema de la transfencia.
Pozo Municio, J.I. (1994). *La solución de problemas*. Madrid: Santillana.

Romo, M. (1997). *Psicología de la creatividad.* Barcelona: Paidós. Se recomienda la lectura de los capítulos 2, 10, 11 y 12. Los tres primeros tratan sobre los problemas de intuición y otros problemas mal definidos; el último desarrolla el tema del pensamiento por analogía.
Wertheimer, M. (1991). *El pensamiento productivo* (traducción de L. Wolfson; ed. original, 1945). Barcelona: Paidós.

Referencias bibliográficas

Catrambone, R.; Holyoak, K.J. (1989). "Overcoming contextual limitations on problem-solving transfer". *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition* (vol. 15, pág. 1147-1156).
Chi, M.T.H.; Glaser, R. (1985). "Problem solving ability". En: R.J. Sternberg (ed.). *Human abilities: An information processing approach* (pág. 227-248). Oxford: Blackwell.
Delclaux, I.; Seoane, J. (1982). *Psicología cognitiva y procesamiento de la información* (pág. 63-81). Madrid: Pirámide.
Dunbar, K. (1999). "Problem solving". En: W. Bechtel; G. Graham (ed.). *A Companion to Cognitive Science* (pág. 289-298). Oxford: Blackwell.
Duncker, K. (1945). "On problem solving". *Psychological Monographs* (vol. 58, núm. 5).
Ericsson, K.A.; Simon, H.A. (1993). *Protocol analysis: Verbal reports as data* (ed. rev.). Cambridge, MA: MIT Press.
Gick, M.L.; Holyoak, K.J. (1980). "Analogical problem solving". *Cognitive Psychology* (vol. 12, núm. 3,. pág. 306-356).
Gick, M.L.; Holyoak, K.J. (1983). "Schema induction and analogical transfer". *Cognitive Psychology* (vol. 15, núm. 1, pág. 1-38).
Hofstadter, D.; el Grupo FARG (1995). *Fluid concepts and creative analogies*. Londres: The Penguin Press.
Holyoak, K.J.; Thagard, P. (1995). *Mental leaps*. Cambridge, MA: MIT Press.
Keane, M.T. (1988). *Analogical problem solving*. Chichester: Ellis Horwood.
Keane, M.T. (1989). "Modeling insight in practical construction problems". *Irish Journal of Psychology* (vol. 11, pág. 202-215).
Larkin, J.H.; McDermott, J.; Simon, D.; Simon, H.A. (1980). "Models of competence in solving physics problems". *Cognitive Science* (núm. 4, pág. 317-345).
Luchins, A.S.; Luchins, E.H. (1959). *Rigidity of behaviour*. Eugene, OR: University of Oregon Press.
Minervino, R.A. (1998). *Solución de problemas por analogía: modelos computacionales versus procesos humanos*. Tesis doctoral. Salamanca: Universidad de Salamanca, Departamento de Psicología Básica.
Metcalfe, J.; Wiebe, D. (1987). "Intuition in insight and noninsight problems". *Memory and Cognition* (vol. 15, pág. 238-246).
Newell, A.; Simon, H.A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
Novick, L.R. (1988). "Analogical transfer, problem similarity, and expertise". *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* (vol. 14, pág. 510-520).
Ohlsson, S. (1992). "Information processing explanations of insight and related phenomena". En: M.T. Keane; K.J. Gilhooly (ed.). *Advances in the psychology of thinking* (pág. 1-43). Londres: Harvester-Wheatsheaf.

Reeves, M.L; Weisberg, R.W. (1994). "The role of content and abstract information in analogical transfer". *Psychological Bulletin* (vol. 115, núm. 3, pág. 381-400).
Ross, B. (1987). "This is like that: the use of earlier problems and the separation of similarity effects". *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* (vol. 13, pág. 371-416).
Ross, B. (1989). "Distinguishing types of superficial similarities: Different effects on the access and the use of earlier problems". *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* (vol. 15, pág. 456-468).
Weisberg, R.W. (1986). *Creativity Genius and other minds*. Nueva York: Freeman.
Wertheimer, M. (1945). *Productive thinking*. Nueva York: Harper & Row.

