

MEMORIA

Alan Baddeley
Michael W. Eysenck
Michael C. Anderson

Traducción de Giulia Togato

Revisión técnica de
Ángel Fernández Ramos
Carlos J. Gómez-Ariza

Alianza editorial

SEGUNDA EDICIÓN
REVISADA Y ACTUALIZADA
POR LOS AUTORES

Este libro, un verdadero *best seller* científico, presenta un punto de vista completo y accesible sobre el estudio de la memoria. Escrito por tres de los investigadores más destacados en este ámbito, incluye todo cuanto el estudiante necesita para acceder a una aproximación científica de la memoria y de sus aplicaciones.

Cada capítulo del libro ha sido redactado por uno de los tres autores, lo que permite sacar partido de su pericia y estilo individuales, creando un texto más personal y accesible. Esto mejora el disfrute del libro por parte de los estudiantes, permitiéndoles sentir la fascinación que los autores demuestran hacia la memoria humana. El libro, además, se basa en numerosos ejemplos extraídos de la vida real, explicando a los estudiantes cómo relacionar la ciencia con la experiencia cotidiana en el uso de la memoria.

Características clave de esta nueva edición:

- ampliamente revisada —para abarcar los hallazgos más recientes— y actualizada —para incluir los más novedosos modelos e ideas clave—;
- incluye un capítulo nuevo, «Memoria y cerebro», con el objetivo de proporcionar a los estudiantes un robusto entendimiento de los métodos empleados para estudiar la relación entre la memoria y el cerebro, así como las bases neurobiológicas de la memoria;
- incorpora herramientas pedagógicas adicionales que fomentan la motivación del estudiante; enfatiza aproximaciones pragmáticas como «prueba esto», ideas útiles para elaborar debates, y proporciona resúmenes esquemáticos de cada capítulo.

Alan Baddeley es profesor de Psicología en la Universidad de York, Reino Unido.

Michael W. Eysenck es profesor de Psicología en la Royal Holloway, Universidad de Londres, Reino Unido.

Michael C. Anderson es un científico experimentado y Director del programa vigente en la Unidad de Cognición y Ciencias del Cerebro (MRC-Cognition and Brain Sciences Unit) en la Universidad de Cambridge, Reino Unido.

Para Hilary
Alan Baddeley

A Christine, con amor
Michael W. Eysenck

En memoria de mi padre, Albin F. Anderson,
un ejemplo de creatividad y visión
Michael C. Anderson

Memoria

Alan Baddeley
Michael W. Eysenck
Michael C. Anderson

Memoria

Segunda edición
ampliada y revisada
por los autores

Traducción de Giulia Togato

Revisión técnica de
Ángel Fernández Ramos
Carlos J. Gómez-Ariza

Alianza Editorial

Título original: *Memory (Second Edition)*

Traducción autorizada del inglés publicada por Psychology Press, un sello de Taylor & Francis Group

Todos los derechos reservados

Revisión técnica: Ángel Fernández Ramos y Carlos J. Gómez-Ariza

Edición electrónica, 2020
www.alianzaeditorial.es

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegida por la Ley, que establece penas de prisión y/o multas, además de las correspondientes indemnizaciones por daños y perjuicios, para quienes reprodujeren, plagiaren, distribuyeren o comunicaren públicamente, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, o su transformación, interpretación o ejecución artística fijada en cualquier tipo de soporte o comunicada a través de cualquier medio, sin la preceptiva autorización.

© 2015 Alan Baddeley, Michael W. Eysenck y Michael C. Anderson
© de la traducción: Giulia Togato, 2010, 2018
© Alianza Editorial, S. A., Madrid, 2010, 2020
Calle Juan Ignacio Luca de Tena, 15; 28027 Madrid
ISBN: 978-84-9181-847-2
Edición en versión digital 2020

PARA RECIBIR INFORMACIÓN PERIÓDICA SOBRE LAS NOVEDADES DE ALIANZA EDITORIAL,
ENVÍE UN CORREO ELECTRÓNICO A LA DIRECCIÓN:
alianzaeditorial@anaya.es

Índice

Sobre los autores 17

Prefacio a la primera edición 19

Prefacio a la segunda edición 23

1. ¿Qué es la memoria? 25
   1. ¿Por qué necesitamos la memoria? 25
   2. ¿Una memoria o muchas? 26
   3. Teorías, mapas y modelos 27
   4. ¿Cómo podemos estudiar la memoria? 28
   5. ¿Cuántos tipos de memoria? 31
   6. La memoria sensorial 33
   7. Memoria a corto plazo y memoria de trabajo 36
   8. Memoria a largo plazo 37
      8.1 Memoria explícita 37
      8.2 Memoria implícita 39
   9. La memoria: más allá del laboratorio 40
      9.1 La contribución de la neurociencia 41
   Resumen 42
   Puntos clave para el debate 42
   Otras lecturas 43
   Bibliografía 43

2. Memoria y cerebro 45
   1. Aproximaciones neuropsicológicas 45
      1.1 Estudios basados en grupos 45

2. Cómo observar el cerebro 48
2.1 La imagen estructural 48
3. La observación del cerebro en acción 50
3.1 Imagen funcional 50
3.2 Estimulación Magnética Transcraneal (EMT) 50
3.3 Electroencefalografía (EEG) 51
3.4 Magnetoencefalografía (MEG) 52
4. Medidas basadas en el flujo sanguíneo 52
4.1 Tomografía por emisión de positrones (TEP) 53
4.2 Imágenes por resonancia magnética funcional (IRMf) 53
4.3 Análisis de patrones multi-vóxel (APMV) 54
5. La base celular de la memoria 56
6. Enfoques genéticos 56
Resumen 58
Puntos clave para el debate 60
Otras lecturas 60
Bibliografía 60

3. La memoria a corto plazo 63
1. La memoria a corto plazo y la memoria de trabajo: ¿cuál es la diferencia? 63
2. Amplitud de memoria 64
3. Modelos de la memoria verbal a corto plazo 66
3.1 El bucle fonológico 66
3.1.1 El efecto de similitud fonológica 67
3.1.2 El efecto de longitud de las palabras 68
3.2 Los efectos del sonido irrelevante 70
3.3 El problema del orden serial 70
4. Teorías competidoras sobre la memoria verbal a corto plazo 72
5. Recuerdo libre 73
6. La memoria visoespacial a corto plazo 76
6.1 Memoria de objetos 77
6.2 MCP y MLP visual: ¿en qué difieren? 78
6.3 Repaso activo en la MCP visual 79
6.4 ¿Qué se almacena en la MCP visual? 80
6.5 La distinción visoespacial 82
6.6 Déficits de la memoria verbal a corto plazo 84
6.7 Déficits de la memoria visoespacial a corto plazo 84
Resumen 86
Puntos clave para el debate 86
Otras lecturas 86
Bibliografía 87

4. La memoria de trabajo 91
1. El modelo modal 91
2. El modelo multicomponente 94
2.1 El bucle fonológico 95
2.2 ¿Para qué sirve el bucle fonológico? 95
2.2.1 Funciones del bucle fonológico 95
2.3 El bucle fonológico y el control de la acción 99

3. Las imágenes y la agenda visoespacial ... 101
3.1 Manipulación de las imágenes ... 101
4. El ejecutivo central ... 104
5. El retén episódico ... 107
6. Diferencias individuales en la memoria de trabajo ... 110
7. Teorías sobre la memoria de trabajo ... 111
7.1 Aproximaciones alternativas a la memoria de trabajo ... 112
7.2 La teoría de procesos incorporados de Cowan ... 112
7.3 La teoría del control inhibitorio de Engle ... 113
7.4 El modelo temporal de recursos compartidos ... 115
8. Aplicaciones educativas ... 116
8.1 ¿Es posible entrenar la memoria de trabajo? ... 117
9. La neurociencia de la memoria de trabajo ... 119
9.1 Enfoques basados en el registro unicelular en la memoria de trabajo ... 120
9.2 Neuroimagen y memoria de trabajo ... 120
9.3 ¿Es la memoria de trabajo simplemente la MLP activada? ... 124
Resumen ... 127
Puntos clave para el debate ... 128
Otras lecturas ... 128
Bibliografía ... 129

5. Aprendizaje ... 135
1. Tasa de aprendizaje ... 136
2. Práctica distribuida ... 139
3. Recuperación expandida ... 141
4. La importancia de la prueba ... 142
5. La importancia de la retroalimentación ... 143
6. La motivación para aprender ... 144
7. Repetición y aprendizaje ... 144
7.1 Ceguera al cambio ... 146
8. Aprendizaje implícito ... 146
8.1 Condicionamiento clásico ... 147
8.2 Facilitación ... 151
8.3 Aprendizaje procedimental ... 153
8.4 Aprendizaje de gramáticas artificiales ... 155
8.5 Control de sistemas complejos ... 156
9. Aprendizaje y consciencia ... 157
9.1 Sueño y aprendizaje ... 158
10. La base neurobiológica del aprendizaje ... 160
Resumen ... 163
Puntos clave para el debate ... 163
Otras lecturas ... 163
Bibliografía ... 164

6. La memoria episódica: organización y recuerdo ... 169
1. El enfoque de Bartlett ... 170
2. Significado y memoria ... 173
3. Memoria y predictibilidad ... 176
4. Niveles de procesamiento ... 176

5. Los límites de los niveles ... 178
6. Procesamiento apropiado para la transferencia ... 178
7. ¿Por qué es mejor la codificación profunda? ... 180
8. Organización y memoria ... 181
8.1 ¿Por qué la codificación semántica ayuda? ... 181
8.2 La intención de aprender ... 184
9. Cómo convertirse en un experto ... 185
10. La seriación ... 186
10.1 La seriación como estrategia ... 189
11. La memoria episódica y el cerebro ... 190
11.1 La memoria episódica y el cerebro sano ... 191
Resumen ... 194
Puntos clave para el debate ... 195
Otras lecturas ... 195
Bibliografía ... 196

7. La memoria semántica y el conocimiento almacenado ... 199
1. Introducción ... 199
2. Memoria semántica versus memoria episódica ... 200
2.1 Resultados: dos sistemas separados ... 200
2.2 Resultados: dos sistemas interdependientes ... 202
2.3 Conclusiones ... 202
3. La organización de los conceptos: enfoques tradicionales ... 203
3.1 Modelo de redes jerárquicas ... 204
3.2 Los límites del modelo ... 205
3.3 Modelo de propagación de la activación ... 207
3.4 Resultados ... 207
3.5 Evaluación ... 209
3.6 El nombrado de objetos ... 209
3.7 Resultados ... 210
3.8 Conclusiones ... 211
4. El uso de los conceptos ... 212
4.1 Teoría de la simulación situada ... 212
4.2 Resultados ... 213
4.3 Evaluación ... 215
5. Los conceptos y el cerebro ... 215
5.1 Los conceptos dentro del cerebro ... 215
5.2 El modelo de núcleo y radios *(hub-and-spoke)* ... 216
5.3 Resultados ... 217
6. Los esquemas ... 218
6.1 Esquemas y conceptos ... 219
6.2 ¿Cuán útil es el conocimiento esquemático? ... 221
6.3 Errores y distorsiones ... 223
6.4 Resultados ... 223
6.5 Evaluación ... 225
Resumen ... 226
Puntos clave para el debate ... 227
Otras lecturas ... 228
Bibliografía ... 228

8. Recuperación 233
1. La experiencia de fallo en la recuperación 234
2. El proceso de recuperación: principios generales 237
3. Factores determinantes del éxito en la recuperación 240
3.1 Atención a las claves 240
3.2 Relevancia de las claves 242
3.3 Fuerza asociativa entre clave y objetivo 243
3.4 Número de claves 244
3.5 Fuerza de la huella 245
3.6 Estrategia de recuperación 246
3.7 Modo de recuperación 246
4. Claves contextuales 247
5. Tareas de recuperación 248
5.1 Pruebas directas de memoria 248
5.2 Pruebas indirectas de memoria 249
6. La importancia del contexto incidental en la recuperación episódica 252
6.1 Memoria dependiente del contexto ambiental 252
6.2 Memoria dependiente del estado 253
6.3 Memoria congruente y memoria dependiente del estado de ánimo 254
6.4 Memoria dependiente del contexto cognitivo 256
6.5 Memoria reconstructiva 256
7. Memoria de reconocimiento 258
7.1 La teoría de detección de señales como modelo de la memoria de reconocimiento 259
7.2 Explicaciones de doble proceso del reconocimiento 262
8. Monitorización de la fuente 265
9. Conclusiones 266
Resumen 266
Puntos clave para el debate 268
Otras lecturas 268
Bibliografía 269

9. El olvido incidental 273
1. Una memoria sorprendente 274
2. El hecho fundamental de olvidar 275
3. Sobre la naturaleza del olvido 278
4. Factores que reducen el olvido 279
5. Factores que fomentan el olvido incidental 281
5.1 El paso del tiempo como causa del olvido 281
5.2 Correlatos del tiempo que causan olvido 283
5.3 Fluctuaciones del contexto 283
5.4 Interferencia 284
5.5 El fenómeno de la interferencia 287
5.6 Interferencia retroactiva 287
5.7 Interferencia proactiva 290
5.8 Olvido inducido por la presentación de parte del conjunto 291
5.9 Olvido inducido por la recuperación 294
5.10 Mecanismos de interferencia 297
5.11 Bloqueo asociativo 297
5.12 Desaprendizaje asociativo 298
5.13 La inhibición como causa del olvido 299