Capítulo VI

Alloy, L.B.; Abramson, L.Y. (1979). Judgment of contingence in depressed and nondepressed students: Sadder but wiser? *Journal of Experimental Psychology General* (vol. 108, pág. 441-485).
Alonso, D.; Tubau, E. (2002). "Razonamiento bayesiano: una revisión teórica". *Anuario de Psicología* (vol. 33, núm. 1, pág. 25-47).
Arcuri, L. (1988). *Conocimiento social y procesos psicológico*s. Barcelona: Herder.
Bar-Hillel, M.A.; Falk, R. (1982). "Some teasers concerning conditional probabilities". *Cognition* (vol. 11, núm. 2, pág. 109-122).
Baron, J. (1998). *Thinking and Deciding*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
Caraco, T.; Martindale, S.; Whittam, T.S. (1980). "An empirical demostration of risk-sensitive foraging preferences". *Animal Behaviour* (vol. 28, pág. 820-830).
Cosmides, L.; Tooby, J. (1996). "Are humans good intuitive statisticians after all? Rethinking some conclusions from the literature on judgment under uncertainty". *Cognition* (vol. 58, núm. 1, pág. 1-73).
Chapman, L.J.; Chapman, J.P. (1967). "Genesis of popular but erroneous diagnostic observations". *Journal of Abnormal Psychology* (vol. 72, pág. 193-204).
De Groot, M.H. (1988). *Probabilidad y Estadística*. Addison Wesley: Iberoamericana.
Ericson, K.A.; Simon, H.A. (1984). *Protocol analysis: verbal reports as data*. Cambridge, Mass: MIT Press.
Epstein, S. (1994). "Integration of the cognitive and the psychodynamic unsconscious". *American Psychologist* (vol. 49, núm. 8, pág. 709-724).
Evans, J.S.B.T. (1984). "Heuristic and analytic processes in reasoning". *British Journal of Psychology* (vol. 75, pág. 451-468).
Evans, J.S.B.T. (1989). *Bias in human reasoning. Causes and consequences*. Londres: Erlbaum Associates.
Evans, J.S.B.T.; Over, D.E. (1996). *Rationality and reasoning*. Hove, UK: Psychological Press.
Fiedler, K. (1988). "The dependence of the conjunction fallacy on subtle linguistic factors". *Psychological Research* (núm. 50, pág. 123-129).
Garnham, A.; Oakhill, J. (1996). *Manual de Psicología del pensamiento*. Barcelona: Paidós.
Gigerenzer, G. (1991). "How to make cognitive illusions disappear: beyond 'heuristic and biases'". En: W. Stroebe; M. Hewstone (ed.). *European Review of Social Psychology* (vol. 2, pág. 83-115). Chichester, UK: Wiley.

Gigerenzer, G. (1994). "Why the distinction between single-event probabilities and frequencies is important for psychology (and vice versa)". En: G. Wright; P. Ayton (ed.). *Subjective probability* (pág. 129-161). Chichester, UK: Wiley.
Gigerenzer, G.; Hoffrage, U. (1995). "How to improve bayesian reasoning without instruction: frequency formats". *Psychological Review* (vol. 102, núm. 4, pág. 684-704).
Gilovich, T.; Griffin, D. (2002). "Introduction-Heuristics and biases: then and now". En: T. Gilovich; D. Griffin; D. Kahneman (ed.). *Heuristics and biases. The psychology of intuitive judgment.* Cambridge University Press.
Girotto, V.; González, M. (2001). "Solving probabilistic and statistical problems: a matter of information structure and question form". *Cognition* (núm. 78, pág. 247-276).
Granberg, D.; Brown, T.A. (1995). "The Monty Hall Dilemma". *Personality and Social Psychology Bulletin* (vol. 7, núm. 21, pág. 711-723).
Granberg, D.; Dorr, N. (1998). "Further exploration of two stage decision making in the Monty Hall Dilemma". *American Journal of Psychology* (vol. 111, núm. 3, pág. 561-579).
Hertwig, R.; Gigerenzer, G. (1999). "The 'conjunction fallacy' revisited: How intelligent inferences look like reasoning errors". *Journal of Behavioral Decision Making* (vol. 12, núm. 4, pág. 275-305).
Johnson, E.J.; Hershey, J.; Mesyaros, J.B.; Kunreuther, H. (1993). "Framing, probability distortions and insurance decisions". *Journal of risk und uncertainty* (vol. 7, pág. 35-53).
Johnson-Laird, P.N.; Legrenzi, P.; Girotto, V.; Sonino-Legrenzi, M.; Caverni, J.P. (1999). "Naïve probability: a mental model theory of extensional reasoning". *Psychological Review* (vol. 106, pág. 62-88).
Kahneman, D.; Tversky, A. (1972). "Subjective probability: A judgement of representativeness". *Cognitive Psychology* (vol. 3, núm. 3, pág. 430-454).
Kahneman, D.; Tversky, A. (1973). *On the phychology of prediction: Psychological Review* (vol. 80, pág. 237-251).
Kahneman, D.; Tversky, A. (1982). "The simulation heuristic". En: D. Kahneman; P. Slovic; A. Tversky (ed.). *Judgment under uncertainty: heuristics and biases*. Cambridge: Cambridge University Press.
Kahneman, D.; Tversky, A. (1996). "On the reality of cognitive illusions". *Psychological Review* (vol. 103, pág. 582-591).
Kahneman, D.; Tversky, A. (ed.) (2000). *Choice, Values, and Frames*. Nueva York: Cambridge University Press.
Kolmogorov, A. (1950). *Foundations of probability theory*. Nueva York: Chelsea.
Langer, E. (1975). "The illusion of control". *Journal of Personality and Social Psychology* (vol. 32, pág. 311-328).
Laplace, P.S. (1951). *A philosophical essay on probabilities* (obra original publicada el 1814). Nueva York: Dover.
Neumann, J.V.; Morgenstern, O. (1944). *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press.
Nisbett, R.; Ross, L. (1980). *Human inference. Strategies and shortcomings of social judgment*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
Piatelli-Palmarini, M. (1995). *Los túneles de la mente: ¿qué se esconde tras nuestros errores?* Madrid: Debate.