6. Una perspectiva funcional de olvido incidental 305
Resumen 306
Puntos clave para el debate 307
Otras lecturas 308
Bibliografía 308

10. El olvido motivado 311
1. La vida es maravillosa, ¿o es la memoria la que hace que sea maravillosa? 312
2. Terminología en la investigación sobre olvido motivado 314
3. Factores que predicen el olvido motivado 315
3.1 Instrucciones para olvidar 315
3.2 Olvido dirigido mediante el método del ítem 315
3.3 Mecanismos del olvido dirigido obtenido mediante el método de la lista 317
3.4 Cambios motivados de contexto y entorno 321
3.5 Supresión intencional de la recuperación 321
3.6 Supresión de la recuperación: resultados básicos 322
3.7 Mecanismos cerebrales de la supresión de la recuperación 325
3.8 Angustia extrema 328
4. Factores que predicen la recuperación de recuerdos 330
4.1 El paso del tiempo 330
4.2 Intentos repetidos de recuperación 332
4.3 Restablecimiento de las claves 335
5. Recuperación de recuerdos traumáticos: ¿ejemplos de olvido motivado? 337
5.1 Casos de recuerdos recobrados 337
5.2 ¿Qué nos dicen estos casos? 339
5.3 Experiencias de recuperación de la memoria con orígenes distintos 340
Resumen 343
Puntos clave para el debate 344
Otras lecturas 344
Bibliografía 345

11. La memoria autobiográfica 349
1. ¿Por qué necesitamos memoria autobiográfica? 350
2. Métodos de estudio 351
2.1 Diarios 351
2.2 El método de las palabras clave 355
3. Una teoría de la memoria autobiográfica 358
3.1 Memoria autobiográfica de calendario 361
3.2 Recuerdos destello 363
3.3 Factores sociales y emocionales 365
3.4 Trastorno de estrés postraumático 367
3.5 Recuerdos involuntarios 369
4. Amnesia psicógena 370
4.1 Fuga 370
4.2 Amnesia específica de una situación 372
4.3 Trastorno de personalidad múltiple 372
5. Déficits con base orgánica en la memoria autobiográfica 373
5.1 Memoria autobiográfica y cerebro 373
Resumen 375

Puntos clave para el debate ... 376
Otras lecturas ... 376
Bibliografía ... 376

12. El testimonio de testigos ... 381
1. Introducción ... 381
1.1 Conocimiento sobre las limitaciones de la memoria de los testigos ... 382
2. Principales factores que influyen en la exactitud del testigo ... 383
2.1 Ceguera al cambio ... 383
2.2 Ceguera a la ceguera al cambio ... 384
2.3 Expectativas ... 384
2.4 Preguntas capciosas ... 386
2.5 Explicaciones teóricas ... 388
2.6 Intervenciones ... 390
2.7 Confianza del testigo ... 390
3. Influencia de la ansiedad y la violencia ... 392
3.1 Focalización en el arma ... 392
3.2 ¿Por qué el estrés es perjudicial para la memoria? ... 394
4. Edad y exactitud del testimonio ... 394
5. Recuerdo de caras ... 395
5.1 ¿Cómo de bien recordamos las caras? ... 395
5.2 Transferencia inconsciente ... 398
5.3 Ensombrecimiento verbal ... 399
5.4 El efecto de la otra raza ... 399
5.5 ¿De qué manera podríamos mejorar el reconocimiento de caras? ... 400
6. Procedimientos policiales con los testigos ... 401
6.1 Ruedas de reconocimiento ... 401
6.2 Entrevista cognitiva ... 402
6.3 Resultados ... 403
6.4 Evaluación ... 403
7. Del laboratorio al tribunal ... 404
7.1 ¡Los descubrimientos de laboratorio no son relevantes! ... 404
7.2 Resultados ... 405
7.3 ¡Los descubrimientos de laboratorio son relevantes! ... 406
7.4 Conclusiones ... 408
Resumen ... 408
Puntos clave para el debate ... 409
Otras lecturas ... 410
Bibliografía ... 410

13. La memoria prospectiva ... 415
1. Introducción ... 415
1.1 ¿Por qué es importante la memoria prospectiva? ... 416
1.2 Memoria prospectiva y memoria retrospectiva ... 416
1.3 Evaluación de la memoria prospectiva: medidas autoinformadas ... 417
1.4 Naturaleza de la memoria prospectiva ... 418
2. La memoria prospectiva en la vida cotidiana ... 420
2.1 ¿Por qué hay accidentes aéreos? ... 420
2.1.1 Errores del piloto ... 420
2.1.2 Errores del controlador aéreo ... 422

2.2 Trastorno obsesivo-compulsivo y conducta de comprobación 423
3. Tipos de memoria prospectiva 424
3.1 Conclusiones 426
4. Perspectivas teóricas 426
4.1 Teoría de los procesos preparatorios de atención y memoria (teoría PAM) 426
4.1.1 Resultados 427
4.2 Teoría Multiproceso 427
4.2.1 Resultados 428
4.3 Evaluación 428
5. Cómo mejorar la memoria prospectiva 429
5.1 Intenciones de implementación 429
5.1.1 Resultados 430
5.1.2 Conclusiones 430
Resumen 431
Puntos clave para el debate 432
Otras lecturas 432
Bibliografía 432

14. La memoria en la niñez 435
1. Introducción 435
2. Memoria en bebés 437
2.1 Consideraciones teóricas 437
2.2 Resultados: tarea del móvil y del tren 438
2.3 Resultados: imitación diferida 440
2.4 Resultados: precondicionamiento sensorial 441
3. Cambios en la memoria durante la niñez 442
3.1 Desarrollo de la memoria declarativa 442
3.1.1 Capacidad básica 443
3.1.2 Conocimiento de contenidos 444
3.1.3 Estrategias de memoria 445
3.1.4 Metamemoria 446
3.1.5 Resumen 447
3.2 Memoria literal y memoria de lo esencial 447
3.2.1 Resultados 447
4. Memoria implícita 449
4.1 Maduración y procesos cognitivos 450
4.2 Conclusiones 450
5. Memoria autobiográfica y amnesia infantil 451
5.1 Resultados 451
5.1.1 Conclusiones 452
5.2 Amnesia infantil 452
5.2.1 El yo cognitivo 453
5.2.2 La teoría sociocultural 454
5.2.3 La teoría de dos etapas 455
5.2.4 Evaluación 455
5.2.5 La hipótesis neurogénica 455
6. Niños como testigos 456
6.1 ¿Son precisos los recuerdos de los niños? 456
6.1.1 Recuerdo de eventos traumáticos 457
6.1.2 Sugestión 458

6.2 ¿Qué se puede hacer? ... 459
6.2.1 Reducir el sesgo del entrevistador ... 459
6.2.2 Mejorar las técnicas de contrainterrogatorio ... 459
6.2.3 Mejorar la monitorización de la fuente ... 460
6.2.4 Restablecer el contexto ... 460
6.2.5 Acceder a información no verbal ... 461
6.2.6 Conclusiones ... 462
Resumen ... 463
Puntos clave para el debate ... 464
Otras lecturas ... 464
Bibliografía ... 465

15. La memoria y el envejecimiento ... 469
1. Enfoques en el estudio del envejecimiento ... 469
1.1 Enfoque longitudinal ... 470
1.2 Estudios transversales ... 473
2. Memoria de trabajo y envejecimiento ... 473
3. Envejecimiento y memoria a largo plazo ... 475
3.1 Memoria episódica ... 475
3.1.1 Recordar y saber ... 477
3.2 Memoria prospectiva ... 478
3.3 Memoria semántica ... 480
3.4 Aprendizaje implícito y memoria ... 481
3.5 O lo usas o lo pierdes ... 482
4. Teorías sobre el envejecimiento ... 484
5. Envejecimiento y cerebro ... 487
Resumen ... 489
Puntos clave para el debate ... 489
Otras lecturas ... 490
Bibliografía ... 490

16. Cuando el sistema de memoria falla ... 495
1. Amnesia: el paciente y la psicología ... 496
1.1 El punto de vista del paciente ... 496
1.2 El punto de vista de la psicología ... 496
2. Déficit de memoria episódica ... 498
2.1 Amnesia anterógrada ... 498
2.1.1 Un modelo simplificado ... 501
2.1.2 Amnesia del desarrollo ... 501
2.1.3 Consolidación ... 504
2.2 Amnesia retrógrada ... 505
2.2.1 Confabulación ... 507
2.2.2 Explicaciones de la amnesia retrógrada ... 508
3. Daño cerebral traumático (DCT) ... 509
3.1 Amnesia post-traumática ... 510
4. Enfermedad de Alzheimer ... 512
4.1 Diagnóstico ... 513
4.2 Memoria episódica ... 514
4.3 Olvido ... 514
4.4 Memoria implícita ... 515

4.5 La memoria de trabajo en la enfermedad de Alzheimer ... 516
4.6 Tratamiento ... 517
5. Rehabilitación de los pacientes con problemas de memoria ... 519
5.1 Ayudas externas ... 519
5.2 Ayudas internas ... 521
6. Conclusión ... 524
Resumen ... 524
Puntos clave para el debate ... 525
Otras lecturas ... 525
Bibliografía ... 525

17. Mejorar la memoria ... 531
1. Introducción ... 531
2. Procesamiento distintivo ... 532
2.1 Consideraciones teóricas ... 533
3. Técnicas para mejorar la memoria: imágenes mentales ... 534
3.1 El método de los lugares ... 534
3.1.1 Resultados ... 536
3.2 Las palabras percha ... 536
3.2.1 Limitaciones ... 538
3.3 Recordar nombres ... 538
4. Técnicas para mejorar la memoria: las mnemotecnias verbales ... 539
4.1 El método de la historieta ... 539
4.1.1 Evaluación ... 539
5. ¿Por qué funcionan las mnemotecnias? ... 540
6. Entrenamiento de la memoria de trabajo ... 541
7. Expertos memoristas ... 542
7.1 Memoristas innatos contra estrategas ... 543
7.2 Reconocimiento de caras ... 544
7.3 Estrategias de aprendizaje ... 545
7.4 Conclusión ... 546
8. Preparación de exámenes ... 547
8.1 Habilidades para el estudio ... 548
8.2 El efecto de la prueba ... 548
8.2.1 Resultados ... 548
8.2.2 Conclusión ... 550
8.3 Mapas conceptuales y mapas mentales ... 550
8.3.1 Resultados ... 552
9. Aprendizaje literal ... 552
9.1 Resultados ... 553
Resumen ... 554
Puntos clave para el debate ... 555
Otras lecturas ... 555
Bibliografía ... 556

Glosario ... 559
Índice onomástico ... 569
Índice analítico ... 583

Sobre los autores



Graduado en Psicología por la Universidad de Londres, **Alan Baddeley** pasó el año siguiente en Princeton; ésta fue la primera de cinco estancias en Estados Unidos. Volvió a Cambridge donde aceptó un puesto en la Unidad de Psicología Aplicada del Consejo de Investigación Médica (APU); allí llevó a cabo su doctorado, centrándose en el diseño de los códigos postales. Siguió su carrera combinando la investigación aplicada, por ejemplo, centrándose en el buceo en aguas profundas, con cuestiones teóricas, como la distinción entre memoria a largo y corto plazo. Tras su traslado a la Universidad de Sussex, él y Graham Hitch propusieron un modelo multicomponente de memoria de trabajo. También comenzó a trabajar con pacientes amnésicos, continuando con ambas líneas de investigación; posteriormente, aceptó una cátedra en la Universidad de Stirling, para posteriormente regresar a la APU de Cambridge. Después de 20 años como Director, se trasladó primero a la Universidad de Bristol, luego aceptó su actual puesto en York, donde ha reanudado su colaboración con Graham Hitch. Se le concedió un CBE por sus contribuciones al estudio de la memoria, es miembro de la Royal Society, de la Academia Británica y de la Academia de Ciencias Médicas.

Michael W. Eysenck se graduó en la Universidad de Londres. Más tarde, se trasladó a la Universidad de Birkbeck de Londres, donde completó su doctorado sobre el efecto de Von Restorff. Su investigación durante algunos años se centró en temas diversos dentro del ámbito de



la memoria (niveles de procesamiento, distintividad). Sin embargo, durante muchos años su investigación se ha centrado principalmente en la ansiedad y la cognición (incluida la memoria). La mayor parte de esta investigación se ha focalizado en participantes sanos, aunque también ha analizado la presencia de sesgos cognitivos (incluyendo los de memoria) en pacientes con ansiedad. Esta investigación se ha llevado a cabo en la Universidad de Birkbeck de Londres y en la Royal Holloway University de Londres, donde ha sido profesor de Psicología desde 1987 (Jefe de Departamento, 1987-2005). Empezó su carrera como profesor visitante en la Universidad del Sur de la Florida. Ha publicado 40 libros de psicología (muchos relacionados con la memoria humana), incluyendo dos monografías de investigación sobre ansiedad y cognición. Es miembro de «Who's Who» desde 1989.



Michael C. Anderson recibió su doctorado en Psicología Cognitiva por la Universidad de California, Los Ángeles, en 1994. Tras un contrato post-doctoral en neurociencia cognitiva, en la Universidad de California (Berkeley), se unió a la Facultad de Psicología de la Universidad de Oregón, donde fue director del Laboratorio sobre el Control de la Memoria hasta 2007. Anderson es actualmente Científico Senior y Director del Programa de la Unidad de Cognición y Ciencias del Cerebro (MRC de la Universidad de Cambridge, Inglaterra). Su investigación se centra en el papel de los procesos inhibitorios como causa de olvido en la memoria a largo plazo. El trabajo reciente de Anderson se ha focalizado en el control ejecutivo como modelo de olvido motivado y ha establecido la existencia de mecanismos cognitivos y neurobiológicos mediante los cuales podemos olvidar voluntariamente experiencias pasadas. Este trabajo comienza a especificar los mecanismos a través de los cuales las personas adaptan el funcionamiento de sus recuerdos para recuperarse de experiencias traumáticas.

Prefacio a la primera edición

Hace unos años, uno de nosotros (Alan Baddeley) aceptó escribir un libro sobre la memoria para el gran público. El resultado, *Your Memory: A User's Guide,* adquirió la estructura básica de un curso introductorio acerca de la memoria, pero sin renunciar a observaciones personales y a investigaciones sobre la memoria cotidiana. A pesar de no ser un libro de texto, empezó a emplearse para cursos introductorios sobre la memoria, tanto en su versión inicial como en su versión modificada. Tuvo éxito entre aquellos estudiantes que apreciaron su enfoque más distendido. No obstante, desde que se escribió ha habido avances sustanciales en el estudio de la memoria. El conjunto de conocimientos sobre la memoria cotidiana se ha incrementado notablemente y esto ha llevado a la idea de escribir un nuevo libro que mantuviese las virtudes del primero y que introdujese, a la vez, un análisis más amplio y actualizado de la memoria humana y que pudiera funcionar como libro de texto. Nosotros tres emprendimos conjuntamente esta tarea. Con el objetivo de mantener el tono personal, decidimos que cada uno de nosotros se ocuparía de cierto número de capítulos de acuerdo con nuestros propios intereses. Nos apartamos así de la idea de crear un estilo homogéneo. Por ese motivo cada capítulo se identifica con el nombre de uno de los autores.

Una de las cuestiones más importantes a la hora de escribir un libro sobre la memoria es cómo estructurarlo. Tras varias consideraciones hemos optado por el enfoque estándar de seguir el flujo de información a través del sistema de memoria, empezando por la memoria sensorial y avanzando hacia el análisis de la memoria a corto plazo y de trabajo, para pasar a hablar de la memoria episódica que, a su vez, lleva a la memoria semántica y a la acumulación de conocimiento. Por supuesto, algunos de los temas tratados en este libro se basan en estos aspectos básicos pero van mucho más allá, como es el caso de la memoria autobiográfica, la memoria prospectiva, el desarrollo de la memoria, el envejecimiento o la amnesia. Hay, además, temas aplicados como el del testimonio ocular y el de cómo mejorar la memoria. Hemos decidido tratar esos temas por separado y, al mismo tiempo, hacer referencia a capítulos ante-

riores. El mismo tema, por tanto, puede aparecer varias veces comentado por más de un autor. Consideramos que se trata de una forma de práctica distribuida, por lo que se trata de una ventaja y no un inconveniente.

Un problema más serio tiene que ver con la limitada estructura del flujo de información. Parece cada vez más claro que la información fluye en ambas direcciones, ya que la memoria refleja una coalición de sistemas interactivos. Por ejemplo, la memoria de trabajo desempeña un papel crucial en el aprendizaje a largo plazo, pero está a su vez influenciada por el conocimiento existente. Intentamos abordar esto sin complicar excesivamente el panorama.

Un segundo problema está relacionado con los distintos niveles de desarrollo de la investigación y teoría en las distintas áreas. A la hora de abordar un área tendemos a enfocarla desde una perspectiva histórica, tanto a causa de la importancia de los trabajos anteriores para el desarrollo posterior, como porque el trabajo previo suele ser conceptualmente más simple y genera teorías posteriores más complejas. Sin embargo, aunque esto funciona bien dentro de cada capítulo no es siempre el caso *entre* capítulos. Los dedicados a la memoria a corto plazo y de trabajo, por ejemplo, describen un área que, en cuanto a profundidad y complejidad del desarrollo teórico, nivel de participación de la neuropsicología y neuroimagen y amplitud de aplicación, se ha desarrollado notablemente desde la década de 1960. Otras áreas de igual importancia son más fáciles de entender. El papel de la organización en el aprendizaje a largo plazo, por ejemplo, es un asunto cuyos fenómenos y reglas básicas se establecieron a partir de 1970, sin que fuese necesario un desarrollo posterior. Muchas de las nuevas aplicaciones, como el estudio de la memoria autobiográfica y la prospectiva, se encuentran todavía en una fase temprana del desarrollo teórico y, por consiguiente, quizá representen un reto menor para el estudiante, a diferencia de algunos de los primeros capítulos. Por tanto, hemos intentado estructurar el texto de manera que el lector pueda elegir rutas diversas para explorar el libro, en función de sus preferencias.

En el siglo XXI ningún manual sobre memoria puede resultar completo si no toma en consideración las implicaciones de los desarrollos más recientes en neurociencias. Dos de nosotros (Michael C. Anderson y Alan Baddeley) llevamos a cabo en la actualidad estudios de neuroimagen en pacientes con problemas neuropsicológicos o emocionales. Sin embargo, aunque tenemos en cuenta estos avances cuando resulta apropiado, nuestro énfasis recae en la *psicología* de la memoria humana, pues creemos que es lo que proporcionará a los estudiantes la fundamentación necesaria tanto para asimilar el desarrollo de la neurociencia de la memoria, como para ofrecer una sólida base para aplicar el conocimiento adquirido en el laboratorio a la mayoría de los problemas de memoria de la vida cotidiana.

Este proyecto también ha sido posible gracias a la paciencia, ayuda y respaldo de nuestros compañeros de Psychology Press, incluidas Lucy Kennedy, que desempeñó un papel importante en la planificación del libro, Rebekah Edmondson, Veronica Lyons y Tara Stebnicky, que hicieron que las ideas se convirtieran en realidad. También le damos las gracias a Michael Foster, que propuso realizar el libro y nos regaló su entusiasmo durante toda su gestación. La contribución de Alan Baddeley ha sido posible gracias a Lindsey Bowes, que no sólo tecleó sus dictados aleatorios, sino que proporcionó una ayuda inestimable en la búsqueda de referencias y a la hora de superar los problemas técnicos a los que nos hemos enfrentado aquellos de nosotros cuya memoria semántica pertenece a la era pre-ordenador. Por último, quiero agradecer a mi mujer, Hilary, su apoyo y tolerancia a la hora de escuchar mis excusas por no cumplir con mis tareas de buen marido; al principio era porque escribía un libro sobre la memoria de trabajo, pero luego la razón era que emprendí el proyecto del presente libro. ¡Bueno pues, vuelvo a las tareas!

Michael C. Anderson quiere agradecer a Elke Geraerts sus comentarios sobre los borradores iniciales y su increíble apoyo durante la preparación de sus capítulos. Especial mención requiere su agradecimiento por el suministro

constante de sabrosas baguettes que ella le preparaba para almorzar y los huevos Kinder, y sus sorpresas en el interior, que periódicamente le llevaba. No hay nada como un huevo de chocolate para conseguir que fluya la escritura de un texto. Michael C. Anderson también quiere agradecerle a Justin Hulbert los comentarios a sus capítulos. Además, preparó con eficiencia de vértigo todas las figuras, las palabras clave, los PowerPoints y las biografías.

Michael W. Eysenck quiere agradecer a su esposa, Christine, su inagotable apoyo. Se ha acostumbrado al hecho de que haya dedicado los últimos veinticinco años a escribir libros de forma casi continuada. No tengo a nadie a quien agradecerle la mecanografía de mis capítulos, porque (sea eso bueno o malo) ¡siempre he mecanografiado mis textos!

Alan Baddeley

Prefacio a la segunda edición

Nos alegramos enormemente por la favorable acogida dispensada a la primera edición de *Memoria,* y debido a que los fundamentos básicos de nuestra comprensión de la memoria no han cambiado drásticamente en los últimos cinco años, hemos conservado la mayor parte de la estructura y del contenido original. El mayor cambio ha ocurrido en el creciente impacto que la neurociencia en el estudio de la memoria, algo que se refleja a lo largo del libro. Teniendo en cuenta su importancia, hemos añadido un capítulo adicional que describe la gama de métodos utilizados para estudiar la memoria y el cerebro, con el objetivo de proporcionar una visión introductoria y un punto de referencia para la mención repetida de tales métodos en el resto de capítulos. En términos de contenido general, la magnitud de los cambios varía en los diferentes capítulos, dependiendo de nuestra visión del grado en que hayan tenido lugar nuevos e interesantes desarrollos. En mi propio caso, por ejemplo, los capítulos centrados en la memoria de trabajo y a corto plazo reflejan varias cuestiones nuevas, lo que implica cierto grado de reestructuración; por otro lado, el capítulo introductorio y el capítulo sobre organización y memoria presentan menos modificaciones También hemos reordenado los capítulos para crear una estructura más lógica; además, hemos reescrito sustancialmente el capítulo sobre la amnesia utilizando un enfoque más centrado en el paciente, y considerando lo que sucede «cuando fallan los sistemas de memoria».

Michael Forster, el editor cuyo entusiasmo nos llevó a la redacción de primera edición, me dijo que las segundas ediciones de los libros de texto suelen ser las mejores. Si bien no nos gustaría descartar la posibilidad de ediciones aún mejores en el futuro, confiamos en que, siguiendo los útiles comentarios de nuestros revisores, nuestros esfuerzos hayan valido la pena.

Una vez más agradecemos la profesionalidad y el buen humor del personal de la editorial Psychology Press; en particular, gracias a Mandy Collison, Ceri Griffiths y Richard Cook (Book Now), que supervisaron la producción a pesar lo apretado de la agenda. Mi propia contribución ha dependido —de nuevo y crucialmente— de las ha-

bilidades de Lindsey Bowes a la hora de hacer frente a mi dictado y divagaciones, ayudando en la localización de referencias bibliográficas y en el uso de todas aquellas herramientas informáticas que parecen conspirar contra mí. Por último, estoy de nuevo muy agradecido a mi esposa Hilary por su apoyo y ánimos durante lo que ha sido una revisión sorprendentemente extensa. ¡Ahora tendré que encontrar otra excusa para evitar las tareas domésticas!

Yo (Michael Eysenck) quisiera reiterar las afirmaciones de mis dos coautores, expresando mi más sincero agradecimiento al personal de Psychology Press, por su actitud alentadora y eficiente a lo largo de la producción de este libro. Estoy de acuerdo en agradecer especialmente a Mandy Collison, Ceri Griffiths y Richard Cook, por su enorme esfuerzo. Estoy en deuda con mi esposa, Christine, en todos los sentidos, por su apoyo continuo a mis esfuerzos de escritura orientados a libros que consumen mucho tiempo. A partir de ahora, espero tener más tiempo para nuestros maravillosos nietos, Sebastian y Clementine.

Michael C. Anderson querría expresar su agradecimiento a su pareja, Nami, por su apoyo y paciencia a lo largo del proceso de preparar esta edición revisada. Nami se alegra mucho de que la nueva edición esté lista —y especialmente de que en el texto no se mencione ningún fallo de memoria que a ella se refiera (pero sí muchos de los míos, que reconoce que le dejan perpleja).

Alan Baddeley
York, 2014

1. ¿Qué es la memoria?

Alan Baddeley

La memoria es algo de lo que solemos quejarnos. ¿Por qué? ¿Por qué solemos decir sin problemas «tengo una memoria horrible» y no afirmamos cosas como «soy increíblemente estúpido»? Sin duda, olvidamos; a veces olvidamos citas o no somos capaces de reconocer a gente que conocimos tiempo atrás, y más frecuentemente olvidamos sus nombres. No obstante, la mayoría de las veces no olvidamos eventos importantes; si un novio no apareciese el día de la boda, nadie le creería si dijera que se le olvidó. Por eso, el hecho de no reconocer a un viejo conocido posiblemente nos esté indicando que no se trataba de una persona muy importante para nosotros. La excusa más usada es la de tener una pésima memoria.

A lo largo de los capítulos de este libro intentaremos convencerte de que tu memoria es extraordinariamente buena, aunque pueda fallarte a veces. Coincidimos con Schacter (2001), en relación con lo que él define como «los siete pecados de la memoria», al aceptar que los pecados son las necesarias consecuencias de las virtudes de nuestra memoria y que hacen que ésta sea tan rica y flexible. Tal vez nuestra memoria sea menos fiable que la de los ordenadores, pero tiene una capacidad similar, es más flexible y mucho más fácil de usar. Empecemos considerando el caso de Clive Wearing, que tuvo la mala suerte de perder gran parte de su memoria debido a una enfermedad (Wilson, Baddeley y Kapur, 1995).

1. ¿Por qué necesitamos la memoria?

Clive es un músico de talento indiscutible, un experto en música antigua que llegó a ser director de un coro importante de Londres. Destacado cantante, actuó delante del Papa durante su visita a la ciudad de Londres. En 1985 tuvo la mala suerte de contraer una infección cerebral provocada por el virus del herpes simple, un virus ampliamente difundido entre la población mundial y que, por lo general, no desencadena más que pupas labiales; en muy pocas ocasiones, el virus atraviesa la barrera hematoencefálica y causa encefalitis, una inflama-

ción del cerebro que puede llegar a ser mortal. En los últimos años, gracias a los avances en su tratamiento, los pacientes suelen sobrevivir a pesar de los daños cerebrales que la enfermedad irremediablemente conlleva, sobre todo en las áreas responsables de la memoria.