Redelmeier, D.; Koehler, D.J.; Liberman, V.; Tversky, A. (1995). "Probability judgment in medicine: Discounting unspecified alternatives". *Medical Decision Making* (vol. 15, pág. 227-230).
Rosch, E.; Mervis, C.B. (1975). "Family resemblences: studies in the internal structures of categories". *Cognitive Psychology* (vol. 7, pág. 575-605).
Rottenstreich, Y.; Tversky, A. (1997). "Unpacking, repacking, and anchoring: advances in support theory". *Psychological Review* (vol. 104, pág. 406-415).
Shafir, E.; LeBoeuf, R.A. (2002). "Rationality". *Annual Review of Psychology* (vol. 53, pág. 491-517).
Simon, H.A. (1955). "A behavioral model of rational choics". *Quarterly Journal of Economy* (vol. 59, pág. 99-118).
Simon, H.A. (1978). *Rationality as process and product of thought. American Economic Association* (vol. 68, pág. 1-16).
Sloman, S.A. (1996). "The empirical case for two systems of reasoning". *Psychological Bulletin* (vol. 19, núm. 1, pág. 3-22).
Stanovich, K.E. (1999). *Who is rational? Studies of individual differences in reasoning*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
Tetlock, P.E.; Mellers, B.A. (2002). "The great rationality debate". *Psychological Science* (vol. 13, núm. 1, pág. 94-99).
Tubau, E.; Alonso, D. (2003). "Overcoming illusory inferences in a probabilistic counterintuitive problem: The role of explicit representations". *Memory and Cognition* (vol. 31, núm. 4, pág. 596-607).
Tubau, E.; López-Moliner, J. (1998). "Procesos implícitos y explícitos de pensamiento". *I Jornadas de Psicología del Pensamiento*. Santiago de Compostela: Publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela.
Tversky, A.; Kahneman, D. (1973). "Availability: A heuristic for judging frequency and probability". *Cognitive Psychology* (vol. 5, pág. 207-232).
Tversky, A.; Kahneman, D. (1974). "Judgment under uncertainty: Heuristics and biases". *Science* (vol. 185, pág. 1124-1131). [Traducida en Carretero; García Madruga (ed.) (1984). *Lecturas de Psicología del Pensamiento*. Madrid: Alianza.]
Tversky, A.; Kahneman, D. (1980). "Causal schemata in judgements under uncertainty". En: M. Fishbein (ed.). *Progress in social psychology*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
Tversky, A.; Kahneman, D. (1981). "The framing of decisions and the psychology of choice". *Science* (vol. 211, pág. 453-458).
Tversky, A.; Kahneman, D. (1984). "Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment". *Psychological Review* (vol. 90, pág. 293-315).
Tversky, A.; Kahneman, D. (1986). "The framing of decisions and the psychology of choice". *Journal of Business* (vol. 59, pág. 251-278).
Tversky, A.; Koehler, D.J. (1994). "Support theory: A nonextensional representation of subjective probability". *Psychological Review* (núm. 101, pág. 547-567).
Wang, X.T. (1996). "Evolutionary hypotheses of risk-sensitive choice: age differences and perspective change". *Ethology and Sociobiology* (vol. 17, núm. 1, pág. 1-15).
Wang, X.T.; Johnston, V. (1995). "Perceived Social Context and Risk Preference: A Re-examination of Framing Effects in a Life-Death Decision Problem". *Journal of Behavioral Decision Making* (vol. 8, pág. 279-293).

Capítulo VII

Bibliografía básica

Carretero, M.; García Madruga, J.A. (ed.) (1984). *Lecturas de Psicología del Pensamiento*. Madrid: Alianza.
Garnham, A.; Oakhill, J. (1994). *Thinking and Reasoning*. Londres: Blackwell. [trad. al castellano de E. Juarros (1996). *Manual de Psicología del Pensamiento*. Barcelona: Paidós].
Mayer, R.E. (1983). *Thinking, problem solving and cognition*. Nueva York: Freeman and Company [trad. al castellano (1986). *Pensamiento, solución de problemas y cognición*. Barcelona: Paidós].
Baron, R.A.; Byrne, D. (2001). *Psicología Social*. Madrid: Prentice Hall.

Referencias bibliográficas

Avia, M.D.; Vázquez, C. (1998). *Optimismo Inteligente*. Madrid: Alianza.
Baron, R.A.; Byrne, D. (2001). *Psicología Social*. Madrid: Prentice Hall.
Baron, J. (1985). *Rationality and intelligence*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
Baron, J. (1995). "Myside bias in thinking about abortion". *Thinking and reasoning* (vol. 1, núm. 3, pág. 221-235).
Bower, G.H.; Forgas, J.P. (2001). "Mood and social memory". En: J.P. Forgas (ed.). *Handbook of affect and social cognition* (pág. 95-120). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
Bower, G.H. (1981). "Mood and memory". *American Psychologist* (vol. 36, pág. 129-148).
Carretero, M.; García Madruga, J.A (ed.). *Lecturas de Psicología del pensamiento*. Madrid: Alianza.
Carretero, M.; Pérez Echeverría, P.; Pozo, J.I. (1985). "El extraño caso del aceite de colza y la solución de problemas de correlación". *Revista de Psicología General y Aplicada* (vol. 40, núm. 4, pág. 703-725).
Chapman, L.; Chapman, J. (1967). "Genesis of popular but erroneous diagnostic observations". *Journal of Abnormal Psychology* (vol. 74, pág. 271-280).
Ditto, P.H.; López, D.F. (1992). "Motivated skepticism: Use of differential decision criteria for preferred and non preferred conclusions". *Journal of Personality and Social Psychology* (vol. 63, núm. 4, pág. 568-584).
Dole, J.A.; Sinatra, G.M. (1998). "Reconceptualizing change in the cognitive construction of knowledge". *Educational Psychologist* (vol. 33, núm. 2/3, pág. 109-128).
Duncker, K. (1945). "On problem solving". *Psychological Monographs* (vol. 58, núm.5, Whole Nº. 270).
Evans, J.S.B.T. (1989). *Bias in Human Reasoning. Causes and consequences*. Hillsdale, NJ: LEA.
Evans, J.S.B.T.; Newstead, S.E.; Byrne, R.M.J. (ed.) (1993). *Human Reasoning. The psychology of deduction*. Hillsdale, NJ: LEA.
Evans, D. (2001). *Emotion: the science of sentiment*. Oxford: Oxford University Press.
Fernández Berrocal, P.; Ramos, N. (ed.) (2002). *Corazones inteligentes*. Barcelona: Kairós.