Cuando recobró el conocimiento, Clive mostraba una amnesia profunda, ya que sólo era capaz de almacenar información durante unos pocos segundos. Su interpretación personal de la situación era que acababa de recuperar la consciencia, afirmación que repetía delante de cualquier persona que fuera a verlo y que solía anotar en una libreta; tachaba lo que acababa de escribir y volvía a apuntar «acabo de recuperar la consciencia» o «ahora se ha recuperado por fin la consciencia»; una actividad que se ha prolongado durante muchos, muchos años.

Clive sabía quién era y podía hablar a grandes rasgos de su vida, incluso de sus recuerdos más antiguos, a pesar de que los detalles aparecieran difuminados. Clive sabía de su estancia durante cuatro años en la Universidad de Cambridge; no obstante, no era capaz de reconocer una fotografía de su Universidad. Podía recordar, aunque vagamente, eventos importantes de su vida, como la dirección de la obra *El Mesías* de Händel, tocada con instrumentos de la época en que fue compuesta y en un escenario que reconstruía el contexto histórico. Era capaz, además, de mantener conversaciones coherentes sobre temas de envergadura, como el desarrollo histórico de la figura del director de orquesta. No obstante, incluso este conocimiento selectivo era incompleto; Clive escribió un libro sobre el compositor Lassus, pero no recordaba nada de su contenido. Al preguntarle quién era el autor de *Romeo y Julieta,* Clive no sabía contestar. Se había vuelto a casar, pero no lo recordaba. Sin embargo, saludaba a su nueva esposa con gran entusiasmo cada vez que ella aparecía, incluso cuando había salido de la habitación durante unos pocos minutos. Seguía afirmando que acababa de recobrar la consciencia.

La amnesia incapacitó a Clive para todo. No podía leer un libro ni seguir un programa de televisión, porque olvidaba de inmediato lo que acababa de suceder. Si se alejaba de su habitación del hospital, se perdía. Vivía atrapado en un presente permanente, algo que él mismo describió como «el infierno en la tierra». «Es como estar muerto ¡todo el santo día!».

Sin embargo, un aspecto de la memoria de Clive sí parecía estar intacto: el relacionado con la música. Cuando su coro fue a visitarlo, pudo dirigirlo exactamente como antes. Era capaz de leer una partitura y tocar el piano mientras cantaba. Durante unos pocos momentos, la música le permitía ser el Clive de antes, aunque volviera a sentirse un desdichado al acabar de tocar. Han pasado más de veinte años y Clive sigue padeciendo una fuerte amnesia; sin embargo, parece haber aprendido a convivir con ella, pues está más tranquilo y menos afligido.

2. ¿Una memoria o muchas?

A pesar de que el caso de Clive demuestre que la memoria es de crucial importancia en nuestra vida cotidiana, no nos dice mucho sobre la naturaleza de la memoria. Clive tuvo muy mala suerte, ya que su enfermedad afectó varias áreas cerebrales y las consecuencias de ello se extendieron más allá de su amnesia. Sea como fuere, el hecho de que la memoria musical de Clive se mantuviera intacta demuestra que la memoria no es un sistema único, ni simple. Varios estudios han demostrado que algunos pacientes con amnesia profunda son capaces de repetir un número de teléfono, lo que sugiere que la memoria inmediata se conserva intacta, y que, además, pueden adquirir habilidades motoras a un ritmo normal. Como veremos más adelante, los pacientes amnésicos pueden llevar a cabo varios tipos de aprendizaje (puede observarse que mejoran con la práctica), aunque no recuerden la experiencia de aprendizaje, y nieguen habitualmente haberse encontrado antes con la misma situación. Los datos disponibles sugieren, así pues, que más que contar con un sistema de memoria único y global, deberíamos pintar un panorama más complejo. Los primeros capítulos de este libro intentan aclarar algunas de estas cuestiones conformando la base para los capítulos pos-

teriores, que se centran más en explicar cómo estos sistemas influencian nuestras vidas, la manera en que la memoria cambia desde la infancia a la edad adulta y a la madurez, y qué sucede cuando nuestros sistemas de memoria no funcionan adecuadamente.

Al transmitir nuestra propia visión de la memoria presentaremos, por supuesto, una variedad de teorías psicológicas. Las teorías se desarrollan y cambian, y diferentes personas utilizan teorías distintas para explicar los mismos datos. Un vistazo rápido a cualquier revista científica sobre memoria bastaría para ver que esto es así. Afortunadamente, y en términos generales, existe cierta tendencia hacia el acuerdo entre los distintos grupos de investigadores que se ocupan de la psicología de la memoria, a pesar de que tiendan a utilizar terminologías distintas. Quizá sea el momento de dedicar unas cuantas palabras al concepto de teoría que subyace a nuestro propio enfoque.

3. Teorías, mapas y modelos

¿Cómo debería ser una teoría psicológica? En los años cincuenta, la tendencia era considerar que fuera como las teorías procedentes de la física. Clark Hull estudió la conducta de aprendizaje de ratones blancos e intentó utilizar sus resultados para construir una teoría muy general sobre el aprendizaje. Su intención era poder predecir la conducta de ratones y humanos sobre la base de una serie de postulados y ecuaciones, siguiendo el ejemplo de Isaac Newton (Hull, 1943).

En cambio, Edward Tolman (1948), el gran rival de Hull, sostenía que los ratones generan «mapas cognitivos», representaciones internas de su ambiente adquiridas como resultado de su exploración. La polémica al respecto se mantuvo entre los años 1930 y 1950, pero fue olvidada repentinamente. Ambas perspectivas admitieron que era fundamental reconocer la presencia de alguna representación que fuera más allá de la simple asociación entre el estímulo que condicionaba al ratón y la conducta aprendida; sin embargo, ninguna de las dos teorías parecía saber cómo investigar este asunto.

La concepción amplia de teoría que adoptaremos es la de que las teorías son, esencialmente, como mapas; resumen nuestro conocimiento de una manera simple y estructurada para ayudarnos a entender lo que sabemos sobre algo. Una buena teoría nos permitirá plantearnos nuevas preguntas que, a su vez, nos permitirán descubrir más aspectos del tema que tratamos de comprender. La naturaleza de la teoría dependerá de las preguntas a las que queramos contestar, como en el caso del mapa de una ciudad. El mapa que permite moverse por el metro de Londres o Nueva York es muy distinto del que utilizamos para pasear por esas mismas ciudades; y ninguno de los dos es una representación directa de lo que vemos al pararnos en una ubicación en concreto. Esto no implica que estemos consultando mapas mal hechos, ya que cada mapa está diseñado para fines específicos.

En cuanto a las teorías psicológicas, teorías distintas operan en diferentes niveles de explicación y se centran en diferentes aspectos. Una discusión entre un comerciante y un cliente, por ejemplo, puede explicarse de diversas maneras: un sociólogo enfatizará el aspecto económico y social, un psicólogo social estará interesado en las relaciones interpersonales, un psicólogo cognitivo hará hincapié en el lenguaje y un psicofisiólogo, posiblemente, estará interesado en las respuestas emocionales de los dos sujetos y en cómo éstas se reflejan a nivel cerebral. Todas estas explicaciones son relevantes y, en principio, relacionables entre sí, pero ninguna es la única interpretación «correcta».

Este punto de vista contrasta con lo que se conoce como **reduccionismo.** Según este enfo-

Conceptos clave

Reduccionismo. Perspectiva según la cual las explicaciones científicas deberían basarse en un nivel inferior de análisis: la psicología en términos de la fisiología; la fisiología en términos de la química, y la química en términos de la física.

que, el objetivo de la ciencia sería reducir cada explicación al nivel inferior. La psicología social se reduciría a la psicología cognitiva, que a su vez vendría explicada por la fisiología. Por su parte, la fisiología se interpretaría mediante la bioquímica y, por último, en términos de la física. A pesar de que es claramente valioso poder explicar los fenómenos a diferentes niveles relacionados entre sí, este enfoque no es más sensato que el que adoptaría un físico que plantee que deberíamos diseñar un puente basándonos en la física de partículas subatómicas en vez de en la mecánica newtoniana.

El objetivo del presente libro es presentar, de forma resumida, lo que sabemos sobre la *psicología* de la memoria. Creemos que una explicación a un nivel psicológico será muy valiosa para aclarar aspectos relativos al comportamiento humano a nivel interpersonal y social, y que desempeñará un papel muy importante en nuestra capacidad de comprender los factores neurobiológicos que subyacen a los distintos tipos de memoria. Pensamos que lo que hoy se sabe sobre la psicología de la memoria permite, por su extensión, comenzar a conectar muy fructíferamente las cuestiones relativas a los dos niveles mencionados. Y esperamos ponerlo de manifiesto a lo largo de los siguientes capítulos.

4. ¿Cómo podemos estudiar la memoria?

El caso de Clive Wearing demuestra la importancia y complejidad de la memoria; sin embargo, nada aclara sobre cuál es la mejor manera de estudiarla. El intento de entender la memoria humana se remonta al menos a Aristóteles, y representa una de las preguntas clásicas dentro de la filosofía de la mente, a pesar de que no se hayan alcanzado conclusiones contundentes. Este punto se ilustró de forma vívida durante una conferencia sobre la memoria impartida por el eminente filósofo A. J. Ayer, a la cual asistí cuando era estudiante. Empezó afirmando, de forma poco prometedora, que la memoria no representaba una pregunta filosófica de gran interés. Parece que demostró su afirmación bastante bien, ya que lo único que recuerdo de la conferencia es justo cuando declaró que su memoria estaba totalmente desprovista de imágenes; lo que provocó que un escéptico entre los asistentes le preguntara: «Si yo le digo que la banda de Granaderos está marchando hacia el final de la calle, entre pancartas y sonidos de trompetas, ¿usted no ve o escucha algo?». «No», contestó el filósofo; «¡No le creo!», le dijo el escéptico, y se sentó enfadado.

Esta anécdota ejemplifica la limitación que presenta un enfoque puramente filosófico en el entendimiento de la memoria en particular, y de la mente en general, que es su dependencia de la introspección, de la capacidad de reflexionar e informar sobre lo que estamos pensando en el momento. Estos aspectos no carecen de importancia, pero no son un índice fiable de la manera en que nuestra mente trabaja, por dos razones fundamentales. La primera es que, como demuestra nuestro ejemplo, las personas se diferencian en la manera en que parecen experimentar una situación determinada; ¿depende la memoria de imágenes visuales? y, de no ser así, ¿por qué algunos de nosotros experimentamos esta sensación? En segundo lugar, y más importante todavía, nosotros somos conscientes sólo de una proporción relativamente pequeña de los mecanismos que subyacen a nuestra vida mental y, como veremos, la punta del iceberg mental accesible a la consciencia no es necesariamente una buena guía para alcanzar lo que yace debajo.

A pesar de que hay asuntos importantes que la filosofía de la mente es capaz de abordar, en la actualidad hay acuerdo en afirmar que estos asuntos pueden explorarse mejor en combinación con una aproximación científica basada en pruebas empíricas. Para volver a la pregunta de las imágenes, y sospecho que Ayer tenía conocimiento de ello, a finales del siglo XIX, Sir Francis Galton pidió a varios «caballeros eminentes» que intentaran recordar la mesa del desayuno de aquella misma mañana y describieran la claridad del recuerdo resultante, encontrando respuestas muy diversas. Lo que Galton no sabía es que esas diferencias

tan marcadas no se reflejaban en lo exactos que eran los recuerdos, lo que sugiere que la exactitud depende de algún proceso no consciente. ¿Pudiera ser que personas distintas tengan la misma experiencia pero que la describan de manera distinta? ¿O que tengan sistemas de memoria distintos? ¿O que quizás tengan el mismo sistema básico, pero una estrategia distinta para usarlo? Así que, por muy interesantes que sean, los relatos subjetivos no proporcionan una base del todo sólida para entender de qué manera funciona nuestra memoria.

Entonces, ¿cómo ir más allá de la introspección?

Una respuesta a esta pregunta empezó a desarrollarse en Alemania, durante la segunda mitad del siglo XIX. En un principio estaba relacionada con la disciplina de la *psicofísica,* un intento de trazar sistemáticamente la relación entre estímulos físicos como el brillo o la intensidad y la magnitud percibida. A pesar del éxito en relacionar los estímulos físicos con la experiencia psicológica de los participantes, inicialmente se consideró que capacidades como la memoria y el aprendizaje no eran apropiadas para el estudio experimental. Este punto de vista fue drásticamente invalidado por un filósofo alemán, Herman Ebbinghaus, que se auto-administró una compleja serie experimental a lo largo de dos años, demostrando que sí era posible establecer una relación sistemática entre las condiciones de aprendizaje y la cantidad aprendida. Después de haber publicado sus resultados incluyéndolos en el primer libro clásico sobre la ciencia de la memoria (Ebbinghaus, 1885), el filósofo se dedicó al estudio de la percepción visual del color, a la inteligencia, y a otra serie de cuestiones en el novedoso campo de la psicología experimental.

Así que, ¿qué hizo Ebbinghaus? Empezó por simplificar la situación experimental, intentando desarrollar material vacío de significado pero que se prestara al aprendizaje verbal y al recuerdo, inventando lo que se conoció posteriormente como la «sílaba sin sentido», es decir, grupos consonante-vocal-consonante como *zug, pij, tev*. Se empleó a sí mismo como sujeto experimental, manteniendo constante la habitación en la que aprendía, la hora del día y el intervalo de presentación, que era rápido, para evitar cualquier tentación de encontrar significado en los estímulos. Ebbinghaus estableció algunos de los principios básicos del aprendizaje, que se ilustrarán en el capítulo 5, y la curva de olvido clásico mostrada en la figura 1.1, que está en la base de todo el trabajo posterior en este ámbito (véase el capítulo 9).



Ebbinghaus (1850-1909) fue la primera persona que demostró que era posible estudiar la memoria de forma experimental.

La tradición ligada a Ebbinghaus se desarrolló principalmente en Estados Unidos, centrada en los factores y condiciones que afectan a cómo el nuevo aprendizaje interactúa con el conocimiento previo. Los resultados se interpretaron en términos de asociaciones entre estímulos y respuestas, que se obtenían con procedimientos que solían implicar el aprendizaje de listas de sílabas sin sentido o de palabras (McGeoch e Irion, 1952). Esta aproximación se conoce con el nombre de Escuela del

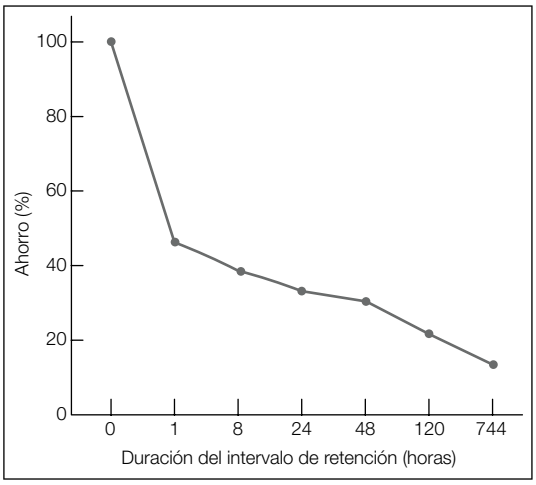


Figura 1.1 Olvido a lo largo del tiempo indicado por la reducción del porcentaje de ahorro durante el reaprendizaje.
Datos de Ebbinghaus (1885/1913).

aprendizaje verbal. Se desarrolló entre 1930 y 1960, sobre todo en los laboratorios del Medio Oeste de Estados Unidos, y enfatizaba la observación rigurosa de los fenómenos más que la necesidad de confeccionar grandes teorías como las que proponía Clark Hull. Cuando las grandes teorías parecían fracasar, el enfoque empirista más sobrio (y previamente considerado por sus detractores como «empirismo de tierras baldías»), empezó a llamar la atención de un amplio número de investigadores interesados en el estudio del aprendizaje y la memoria. Esto llevó a la edición de una nueva revista, *The Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* que cambió su nombre cuando el término «aprendizaje verbal» pasó de moda, convirtiéndose así en *The Journal of Memory and Language*.

Un segundo desarrollo que se dio en estos momentos tuvo sus raíces tanto en Europa como en Norteamérica. En los años treinta del siglo pasado, el enfoque de origen alemán conocido como **psicología de la Gestalt** empezó a intentar aplicar ideas procedentes de los estudios sobre la percepción al estudio de la memoria humana. A diferencia de los enfoques conductistas, los psicólogos de la Gestalt tendían a enfatizar la importancia de las representaciones internas en vez de centrarse en estímulos y respuestas observables, haciendo hincapié en el papel activo del individuo que recuerda. La psicología de la Gestalt fue objeto de persecución por parte de los nazis. Sin embargo, un buen grupo de psicólogos logró emigrar hacia Norteamérica e implantar allí una alternativa al aprendizaje verbal, una aproximación cuyo énfasis destacó la importancia de la actividad llevada a cabo por el aprendiz a la hora de organizar el material. Este enfoque se vio ejemplificado por dos investigadores que se criaron en Europa pero que después emigraron y se formaron en Norteamérica: George Mandler y Endel Tulving.

En Gran Bretaña ganó terreno un tercer enfoque a la memoria, basado en el libro *Remembering*, de Frederick Bartlett (1932). Bartlett rechazaba explícitamente el aprendizaje de material sin significado como método para el estudio de la memoria, optando por material complejo, como cuentos populares de otras culturas, y acentuando la importancia del «esfuerzo por el significado» por parte de quien ha de recordar. Este planteamiento ponía de relieve la relevancia del estudio de los errores de memoria, explicándolos en función de los supuestos culturales de los participantes. Bartlett propuso que estos supuestos dependían de representaciones internas que él denominó **esquemas.** Su perspecti-

Conceptos clave

Aprendizaje verbal. Término aplicado al estudio de la memoria que se basa principalmente en el aprendizaje de listas de palabras y sílabas sin sentido.

Psicología de la Gestalt. Aproximación a la psicología, especialmente en la Alemania de los años treinta del siglo pasado, que trató de emplear los principios perceptivos para entender la memoria y el razonamiento.

Esquema. Propuesto por Bartlett para explicar cómo está estructurado nuestro conocimiento del mundo y cómo éste influye en la forma en que la información nueva se almacena y se recuerda posteriormente.

va se diferenciaba radicalmente de la tradición fundada por Ebbinghaus al basarse en la utilización de tareas complejas. Sin embargo, al igual que pasó con los últimos seguidores de Tolman y Hull, a Bartlett le quedó del problema de cómo estudiar estas elusivas representaciones internas del mundo.

Una posible respuesta a este problema empezó a desarrollarse durante la Segunda Guerra Mundial, gracias al desarrollo de los ordenadores. Matemáticos del calibre de Weiner (1950) en Estados Unidos, y psicólogos como Gray Walter (1953), en el Reino Unido, describían máquinas capaces de mostrar un nivel de control parecido al de la conducta intencional. A lo largo de los años cuarenta, Kenneth Craik (1943), un psicólogo escocés que trabajaba con Bartlett en Cambridge, publicó un libro breve pero influyente, *The Nature of Explanation*. En él proponía representar las teorías como **modelos,** y utilizar los ordenadores para desarrollar estos modelos. Craik realizó lo que podríamos considerar los primeros experimentos de psicología basados en esta idea, sirviéndose de ordenadores analógicos (los digitales se inventarían más tarde) y aplicando su modelo teórico basado en el ordenador al problema práctico de la puntería de las armas de los carros de combate. Murió trágicamente en un accidente de tráfico en 1945, cuando aún era muy joven.

Afortunadamente, la nueva aproximación a la psicología, basada en la metáfora del ordenador, fue bien acogida por algunos jóvenes investigadores y, durante la posguerra, el enfoque del procesamiento de la información aplicado a la psicología se fue convirtiendo en una perspectiva cada vez más influyente. Dos libros se revelaron particularmente importantes. Uno fue *Perception and Communication* (1958), de Donald Broadbent, en el que el autor desarrolló y aplicó las ideas de Craik a un buen número de estudios llevados a cabo en la Unidad de Psicología Aplicada del Medical Research Council, en Cambridge, Inglaterra. La mayor parte de este trabajo se desarrolló en respuesta a problemas prácticos surgidos durante la guerra. Unos 9 años más tarde, la actividad de este ámbito de investigación en creciente evolución fue resumida de manera brillante en un libro de Ulric Neisser (1967), cuyo título puso nombre a esta floreciente área: *Cognitive Psychology*.

Al utilizar el ordenador digital como metáfora, la memoria humana podría considerarse como un conjunto de uno o varios sistemas de almacenamiento. Cualquier sistema de memoria —sea físico, electrónico o humano— requiere tres cosas: la capacidad de *codificar* o agregar información al sistema, la capacidad de *almacenar* y, por último, la de encontrar y *recuperar* la información. A pesar de que estas tres fases desempeñen funciones distintas, interactúan. La manera de registrar o codificar el material influye sobre qué información se almacena y cómo, lo que a su vez limita lo que podrá ser recuperado con posterioridad. Consideremos un recurso físico de memoria tan simple como una lista de la compra. Si queremos que cumpla su objetivo, la lista deberá estar escrita en un lenguaje que el dependiente pueda entender. Si la lista de la compra se mojase (almacenamiento defectuoso), sería más difícil de leer (recuperación). Así pues, la recuperación sería particularmente difícil en dos casos: si tuvieras una mala caligrafía (interacción codificación-recuperación) y si el papel se manchara o deteriorara (interacción almacenamiento-recuperación). La situación se complica aún más si tenemos en cuenta que nuestra memoria no engloba sólo uno, sino varios sistemas de memoria relacionados entre sí.

Conceptos clave

Modelo. Forma precisa de expresar una teoría que permite la elaboración y evaluación de predicciones.

5. ¿Cuántos tipos de memoria?

Conforme la influencia del enfoque cognitivo en psicología iba creciendo, la mayoría de los investigadores se alejaba del supuesto de un único sistema de memoria basado en asocia-

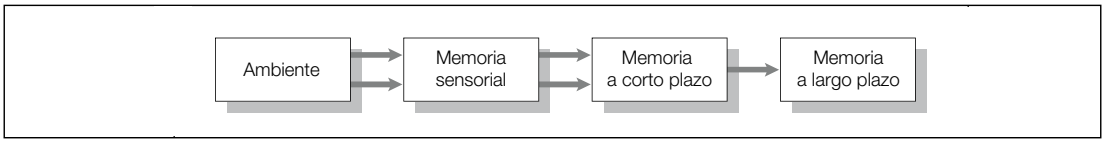


Figura 1.2 La memoria desde el enfoque del procesamiento de la información.
La información fluye desde el ambiente a través de los almacenes sensoriales y la memoria a corto plazo en dirección a la memoria a largo plazo.

ciones estímulo-respuesta y orientándose hacia la asunción de dos, tres o quizá más sistemas de memoria. La figura 1.2 representa la idea que acabó siendo ampliamente aceptada en los años sesenta del siglo pasado. Se asumía que la información procedente del ambiente se procesaría gracias a una serie de sistemas de memoria sensorial, que podrían considerarse como una especie de interfaz entre la percepción y la memoria. La información pasaría entonces a un sistema de memoria temporal, a corto plazo, antes de ser registrada en la memoria a largo plazo (MLP). Una versión particularmente influyente de este modelo fue propuesta por Atkinson y Shiffrin (1968). Se denominó **modelo modal,** puesto que era representativo de muchos modelos similares sobre el funcionamiento de la memoria humana propuestos en aquella época. Veremos cómo varios supuestos básicos subyacentes a este modelo se cuestionarían al cabo de poco tiempo, llevando a una reelaboración del mismo.

La cuestión de cuántos tipos de memoria existen sigue siendo controvertida; algunos teóricos argumentan que el propio concepto de memoria como almacén es demasiado estático y que deberíamos preocuparnos por los procesos (p. ej., Nairne, 1990, 2002; Neath y Surprenant, 2003). Estos autores consideran muy relevante el hecho de que haya similitudes entre tareas de memoria muy distintas y sugieren la presencia de procesos comunes a todas ellas, y por tanto de un sistema de memoria unitario. Nuestro punto de vista es que necesitamos pensar tanto en términos de estructuras como los almacenes como en los procesos que operan sobre ellas, al igual que un análisis del cerebro requiere la contribución tanto de aspectos estáticos anatómicos como de una preocupación más dinámica por la fisiología. Sin duda, es importante detectar lo que es común en el funcionamiento de los distintos sistemas. Sin embargo, la presencia de características comunes no implica que tengamos que ignorar las diferencias.

Afortunadamente, independientemente de si uno enfatiza las similitudes o las diferencias, el panorama general no cambia. En lo que viene a continuación nosotros utilizamos la distinción entre tipos de memoria porque permite organizar y estructurar nuestro conocimiento sobre la memoria humana. Como veremos más adelante, suponemos la existencia de sistemas de memoria sensorial, a corto y a largo plazo, que pueden subdividirse, a su vez, en distintos componentes. No estamos de acuerdo, sin embargo, con la idea de que hay un solo flujo de información procedente del ambiente y dirigido hacia la memoria a largo plazo, tal y como sugiere la figura 1.2. Una gran cantidad de datos derivados de la investigación sugiere que la información fluye en ambas direcciones. Por ejemplo, nuestro conocimiento del mundo, almacenado en nuestra memoria a largo plazo, puede influir en nuestro foco de atención, que determina a su vez qué información entra en los sistemas de memoria sensorial, de qué manera se procesa y si esta información se recordará posteriormente. Así que, por ejemplo, una aficionada que ve un partido de

Conceptos clave

Modelo modal. Término aplicado al modelo de memoria desarrollado por Atkinson y Shiffrin (1968).

fútbol se fijará en y recordará jugadas que su novio, menos entusiasta, olvidará.

Empezaremos con una breve reseña de la **memoria sensorial.** Ésta es un área con una considerable actividad durante los años sesenta del siglo pasado y proporciona un buen ejemplo de los principios generales de codificación, almacenamiento y recuperación. De todas formas, puesto que se relaciona más claramente con la percepción que con la memoria, la memoria sensorial no se tratará en el resto del libro. Nuestra introducción continúa con un breve apartado sobre la memoria a corto plazo y la memoria de trabajo, para terminar con un breve análisis preliminar de la memoria a largo plazo.

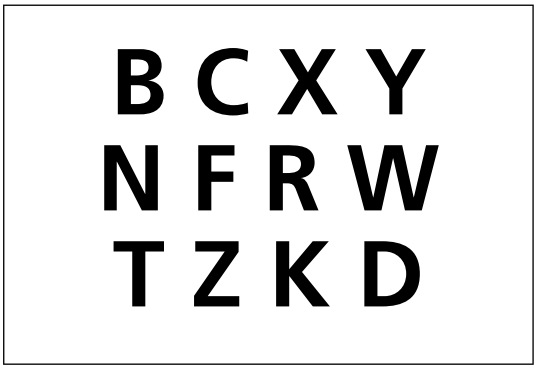


Figura 1.3 Matriz de estímulos utilizada por Sperling. Aunque se presentaban doce letras, los participantes sólo tenían que recordar una fila, señalada mediante un tono agudo, medio o grave.