Fong, G.T.; Krantz, D.H.; Nisbett, R.E. (1986). "The effects of statistical training on thinking about everyday problems". *Cognitive Psychology* (vol. 18, pág. 253-292).
Forgas, J.D. (1995). "Mood and judgment: The Affect Infusion Model AIM". *Psychological Bulletin* (vol. 117, pág. 1-28).
Forgas, J.P. (ed.) (2001). *Handbook of affect and social cognition*. Mahwah, NJ: Lawrence Erbaum Associates.
Forgas, J.P. (ed.) (2000). *Feeling and thinking: the role of affect in social cognition*. Cambridge, MA: Cambridge University Press [también en París: Editions de la Maison des Sciences de l'Homme].
Frijda, N.H.; Manstead, S.R.; Bem, S. (ed.) (2000). *Emotions and beliefs. How feelings influence thought*s. Cambridge, MA: Cambridge University Press [también en París: Editions de la Maison des Sciences de l'Homme].
Galloti, K.M. (1989). "Approaches to studying formal and everyday reasoning". *Psychological Bulletin* (vol. 105, núm. 3, pág. 331-351).
Garnham, A.; Oakhill, J. (1994). *Thinking and Reasoning*. Londres: Blackwell [trad. al castellano de E. Juarros (1996). *Manual de Psicología del Pensamiento*. Barcelona: Paidós].
Griffin, D.; Tversky, A. (1992). "The weighing of evidence and the determinants of confidence". *Cognitive Psychology* (vol. 24, pág. 411-435).
Harman, G. (1986). *Change in view. Principles of reasoning*. Cambridge, MA: The MIT Press.
Halpern, D.F. (1984). *Thought and knowledge: an introduction to critical thinking*. Hillsdale, NJ: LEA.
Heath, L.R. y otros (ed.) (1994). *Applications of Heuristics and Biases to Social Issues*. Nueva York: Plenum Press.
Hofer, B.K.; Pintrich, P.R. (1997). "The development of epistemological theories: beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning". *Review of Educational Research* (vol. 67, núm. 1, pág. 88-140).
Hofer, B.K.; Pintrich, P.R. (2002). *Personal Epistemology. The psychology of beliefs about knowledge and knowing.* Mahwah, NJ: Erlbaum.
Kahneman, D.; Tversky, A. (1972). "Subjective probability: a judgement of representativeness". *Cognitive Psychology* (vol. 3, pág. 430-454).
Kahneman, D.; Slovic, P.; Tversky, A. (1982). *Judgement under uncertainty: heuristics and biases*. Cambridge: Cambridge University Press.
King, P.M.; Kitchener, K.S. (1994). *Developing reflective judgment: Understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults*. San Francisco: Jossey-Bass.
King, P.M.; Kitchener, K.S. (2002). "The reflective judgment: Twenty years of research on epistemic cognition". En: B.K. Hofer; P.R. Pintrich (ed.) (2002). *Personal Epistemology. The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing* (pág. 37-61). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
Kitchener, K.S. (1983). "Cognition, metacognition and epistemic cognition: A three level model of cognitive processing". *Human Development* (núm. 4, pág. 222-232).
Kitchener, K.S.; Fischer, K.W. (1990). "A skill approach to the development of reflective thinking". En: D. Kuhn (ed.). *Developmental Perspectives on Teaching and Learning Thinking Skills. Contributions to Human Development. Vol. 21.* Basel: Karger.

Klaczynski, P.A. (1997). "Bias in Adolescents' Everyday Reasoning and Its Relationship with Intellectual Ability, Personal Theories and Self-Serving Motivation". *Developmental Psychology* (vol. 33, núm. 2, pág. 273-283).

Klaczynski, P.A.; Gordon, D.H.; Fauth, J. (1997). "Goal-oriented critical reasoning and individual differences in critical reasoning biases". *Journal of Educational Psychology* (vol. 89, núm. 3, pág. 470-485).

Klayman, J.K.; Ha, Y. (1987). "Confirmation, disconfirmation and information in hypothesis testing". *Psychological Review* (vol. 94, núm. 2, pág. 211-228).

Kruglanski, A.W. (1990). "Motivations for judging and knowing. Implications for causal attribution". En: E.T. Higgins; R.M. Sorrentino (ed.). *The handbook of motivation and cognition: Foundations of social behavior. Vol II* (pág. 333-368). Nueva York: Guilford Press.

Kruglanski, A.W.; Webster, D.M.; Klem, A. (1993). "Motivated resistance and openness to persuasion in the presence or absence of prior information". *Journal of Personality and Social Psychology* (vol. 65, pág. 861-876).

Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.

Kuhn, D. (1993). "Connecting scientific and informal reasoning". *Merril Palmer Quarterly* (vol. 39, núm. 1, pág. 74-103).

Kuhn, D.; Pennington, N; Leadbeater, B. (1983/1984). "El pensamiento adulto desde una perspectiva evolutiva: el razonamiento de los jurados". En: M. Carretero; J.A. García Madruga (ed.). *Lecturas de psicología del pensamiento* (pág. 267-296). Madrid: Alianza.

Kuhn; Weinstock (2002). "What is epistemological thinking and why does it matter?". En: B.K. Hofer; P.R. Pintrich (ed.) (2002). *Personal Epistemology. The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing* (pág. 121-144). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Kunda, Z. (1990). "The case for motivated reasoning". *Psychological Bulletin* (vol. 108, núm. 3, pág. 480-498).

Kunda, Z. (1999). *Social Cognition: making sense of people*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Limón, M. (1995). *Procesos de razonamiento en la solución de problemas con contenido histórico*. Tesis doctoral. Madrid: UAM.

Limón, M. (2001). "On the cognitive conflict as an instructional strategy for conceptual change: a critical appraisal". *Learning and Instruction* (vol. 11, núm. 4/5, pág. 357-380).

Limón, M. (2002). "Conceptual Change in History". En: M. Limón; L. Mason (ed.). *Reconsidering Conceptual Change. Issues on theory and practice*. Dordrecht: Kluwer Academic Press.

Limón, M. (2003a). *Influence of epistemological beliefs on argumentation: some implications for beliefs change and conceptual change*. Ponencia presentada en la Conferencia Bianual de EARLI. Padua (Italia).

Limón, M. (2003b). "The role of domain specific knowledge in intentional conceptual change". En: G.M. Sinatra; P.R. Pintrich (ed.). *Intentional Conceptual Change* (pág. 133-170). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Limón, M.; Carretero, M. (1997). "Conceptual change and anomalous data: a case study in the domain of natural sciences". *European Journal of Psychology of Education* (vol. 12, núm. 2, pág. 213-230).

Mackie, D.; Worth, L. (1989). "Processing Deficits and the Mediation of Positive Affect in Persuasion". *Journal of Personality and Social Psychology* (vol. 57, pág. 27-40).

Means, M.L.; Voss, J.F. (1996). "Who reasons well? Two Studies of Informal Reasoning Among Children of Different Grade, Ability, and Knowledge Levels". *Cognition and Instruction* (vol. 14, núm. 2, pág. 139-178).

Morales, J.F.; Moya, M.; Rebolloso, E.; Fernández Dols, J.M.; Huici, C.; Marqués, J.; Páez, D.; Pérez. J.A. (1994). *Psicología Social*. Madrid: McGraw Hill.

Nisbett, R.E. (1993). *Rules for reasonin*g. Hillsdale, NJ: LEA.

Nisbett, R.E.; Fong, G.T.; Lehman, D.R.; Cheng, P.W. (1983). "The use of statistical heuristics in everyday inductive reasoning". *Science* (vol. 238, pág. 625-631).

Nisbett, R.E.; Ross, L. (1980). *Human inference: strategies and shortcomings of social judgement*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Perkins, D.N. (1989). "Reasoning as it is and could be: an empirical perspective". En: D.M. Topping; D.C. Crowell; V.N. Kobayashi (ed.). *Thinking across cultures: the third international conference on thinking*. Hillsdale, NJ: LEA.

Perkins, D.N.; Faraday, M.; Bushey, B. (1991). "Everyday reasoning and the roots of intelligence". En: J.F. Voss; D.N. Perkins; J.W. Segal (ed.). *Informal reasoning and Education*. Hillsdale, NJ: LEA.

Pintrich, P.R. (2000a). "The role of goal orientation in self-regulated learning". En: M. Boekaerts; P.R. Pintrich; M. Zeidner (ed.). *Handbook of Self-regulation* (pág. 452-502). San Diego: Academic Press.

Ross, L.D. (1977). "The intuitive psychologist and his shortcomings: Distortions in the attribution process". En: L. Berkowitz (ed.). *Advances in experimental social psychology* (vol. 10, pág. 174-221). Nueva York: Academic Press.

Ross, L.D.; Greene, D.; House, P. (1977). "The 'false consensus effect': An egocentric bias in social perception and attribution processes". *Journal of Experimental Social Psychology* (vol. 13, pág. 279-301).

Sá, W.C.; West, R.F.; Stanovich, K.E. (1999). "The Domain Specificity and Generality of Belief Bias: Searching for a Generalizable Critical Thinking Skill". *A Journal of Educational Psychology* (vol. 91, núm. 3, pág. 497-510).

Schneider, S.L.; Shanteau, J. (ed.) (2003). *Emerging Perspectives on Judgement and Decision Research*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Schraw, G.; Dunkle, M.E.; Bendixen, L.D. (1995). "Cognitive processes in well-defined and ill-defined problem solving". *Applied Cognitive Psychology* (vol. 9, núm. 6, pág. 523-538).

Shaw, V. (1996). "The Cognitive Processes in Informal Reasoning". *Thinking and Reasoning* (vol. 2, núm. 1, pág. 51-80).

Shiffrin, R.M. (1988). "Attention". En: R.C. Atkinson; R.J. Herrnstein; G. Lindzey; R.D. Luce (ed.). *Stevens' handbook of experimental psychology. Vol. 2: Learning and cognition* (pág. 739-811). Nueva York: Wiley.

Sutherland, S. (1992). *Irracionalidad: el enemigo interior*. Madrid: Alianza.

Wason, P.C. (1960). "On the failure to eliminate hypothesis in a conceptual task". *The Quarterly Journal of Experimental Psychology* (vol. 12, pág. 129-140).