6. La memoria sensorial

Si en una habitación oscura ondearais vuestra mano al sostener una bengala, notaríais que la luz deja un rastro que se esfuma rápidamente. El hecho de que la imagen persista en el tiempo lo suficiente como para que se dibuje una línea en el aire sugiere que, de alguna forma, la imagen se ha almacenado. Por otra parte, el hecho de que la línea desaparezca rápidamente implica algún tipo de olvido muy simple. Es en este fenómeno en el que se basa la proyección de las películas; se presentan rápidamente imágenes estáticas alternadas con intervalos en blanco, pero lo que se percibe es una imagen continua en movimiento. Esto pasa porque el sistema perceptivo almacena la información visual el tiempo suficiente para construir puentes que relacionen los vacíos presentes entre las imágenes estáticas, integrando cada imagen con la posterior, que es ligeramente distinta.

Conceptos clave

Memoria sensorial. Término aplicado al breve almacenamiento de información de una determinada modalidad.

Memoria icónica. Término aplicado al almacenamiento breve de información visual.

Neisser (1967) se refirió a este breve sistema de memoria visual como **memoria icónica,** refiriéndose a su contraparte auditiva como «memoria ecoica». A principios de los años sesenta, varios investigadores de los Laboratorios Bell, en Estados Unidos, utilizaron el nuevo enfoque del procesamiento de la información para analizar esta memoria visual tan efímera (Sperling, 1960, 1963; Averbach y Sperling, 1961). Sperling (1960) presentaba muy brevemente una matriz visual con doce letras organizadas en tres líneas de cuatro y, a continuación, pedía su recuerdo (figura 1.3). Los participantes, generalmente, eran capaces de recordar correctamente cuatro o cinco ítems. Si intentas hacer esta tarea, no obstante, tendrás la sensación de que has visto más de cuatro o cinco, pero que se te escapan antes de poder decirlas. Una manera de evitar el olvido mientras se dice lo que se ha visto es presentar la misma matriz y reducir el número de ítems que hay que decir, pero sin revelar al participante cuáles serán los ítems que deberán seleccionarse para el recuerdo. Así, Sperling pedía a los participantes que recordaran sólo una de las tres líneas de letras presentadas señalándoles, mediante la presentación de un tono, las letras de qué línea debían recordar; un tono agudo para las de la primera, uno medio para las de la

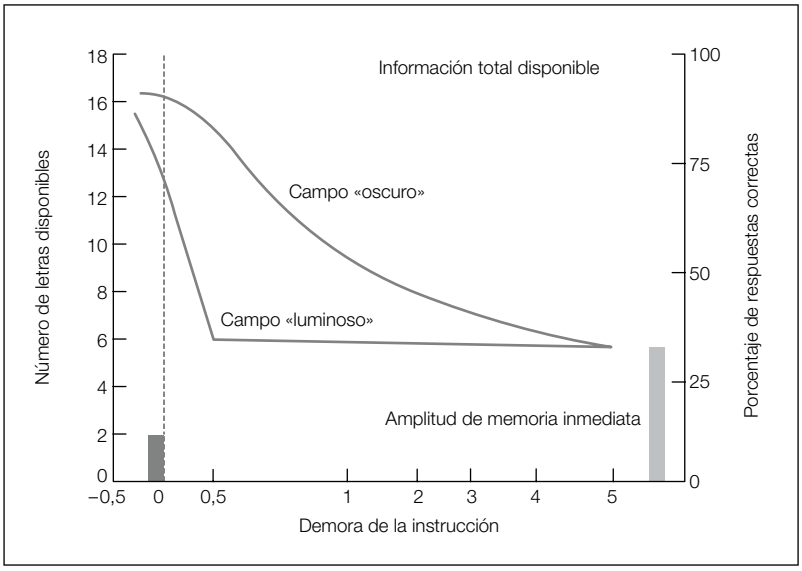


Figura 1.4 Número estimado de letras disponibles mediante el método de informe parcial, en función de la demora de recuerdo. Basado en datos de Sperling (1963).

segunda y uno grave para las de la tercera línea.

Puesto que el participante no sabe con antelación sobre qué línea ha de informar, la respuesta puede considerarse representativa de todo el conjunto; por ello, multiplicando la puntuación por tres logramos una estimación del número total de letras almacenadas. De todos modos, como se muestra en la figura 1.4, esto depende de cuándo se presenta el tono para recordar. En los casos en que se pide el recuerdo de inmediato, la medida podría considerarse una estimación de la capacidad total del almacén de memoria. Por su parte, el empeoramiento en la ejecución según se va retrasando el representaría la pérdida de información. Fíjate en la figura 1.4, donde se muestran dos curvas. Una de ellas representa los resultados de una condición en la que aparece un campo luminoso justo antes y después de que se presenten las letras. La otra curva hace referencia a otra condición donde lo que se presenta antes y después de las letras es un campo oscuro. En un experimento posterior (Sperling, 1963) se observó que una mayor luminosidad durante el intervalo llevaba a una peor ejecución, lo que sugiere que, de alguna manera, la luz interfiere con el trazo de la memoria sensorial visual. Este proceso se conoce con el nombre de **enmascaramiento.**

Michael Turvey (1973), en trabajos posteriores, investigó dos tipos distintos de enmascaramiento, que actúan en etapas distintas. El primero implica el *enmascaramiento por brillo;* el nivel de enmascaramiento aumenta conforme la máscara se hace más luminosa o se presenta temporalmente más próxima al estímulo. Este efecto sólo aparece si la máscara y el estímulo se presentan al mismo ojo, lo que sugiere que opera a nivel periférico retinal. Si fuerais participantes del experimento, este tipo de enmascaramiento os causaría la sensación de fundir el estímulo objetivo y la máscara, y cuanto más brillante la másca-

Conceptos clave

Enmascaramiento. Proceso mediante el cual la percepción y/o el almacenamiento de un estímulo se ve afectado por eventos que ocurren inmediatamente antes de su presentación (enmascaramiento proactivo) o, más generalmente, posteriores (enmascaramiento retroactivo).

ra, menos se distinguiría el objetivo. Esto es distinto del *enmascaramiento por patrón,* el segundo tipo estudiado, que se da cuando después de los estímulos críticos se presenta una máscara que posee rasgos similares a los de estos estímulos, por ejemplo: fragmentos de letras remezclados. Este tipo de enmascaramiento se observa incluso cuando el estímulo se presenta a un ojo y la máscara al otro, lo que sugiere que influye en un estadio más tardío del procesamiento visual que ocurre después de la información de ambos ojos se haya combinado en un solo producto perceptivo. Es relativamente insensible al brillo, y la percepción subjetiva es como si una imagen clara hubiera sido interrumpida antes de que la información pudiera ser extraída adecuadamente.

A parte de entretener a los psicólogos o, como dijo Haber, desesperado, permitirnos leer en una noche de tormenta, ¿qué función cumple la memoria icónica? La respuesta es que su función quizás sea indirecta, como parte del proceso de percibir el mundo. Al explorar visualmente el mundo, estímulos de alta complejidad impactan en nuestra retina aportando mucha más información de la que es útil procesar y almacenar. Parece ser que la memoria icónica representa dos etapas tempranas de un proceso a través del cual la información se obtiene de la retina para que una parte de ella alimente un almacén visual a corto plazo más duradero. Esto es precisamente lo que nos permite construir una representación coherente del mundo visual, y lo que permite ver una película no cómo una sucesión de imágenes estáticas separadas, sino como una experiencia visual continua y realista. Las etapas tempranas de la memoria icónica posiblemente sea mejor considerarlos como aspectos de la percepción; la etapa posterior, más estable, se explicará en el capítulo dedicado a la memoria a corto plazo.

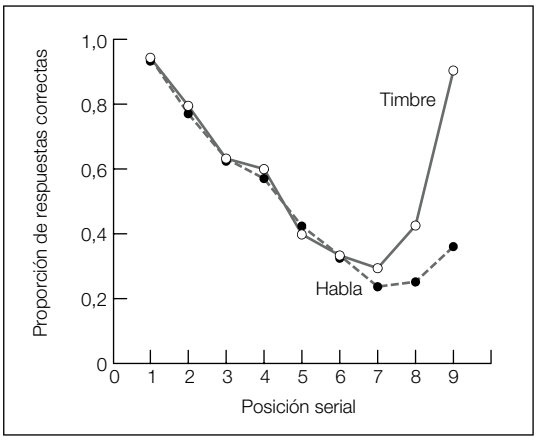


Figura 1.5 Recuerdo serial de una lista de nueve elementos cuando un ítem adicional, el sufijo, es la palabra hablada cero o un sonido emitido por un timbre. Basado en datos de Crowder (1972).

También el sistema auditivo incluye un componente de memoria sensorial breve, que Neisser designó como **memoria ecoica.** Si te piden que recuerdes un número telefónico largo, el patrón de los errores que podrías cometer variará en función de que el número haya sido oído o leído. En caso de presentación visual, la probabilidad de errores aumenta sistemáticamente conforme se va avanzando en la secuencia de números, mientras que, como se indica en la figura 1.5, con presentación auditiva hay mucha más probabilidad de que el último o los últimos dos ítems de la secuencia se recuerden mejor que los ítems ubicados en el medio de la lista (Murdock, 1967). Esta ventaja que tienen los elementos más recientes puede ser eliminada si se introduce otro ítem hablado entre la presentación de los estímulos y su recuerdo. Esto es así incluso cuando este ítem no necesita ser procesado y es siempre el mismo, como por ejemplo la instrucción «recuerda». En una extensa serie de experimentos (Crowder y Morton, 1969; Crowder y Raeburn, 1970; Crowder, 1971) se demostró que la naturaleza de este sufijo era crítica. Un sufijo visual o uno auditivo pero no relacionado con el ha-

Conceptos clave

Memoria ecoica. Término a veces aplicado a la memoria sensorial auditiva.

bla, como por ejemplo un timbre, no empeora el rendimiento. Por el contrario, un sufijo hablado interfiere en la ejecución de la tarea independientemente de su significado.

Crowder y Morton postularon la existencia de lo que denominaron un almacén acústico precategorial, que según ellos sería la base del efecto de *recencia* auditiva. Sin embargo, queda por aclarar si el proceso responsable de la amplificación de la recencia auditiva es una cuestión más de memoria o más de percepción; el tema sigue siendo controvertido (Jones, Hughes, y Macken, 2007; pero véase también Baddeley y Larsen, 2007). Independientemente de cómo se interprete, el componente de recencia auditiva es lo suficiente grande y robusto como para que desempeñe un papel fundamental en los estudios sobre la memoria a corto plazo verbal e, incluso, se ha propuesto como alternativa a versiones interpretativas más convencionales sobre la ejecución en tareas de memoria a corto plazo verbal (Jones *et al.,* 2007). Volveremos sobre este tema al ocuparnos de la memoria a corto plazo. Mientras tanto, creemos que una buena explicación de la memoria ecoica necesita estar completamente integrada en una teoría más amplia de la percepción del habla.

7. Memoria a corto plazo y memoria de trabajo

Considerando que este asunto, junto con el de memoria a largo plazo, constituye la mayor parte del presente libro, de momento nos limitaremos a un breve resumen del estado de la cuestión. Utilizaremos el término **memoria a corto plazo (MCP),** de manera teóricamente neutra, para referirnos al almacenamiento de pequeñas cantidades de información durante breves intervalos temporales. Sin embargo, esto no nos dice nada sobre cómo es posible este almacenamiento. En la mayoría de las situaciones, si no en todas, es probable que la memoria a largo plazo contribuya significativamente a la ejecución, por lo que habrá que tomarla en consideración a la hora de evaluar el papel de cualquier otro sistema de almacenamiento más pasajero. En la mayoría de los estudios llevados a cabo en este ámbito se ha utilizado material verbal y, sin duda alguna, hasta en los casos en que los estímulos no son verbales la gente tiende a servirse del repaso verbal para mantener sus niveles de ejecución durante breves intervalos temporales (véase el capítulo 3). Es importante tener presente, de todas formas, que la MCP no se limita a información de carácter verbal; se ha estudiado ampliamente en relación con información de tipo visual y espacial y, de forma menos extensa, con información olfativa y táctil.

El concepto de **memoria de trabajo** se basa en el supuesto de la existencia de un sistema para el mantenimiento temporal y la manipulación de información, y en que éste es de gran ayuda en la realización de muchas tareas complejas. Se han propuesto numerosos modelos de memoria de trabajo, cuyo énfasis y naturaleza dependen del área de interés específica y del estilo teórico del investigador. No obstante, la mayoría coincide en asumir que la memoria de trabajo funciona como una especie de espacio de trabajo mental que sirve de base para el pensamiento. Se suele asumir su relación con la atención y su capacidad para hacer uso de otros recursos de la memoria a corto y a largo plazo (Miyake y Shah, 1999). Sin embargo, no todos los enfoques dan más peso al papel de la memoria que al de la atención. Uno que si lo hace es el modelo propuesto por Baddeley e Hitch en 1974 para conectar la investigación sobre la psicología y la neuropsicología de la MCP con su papel funcional en la ejecución de importantes actividades cognitivas como el razonamiento, la comprensión y

Conceptos clave

Memoria a corto plazo (MCP). Término aplicado a la retención de pequeñas cantidades de material durante períodos de pocos segundos.