Wason, P.C. (1968). "Reasoning about a rule". *The Quarterly Journal of Experimental Psychology* (vol. 20, pág. 273-281).
Wason, P.C.; Johnson-Laird, P.N. (1972). *Psychology of reasoning: structure and content*. Londres: Batsford.
Winne, P.H. (1995). "Inherent details in self-regulated learning". *Educational Psychologist* (vol. 30, pág. 173-187).
Woll, S. (2002). *Everyday Thinking. Memory, reasoning and judgment in the real world*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
Zajonc, R.B. (1980). "Feeling and Thinking: Preferences need no inferences". *American Psychologist* (vol. 35, pág. 151-175).

Capítulo VIII

Bakhtin, M. (publicado con el nombre de V. Voloshinov) (1992). *El marxismo y la filosofía del lenguaje*. Madrid: Alianza Universidad.
Bruner, J.; Goodnow, J.J.; Austin, G.A. (1956). *A Study of Thinking*. Nueva York: John Wiley and Sons [trad. al castellano, *El proceso mental en el aprendizaje* (1978). Madrid: Narcea, Morata].
Bruner, J.; Olver, R.; Greenfield, P. (1980). *Investigaciones sobre el desarrollo cognitivo*. Madrid: Pablo del Río.
Bruner, J. (1988). *Realidad mental y mundos posibles*. Barcelona: Gedisa.
Bruner, J. (1991). *Actos de significado. Más allá de la revolución cognitiva*. Madrid: Alianza.
Cole, M. (1999) *Psicología cultural*. Madrid: Morata.
Cole, M.; Engeström, Y.; Vásquez, O. (2002). *Mente, cultura y actividad. Escritos fundamentales sobre cognición humana comparada*. México: Oxford University Press.
Domingo, J.M. (1999). "Les arrels filosófiques i antropològiques de la psicologia cultural de Jerome Bruner". *Temps d´Educació* (núm. 21, pág. 27-56). Barcelona.
Domingo, J.M. (2005). *La cultura en el laberinto de la mente*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
Douglas, M. (1996). *Cómo piensan las instituciones* Madrid: Alianza Universidad.
Douglas, M. (1998). *Estilos de pensar*. Barcelona: Gedisa.
Garnham, A.; Oakhill, J. (1996). *Manual de psicología del pensamiento*. Barcelona: Paidós.
Hayden, W. (1992). *El contenido de la forma*. Barcelona: Paidós.
Jahoda, G. (1995). *Encrucijadas entre la cultura y la mente. Continuidades y cambio en las teorías de la naturaleza humana*. Madrid: Visor.
Kozulin, A. (1994). *La psicología de Vygotsky*. Madrid: Alianza.
Lave, J. (1991). *La cognición en la práctica*. Barcelona: Paidós.
Luria, A.R (1987). *El desarrollo histórico de los procesos cognitivos*. Madrid: Akal.
Rogof, B.; Lave, J. (1984). *Everyday Cognition: Its Development in Social Context*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
Scribner, S.; Cole, M. (1981). *The Psychology of Literacy*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
Vygotsky, L. (1977). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: La Pléyade.
Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Grijalbo.
Vygotsky, L. (1991, 1993). *Obras escogidas I y II*. Madrid: Visor.
Wertsch, J. (1988). *Vygotsky y la formación de la mente*. Barcelona: Paidós.

Wertsch, J. (1993). *Voces de la mente. Un enfoque sociocultural para el estudio de la Acción Mediada*. Madrid: Visor.
Wundt, W. (1990). *Elementos de psicología de los pueblos*. Barcelona: Alta Fulla.

Capítulo IX

Bibliografía básica

Romo, M. (1997). *Psicología de la creatividad*. Barcelona: Paidós.
Bibliografía complementaria
Gardner, H. (1995a). *Mentes creativas*. Barcelona: Paidós.
Csikszentmihalyi, M. (1998). *Creatividad: El fluir y la psicología del descubrimiento y la invención*. Barcelona: Paidós.

Referencias bibliográficas

Amabile, T.M. (1983). *The social psychology of creativity*. Nueva York: Springer-Verlag.
Amabile, T. (1989). *Growing up creative*. Buffalo: The creative Education Foundation.
Amabile, T. (1996). *Creativity in context*. Colorado: Westview Press.
Bailin, S. (1994). *Achieving extraordinary ends. An essay on creativity*. Norwood: Ablex.
Boden, M. (1991). *La mente creativa*. Madrid: Gedisa, 1993.
Csikszentmihalyi, M. (1998). *Creatividad. El fluir y la psicología del descubrimiento y la invención*. Barcelona: Paidós.
Dacey, J.S.; Lennon, K. (1998). *Underst6anding creativity*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
Dingman, J.M. (1990). "Personality structure: the emergence of the five factors model". *Annual Review of Psychology* (vol. 41, pág. 417-40).
Fink, R.A.; Ward, T.B.; Smith, S.M. (1992). *Creative cognition*. Cambridge: The MIT Press.
Gardner, H. (1995a). *Mentes creativas*. Barcelona: Paidós.
Gardner, H. (1995b). *Inteligencias Multiples*. Barcelona: Paidós.
Gardner, H. (1997). *Extraordinary minds*. Nueva York: Basic Books.
Getzels, J.M.; Csikszentmihalyi, M. (1976). *The creative vision. A longitudinal study of problem finding in art*. Nueva York: Willey and Sons.
Gordon, W.J. (1961). *Synectics: The development of creative capacity*. Nueva York: Harper and Row.
Gruber, H.E. (1974). *Darwin sobre el hombre. Un estudio psicológico de la creatividad científica*. Madrid: Alianza, 1981.
Guilford, J.P. (1959). "Three faces of intellect". *American Psychologist* (vol. 14, núm. 8, pág. 469-479). En: R.C. Anderson; D.P. Ausubel (ed.) (1965). *Readings in the psychology of cognition*. Nueva York: Holt, Rinehart and Winston.
Hayes, J.R. (1981). *The complete problem solver*. Philadelphia: Franklin Institute Press.
Holyoak, K.I.; Thagard, P. (1995). *Mental leaps: analogy in creative thought*. Cambridge: The MIT Press.

Koestler, A. (1964). *The act of creation*. Nueva York: MacMillan.
Kris, E.; Kurz, O. (1982). *La leyenda del artista*. Madrid: Cátedra.
MacKinnon, D. (1975). "IPAR's contribution to the conceptualization and study of creativity". En: J. Getzels; I.A. Taylor (1975). *Perspectives in creativity*. Chicago: Aldine.
Maslow, H. (1973). *El hombre autorrealizado*. Barcelona: Kairós.
Mednick, S.A. (1962). "The associative basis of the creative process". *Psychological Review* (vol. 69, pág. 220-232).
Perkins, D.N. (1981). *The mind best work*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press. [trad. castellana: *Los trabajos de la mente*. Fondo de Cultura Económica].
Pinillos, J.L. (1983). *Las funciones de la conciencia*. Discurso de ingreso a la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas. Madrid: Real Academia de Ciencias Morales y Políticas.
Preta, L. (1992). *Imágenes y metáforas en la ciencia*. Madrid: Alianza.
Roberts, R.M. (1989). *Serendipia*. Madrid: Alianza.
Rogers, C.R. (1959). Toward a theory of creativity. En: H.H. Anderson (ed.). *Creativity and its cultivation*. Nueva York: Harper and Row.
Romo, M. (1997). *Psicología de la creatividad*. Barcelona: Paidós.
Romo, M. (2001, enero-abril). "Caos y creatividad". *Encuentros Multidisciplinares* (núm. 7, pág. 62-66).
Root-Bernstein, R; Root-Bernstein, M. (2002). *El secreto de la creatividad*. Barcelona: Kairós.
Rothenberg, A.; Hausman, C.R. (ed.) (1976). *The creativity question*. Durhan, NC: Duke University.
Simon, H.A. (1977). *Models of discovery*. Boston: Reidel.
Smith, S.M.; Finke, R.A.; Ward, T.B. (1995). *The creative cognition approach*. Cambridge: The MIT Press.
Sternberg, R.J. (ed.) (1988). *The nature of creativity*. Cambridge University Press.
Sternberg, R.J. (1999). *Handbook of creativity*. Nueva York: Cambridge University Press.
Sternberg, R.J.; Lubart, T. (1997). *La creatividad en una cultura conformista*. Barcelona: Paidós.
Thagard, P. (1992). *Conceptual revolutions*. Cambridge MA: The MIT Press.
Ward, T.B.; Smith, S.M.; Vaid, J. (1997). *Creative thought*. Washington, DC: American Psichological Association.
Weisberg, R.W. (1986). *Creatividad: el genio y otros mitos*. Madrid: Labor, 1989.
Wittkower, R.; Wittkower, M. (1985). *Nacidos bajo el signo de Saturno. Genio y temperamento de los artistas desde la antiguedad hasta la Revolución Francesa*. Madrid: Cátedra.