Memoria de trabajo. Sistema de memoria que subyace a nuestra capacidad para «mantener las cosas en mente» al realizar tareas complejas.

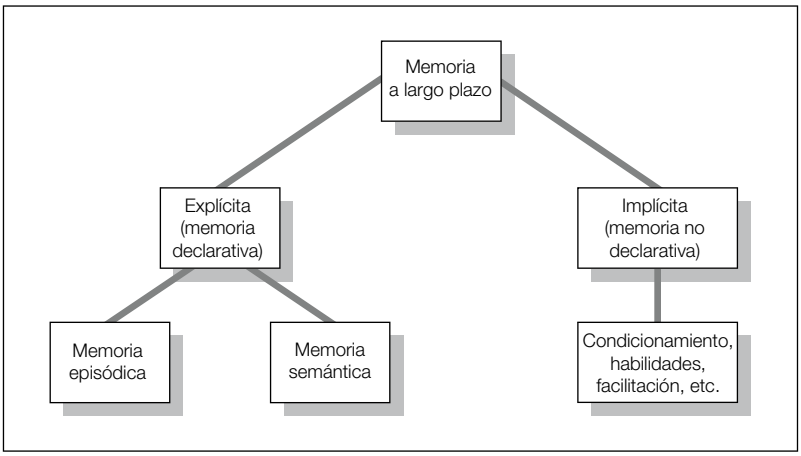


Figura 1.6 Componentes de la memoria a largo plazo propuestos por Squire (1992).

el aprendizaje. Esta aproximación ha demostrado ser productiva durante más de cuarenta años (Baddeley, 2007) y constituye el foco principal del capítulo 4, dedicado a la memoria de trabajo.

8. Memoria a largo plazo

Utilizaremos la clasificación de la **memoria a largo plazo** propuesta por Squire (1992). En la figura 1.6 podemos observar que esta clasificación distingue entre memoria **explícita** o **declarativa,** por un lado, y memoria **implícita** o **no declarativa,** por el otro. La memoria explícita se refiere a situaciones que para nosotros generalmente implicarían a la memoria, tanto para *eventos* específicos, como por ejemplo encontrarse inesperadamente con un amigo en las vacaciones del año pasado, como para *hechos* o aspectos del mundo, como por ejemplo el significado de la palabra *testificar,* o el color de un plátano maduro. La memoria implícita hace referencia a situaciones en las que se ha producido algún tipo de aprendizaje, pero que se refleja en la *ejecución* más que en recuerdos conscientes, como por ejemplo montar en bicicleta o leer más fácilmente la letra de un amigo por haberlo hecho con frecuencia anteriormente. De momento, nos limitaremos a tratar brevemente estos tipos de memoria, reservando una exploración completa para los capítulos posteriores.

Conceptos clave

Memoria a largo plazo. Sistema o sistemas que se supone que permiten el almacenamiento de información durante largos períodos de tiempo.

Memoria explícita o declarativa. Memoria abierta a la recuperación intencional y basada en el recuerdo de eventos personales (memoria episódica) o hechos (memoria semántica).

Memoria implícita o no declarativa. Recuperación de información de la memoria a largo plazo mediante la ejecución y no a través del recuerdo o el reconocimiento explícito consciente.

Memoria semántica. Sistema que se asume que almacena el conocimiento acumulativo sobre el mundo.

Memoria episódica. Un sistema que se asume que subyace a la capacidad de recordar eventos específicos.

8.1 Memoria explícita

Como indica la figura 1.6, este tipo de memoria puede dividirse en dos categorías: **semántica** y **episódica.** A lo largo de los años sesenta del siglo pasado, los científicos de la computación que intentaban lograr el procesamiento lingüístico automático descubrieron que sus programas de ordenador necesitaban contar con algún tipo de



La memoria semántica va más allá del significado de las palabras, y se extiende a los atributos sensoriales tales como el sabor y el color, y al conocimiento general sobre cómo funciona la sociedad, por ejemplo: cómo comportarse en un supermercado.

conocimiento general que pudiese representar el significado de las palabras procesadas. Esto llevó a los psicólogos a estudiar de qué manera almacenan la información semántica los seres humanos. En un congreso organizado para tratar sobre estos nuevos descubrimientos, el psicólogo canadiense Endel Tulving (1972) propuso una distinción que se adoptó inmediatamente y que ha sido muy utilizada a partir de entonces: la distinción entre memoria *semántica* y memoria *episódica*. La memoria semántica se refiere al conocimiento del mundo. Va mucho más allá de conocer simplemente el significado de las palabras y se extiende a atributos sensoriales como el color de un limón o el sabor de una manzana. También incluye conocimiento general sobre el funcionamiento de nuestra sociedad, lo que hay que hacer al entrar en un restaurante o cómo reservar una entrada para el teatro. Tiene una naturaleza inherentemente general, a pesar de que en principio pueda adquirirse en una ocasión concreta. Si te comunicaran la muerte de un viejo conocido, esta información posiblemente la integrarías con tu conocimiento general sobre esta persona, es decir, se agregaría a tu memoria semántica, a pesar de que podrías olvidar el momento o el lugar en que te comentaron lo sucedido.

Si más tarde recordaras dónde y cuándo, es decir, la ocasión específica en que te comunicaron la triste noticia, éste sería un ejemplo de *memoria episódica,* que subyace a la capacidad de recordar eventos o episodios únicos y específicos. Por tanto, un evento determinado puede estar representado en ambos tipos de memoria. El mismo Tulving (2002) limita el uso del término «memoria episódica» a situaciones en las que se revive algún aspecto del episodio original, por ejemplo, recordar la sensación de sorpresa al darte cuenta de que tu interlocutor conocía a tu viejo amigo. Tulving denomina a esta capacidad **viaje mental en el tiempo** y subraya su utilidad tanto para permitirnos recuperar y «revivir» eventos individuales como para utilizar esa información en la planificación de acciones futuras, como, por ejemplo, enviar una carta de condolencia. Es precisamente esta capacidad de adquirir y recuperar recuerdos de eventos específicos la que tiende a verse más gravemente alterada en los pacientes amnésicos, y es éste el déficit que ha hecho la vida de Clive Wearing tan insoportablemente difícil.

¿Cuál es la relación entre la memoria semántica y la memoria episódica? Una posibilidad es que la memoria semántica sea simplemente el residuo de muchos episodios. Por ejemplo, yo sé que Madrid es la capital de España no sólo porque me lo dijeron en el colegio, sino también porque he tenido contacto con esa información en infinitas ocasiones, por ejemplo, mediante los telediarios, y he podido fortalecerla y completarla durante mis visitas a la misma ciudad de Madrid. Corrobora la importancia de la memoria episódica en la formación de la memoria semántica el hecho de que la mayoría de los pacientes amnésicos muestran serios problemas a la hora de construir su conocimiento semántico. Estos pacientes no suelen saber el nombre del actual presidente de Estados Unidos, qué año

Conceptos clave

Viaje mental en el tiempo. Término acuñado por Tulving para enfatizar la forma en que la memoria episódica nos permite revivir el pasado y usar esa información para imaginar el futuro.

es o a qué equipos de su deporte favorito les está yendo bien. Esto sugiere que la memoria semántica y la episódica claramente interactúan, aunque podrían posiblemente implicar sistemas distintos (Tulving, 2002).

8.2 Memoria implícita

Los pacientes amnésicos suelen, pues, manifestar una importante interrupción de la actividad de la memoria episódica, pero además una capacidad muy deteriorada para añadir a su almacén nuevo conocimiento sobre el mundo. Hay situaciones en que, sin embargo, parecen aprender a un ritmo normal, y el estudio de estas capacidades preservadas ha sido determinante para el desarrollo del concepto de memoria implícita o no declarativa.

Una de las formas de aprendizaje que están preservadas es el **condicionamiento clásico.** Si después de un tono se sopla aire en el ojo, los pacientes amnésicos aprenderán a parpadear con antelación (Weiskrantz y Warrington, 1979). A pesar de aprender a un ritmo normal, no recuerdan la experiencia y no logran explicar la función de la boquilla que lleva el aire hacia su ojo. Los pacientes amnésicos también pueden adquirir habilidades motoras; mediante la práctica, por ejemplo, pueden mejorar en la tarea de mantener una aguja en contacto con un punto luminoso en movimiento (Brooks y Baddeley, 1976).

Conceptos clave

Condicionamiento clásico. Procedimiento de aprendizaje en el que un estímulo neutro (p. ej. el sonido de una campana) que se empareja repetidamente con un estímulo que provoca una determinada respuesta (p. e. carne en polvo) acabará evocando esa respuesta (salivación).

Facilitación *(priming).* Proceso por el que la presentación de un ítem influye en el procesamiento de un ítem presentado con posterioridad, haciendo que sea más fácil (facilitación positiva) o más difícil (facilitación negativa) de procesar.

Warrington y Weiskrantz (1968) demostraron que, bajo determinadas condiciones, también el aprendizaje de palabras permanece intacto en pacientes densamente amnésicos. Presentaron a sus pacientes listas de palabras no relacionadas y evaluaron su capacidad de retención de varias maneras. Cuando la tarea consistía en recordar las palabras o reconocer si determinadas palabras se habían presentado antes, la ejecución de los pacientes era muy pobre. No obstante, si se pedía a los pacientes que «adivinaran» una palabra a partir de la presentación de las primeras letras, tanto los pacientes como los participantes no amnésicos tendían a «adivinar», proporcionando la palabra vista anteriormente. Por ejemplo, un paciente al que se le había presentado la palabra «llevar» en una primera fase y al que luego se le presentaban las letras «LLE___» lo hacía tan bien como un participante control al adivinar «llevar» en vez de «llenar», pero no recordaría acabar de ver esa palabra. Los pacientes podían sacar toda la ventaja de su experiencia previa, a pesar de no llegar a recordar que se les había presentado palabra alguna antes, lo que indica que *algo* se había almacenado. Como veremos, este fenómeno, conocido como **facilitación *(priming),*** se encuentra en varias tareas perceptivas, tanto visuales como auditivas, y se puede encontrar en la mejora gradual en la realización de tareas más complejas, como la lectura de la escritura en espejo (Cohen y Squire, 1980) o en la colocación de las piezas de un puzle (Brooks y Baddeley, 1976).

Dado que todos éstos son ejemplos de memoria y aprendizaje implícitos, ¿reflejan todos un único sistema de memoria? Si bien se siguen haciendo intentos de explicarlos todos en términos de un único sistema (véase Neath y Surprenant, 2003), nosotros opinamos que, aunque presenten características comunes, representan una variedad de sistemas de aprendizaje que utilizan áreas distintas del cerebro que han evolucionado para propósitos diferentes. Parecen representar una tendencia evolutiva hacia el desarrollo de maneras similares de abordar problemas con sistemas diferentes.

9. La memoria: más allá del laboratorio

Hasta este momento nos hemos dedicado a la cuestión de cómo desarrollar un entendimiento teórico de la memoria humana: de cómo codifica, almacena y recupera información. Sin embargo, si queremos que nuestra teoría sea, a la vez, útil e informativa, tiene que ser aplicable más allá de los confines del laboratorio, para que pueda decirnos cómo funcionará nuestra memoria en el mundo real. Debe intentar ir más allá de la población de estudiantes, en la que se basa la mayoría de la investigación, y decirnos cómo funciona la memoria en niños, en ancianos, en culturas distintas y en la salud y la enfermedad.

Claro está, es mucho más difícil llevar a cabo experimentos firmemente controlados fuera del laboratorio. De ahí que la mayoría de los estudios citados en los capítulos iniciales del libro se basen en experimentos realizados en laboratorios. Algunos investigadores arguyen que deberíamos confinar nuestra investigación al laboratorio, planteándonos extenderla sólo cuando hayamos logrado una buena comprensión de la memoria. Otros han seguido a Bartlett al sugerir que esta postura posiblemente lleve a olvidar aspectos importantes de la memoria. Un grupo de psicólogos de Gales del Sur, en respuesta a esta aproximación tan conservadora, organizó con mucho entusiasmo un congreso internacional sobre aspectos prácticos de la memoria. Fue todo un éxito: gente de todo el mundo acudió al congreso para hablar de sus investigaciones, que abarcaban temas tan diversos como la memoria para información médica, diferencias de sexo en el recuerdo de caras, expertos en cálculo o pacientes con daño cerebral (Gruneberg, Morris, y Sykes, 1978).

Ulric Neisser fue invitado a dar la conferencia de apertura, en la que lamentó la tradición basada en el laboratorio, afirmando que «¡si X es un aspecto de la memoria interesante o socialmente significativo, los psicólogos muy raramente han estudiado X!» (Neisser, 1978, p. 4). Obviamente estaba dirigiéndose a un público de conversos, cuyo trabajo presentado en los siguientes días ya refutaba su afirmación. Su conferencia fue peor acogida en otros foros y dio lugar a un artículo que se quejaba de «la bancarrota de la memoria cotidiana» (Banaji y Crowder, 1989). La situación derivó hacia una intensa discusión, aunque poco constructiva, ya que se basaba en el falso supuesto de que los psicólogos debían limitar su investigación *bien* al laboratorio *o bien* al mundo exterior. Ambos enfoques son valiosos. Es ciertamente más fácil desarrollar y poner a prueba nuestras teorías bajo condiciones controladas de laboratorio, pero si nos dicen poco o nada sobre la manera en que la memoria funciona en el mundo exterior, su valor es claramente limitado.

En general, los intentos de generalizar nuestras teorías han funcionado bien y han permitido, a su vez, enriquecerlas. Una aplicación importante de la teoría es analizar la ejecución en grupos específicos, como niños, ancianos y pacientes con problemas de memoria. Como veremos, estos grupos no sólo permiten demostrar la utilidad y la robustez de la teoría cognitiva, sino que además han proporcionado también maneras de poner a prueba y enriquecer la teoría. Un buen ejemplo de lo dicho es el estudio de pacientes con una amnesia muy densa pero pura, que nos ha ayudado a entender la importancia de la memoria episódica en la vida cotidiana y a desarrollar pruebas y técnicas de rehabilitación para neuropsicólogos clínicos. Además, estas investigaciones han tenido un impacto importante en nuestras teorías sobre la memoria.

Una segunda ventaja importante de salir fuera del laboratorio es que permite darse cuenta de que hay aspectos importantes de la memoria que no estaban contemplados por las teorías existentes. Algunos de estos estudios han llevado a nuevos e importantes desarrollos teóricos. Es el caso del estudio de la memoria semántica, que mencionamos antes, iniciado por investigadores en ciencias de la computación que intentaban crear programas que pudiesen entender el lenguaje (Collins y Quillian, 1969). Otro ámbito de



En la Edad Media, la articulación exacta y precisa de las palabras durante la liturgia religiosa era más importante que el sonido de la música, y los errores se tomaban muy en serio. Se creía que el demonio Titivillus dejaba de vez en cuando su otra tarea de inducir errores en la escritura de manuscritos para recoger las omisiones y deslices que se producían al hablar. Cada día le mandaba un millar de sacos con tales errores a su amo Satanás, se escribían en un libro de errores, y se usaban en contra del desgraciado clérigo el día del Juicio Final. Parece que con el tiempo el nivel de exactitud mejoró tanto que Tivillius se vio obligado a llenar su saco con los chismes ociosos de la congregación, tarea bastante humillante para un demonio respetable (Zieman, 2008). En la imagen, Bernardo de Claraval tiene bien sujeto a Tivillius mientras redacta sus homilías. Iluminación (*ca.* 1490), miniatura del *Libro de Horas de los Sforza,* obra de Giampetrino da Birago (activo entre 1471-1513).

investigación muy activo, que surgió de una necesidad práctica, es el del testimonio de los testigos oculares, donde se puso de manifiesto que la falta de entendimiento por parte del sistema judicial de las limitaciones de la memoria humana llevaba, a menudo, a errores judiciales potencialmente muy graves (Loftus, 1979). Otras áreas se han desarrollado como consecuencia de la identificación de problemas prácticos que no habían sido tenidos en cuenta por la teoría. Un buen ejemplo de esto es la memoria prospectiva, el recordar hacer cosas. Este uso de la memoria es de gran importancia práctica, pero fue ignorado durante mucho tiempo porque refleja una interacción compleja entre la atención y la memoria. Estos temas más amplios se tratan en la última parte del libro y pondrán de manifiesto que las aproximaciones teóricas y prácticas sobre la memoria no son rivales, sino aliadas.

9.1 La contribución de la neurociencia

Tanto la aproximación de Ebbinghaus como la de Bartlett al estudio de la memoria se basaban en el estudio psicológico de la ejecución en individuos normales. Recientemente, sin embargo, este enfoque se ha enriquecido gracias a los datos procedentes de la neurociencia, examinando la contribución del cerebro a nuestra capacidad de aprender y recordar. A lo largo del presente libro veremos algunos casos en los que el estudio de los trastornos de memoria en pacientes ha arrojado luz sobre el funcionamiento normal de la memoria humana. En particular, los problemas a los que se enfrentan los pacientes con déficits de memoria pueden informarnos sobre la función que desempeñan nuestros recuerdos y sobre cómo seguir investigando. En los últimos años se han desarrollado de forma rápida nuevos métodos que permiten a los neurocientíficos observar y registrar el funcionamiento del cerebro de personas sanas tanto en estado de reposo como a la hora de ejecutar tareas complejas, incluidas las implicadas en el aprendizaje y el recuerdo. Hablaremos de ellos en el siguiente capítulo.

Resumen

- A pesar de que nos quejemos de nuestra memoria, ésta es notablemente eficiente y flexible a la hora de almacenar la información que necesitamos y descartar la que es menos importante.
- Muchos de nuestros lapsus de memoria proceden de esta importante necesidad de olvidar lo que no es esencial, si queremos recordar eficientemente.
- El estudio de la memoria empezó con Ebbinghaus, quien simplificó grandemente las situaciones experimentales creando un enfoque cuidadosamente restringido que continuó en Norteamérica a lo largo del siglo xx.
- Se desarrollaron enfoques alternativos en Alemania, donde el estudio de la percepción influyó en la forma en que los psicólogos de la Gestalt pensaban sobre la memoria, y en Gran Bretaña, donde Bartlett inició una aproximación a la memoria más rica y más abierta
- Durante los años cincuenta y sesenta del siglo pasado, estas ideas, con la influencia adicional del desarrollo de los ordenadores, desembocó en un enfoque que se conocería con el nombre de psicología cognitiva.
- En el caso de la memoria, este enfoque destacó la necesidad de diferenciar entre la codificación o entrada en la memoria, el almacenamiento en la memoria y la recuperación de la memoria. Esto llevó a la propuesta de distinguir tres grandes tipos de memoria: memoria sensorial, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo.
- El modelo de procesamiento de la información queda muy bien ilustrado por el modelo de memoria sensorial visual de Sperling, en el que se distinguen y analizan las diferentes fases de forma muy ingeniosa.
- Se llegó a asumir que estas fases permitían transmitir la información hacia una memoria de trabajo o memoria a corto plazo. Al principio se pensaba que estos sistemas de almacenamiento temporal eran de naturaleza fundamentalmente verbal; más tarde se demostró que otras modalidades también podían ser almacenadas temporalmente.
- Se asumía también que el sistema de memoria a corto plazo enviaba información a la memoria a largo plazo y recibía información de la misma.
- La memoria a largo plazo a su vez fue dividida en memoria explícita o declarativa, por un lado, e implícita o no declarativa, por otro.
- Además, la memoria explícita fue dividida en dos tipos: la capacidad de recuperar experiencias personales, permitiendo un «viaje mental en el tiempo», conocida como *memoria episódica,* y el conocimiento sobre el mundo, denominado *memoria semántica*.
- Se identificaron también varios sistemas de memoria y aprendizaje implícito o no declarativo, como el condicionamiento clásico, la adquisición de habilidades motoras y varios tipos de facilitación.
- Un desarrollo importante en los últimos años ha sido el creciente interés por extender la teoría más allá del laboratorio. Aunque esto ha generado controversia: es obvio que necesitamos los laboratorios para desarrollar y refinar las teorías, pero también necesitamos salir de los laboratorios para estudiar su generalización e importancia práctica.

Puntos clave para el debate

1. ¿Cuáles son los puntos fuertes y débiles del enfoque adoptado por Ebbinghaus y Bartlett para el estudio de la memoria?
2. ¿De qué forma se construyó a partir de estos fundamentos el enfoque cognitivo?
3. ¿Necesitamos plantear la existencia de más de un tipo de memoria? De ser así, ¿por qué?

Otras lecturas

Banaji, M. R., y Crowder, R. G. (1989). The bankruptcy of everyday memory. *American Psychologist, 44*, 1185-1193. Una respuesta al desafío de Neisser.

Craik, K. J. W. (1943). *The nature of explanation.* Londres, Cambridge University Press. Libro breve pero fundamental en psicología cognitiva que se muestra a favor de utilizar modelos para expresar las teorías, un enfoque sobre el que se desarrolló la posterior revolución cognitiva.

Gruneberg, M. M., Morris, P. E., y Sykes, R. N. (1978). *Practical aspects of memory.* Londres, Academic Press. Actas de un congreso clásico que, puede decirse así, supuso el lanzamiento del interés por la memoria cotidiana.

Neisser, U. (1978). Memory: What are the important questions?, en M. M. Gruneberg y P. E. Morris y R. N. Sykes (eds.), *Practical aspects of memory,* Londres, Academic Press. Artículo influyente en el ámbito del estudio de la memoria cotidiana.

Rabbitt, P. (2008). *Inside psychology: A science over 50 years.* Nueva York, Oxford University Press. Visiones personales de la historia reciente de la psicología por parte de personas que han estado implicadas en una extensa variedad de áreas, incluida la memoria.

Roediger, H. L., Dudai, Y., y Fitzpatrick, S. M. (2007). *Science of memory: Concepts,* Oxford, Oxford University Press. Actas de un congreso en el que se invitó a las figuras más importantes en el estudio del aprendizaje y la memoria, para que resumieran su interpretación de conceptos básicos dentro del campo y para que presentaran sus propios puntos de vista. Ya que el espacio disponible era limitado, el libro constituye una forma económica de acceder a las perspectivas de expertos actuales sobre la psicología y la neurociencia del aprendizaje y de la memoria.

Sperling, G. (1963). A model for visual memory tasks. *Human Factors, 5,* 19-31. Un muy buen ejemplo de la aplicación del enfoque del procesamiento de la información al estudio de la memoria sensorial.

Bibliografía

Atkinson, R. C., y Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes, en K. W. Spence y J. T. Spence (eds.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 2, pp. 89-195). Nueva York: Academic Press.

Averbach, E., y Sperling, G. (1961). Short-term storage of information in vision, en C. Cherry (ed.), *Information theory* (pp. 196-211). Londres: Butterworth.

Baddeley, A. D. (2007). *Working memory, thought and action.* Oxford: Oxford University Press.

Baddeley, A. D., y Larsen, J. D. (2007). The phonological loop unmasked? A comment on the evidence for a «perceptual-gestural» alternative. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 60,* 497-504.

Banaji, M. R., y Crowder, R. G. (1989). The bankruptcy of everyday memory. *American Psychologist, 44,* 1185-1193.

Bartlett, F. C. (1932). *Remembering*. Cambridge: Cambridge University Press.

Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. Londres: Pergamon Press.

Brooks, D. N., y Baddeley, A. D. (1976). What can amnesic patients learn? *Neuropsychologia, 14,* 111-122.

Cohen, N. J., y Squire, L. R. (1980). Preserved learning and retention of pattern-analyzing skill in amnesia: Dissociation of knowing how and knowing that. *Science, 210,* 207-210.

Collins, A. M., y Quillian, M. R. (1969). Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 8,* 432-438.

Craik, K. J. W. (1943). *The nature of explanation*. Londres: Cambridge University Press.

Crowder, R. G. (1971). Waiting for the stimulus suffix: Decay, delay, rhythm, and readout in immediate memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 23,* 324-340.

Crowder, R. G., y Morton, J. (1969). Precategorical acoustic storage (PAS). *Perception and Psychophysics, 5,* 365-373.

Crowder, R. G., y Raeburn, V. P. (1970). The suffix effect with reversed speech. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 9,* 342-345.

Ebbinghaus, H. (1885). *Über das Gedächtnis*. Leipzig: Dunker.

Gruneberg, M. M., Morris, P. E., y Sykes, R. N. (1978). *Practical aspects of memory*. Londres: Academic Press.

Hull, C. L. (1943). *The principles of behaviour*. Nueva York: Appleton-Century.

Jones, D., Hughes, R. W., y Macken, W. J. (2006). Perceptual organization masquerading as phonological storage: Further support for a perceptual-gestural view of short-term memory. *Journal of Memory and Language, 54,* 265-281.

Loftus, E. F. (1979). *Eyewitness testimony*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

McGeoch, J. A., y Irion, A. L. (1952). *The psychology of human learning*. Nueva York: Longmans.

Miyake, A., y Shah, P. (eds.) (1999). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. Nueva York: Cambridge University Press.

Murdock Jr., B. B. (1967). Auditory and visual stores in short-term memory. *Acta Psychologica, 27,* 316-324.

Nairne, J. S. (1990). A feature model of immediate memory. *Memory and Cognition, 18,* 251-269.

Nairne, J. S. (2002). Remembering over the short-term: The case against the standard model. *Annual Review of Psychology, 53,* 53-81.

Neath, I., y Surprenant, A. (2003). *Human memory: An introduction to research, data and theory* (2.ª ed.). Belmont, CA: Wadsworth.

Neisser, U. (1967). *Cognitive psychology*. Nueva York: Appleton-Century Crofts.

Neisser, U. (1978). Memory: What are the important questions?, en M. M. Gruneberg, P. E. Morris y R. N. Sykes (eds.), *Practical aspects of memory*. Londres: Academic Press.

Schacter, D. L. (2001). *The seven sins of memory: How the mind forgets and remembers.* Nueva York: Houghton-Mifflin.

Sperling, G. (1960). The information available in brief visual presentations. *Psychological Monographs: General and Applied, 74,* 1-29.

Sperling, G. (1963). A model for visual memory tasks. *Human Factors, 5,* 19-31.

Squire, L. R. (1992). Declarative and nondeclarative memory: Multiple brain systems supporting learning and memory. *Journal of Cognitive Neuroscience, 4,* 232-243.

Tolman, E. C. (1948). Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review, 55,* 189-208.

Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory, en E. Tulving y W. Donaldson (eds.), *Organization of memory* (pp. 381-403). Nueva York: Academic Press.

Tulving, E. (2002). Episodic memory: From mind to brain. *Annual Review of Psychology, 53,* 1-25.

Turvey, M. T. (1973). On peripheral and central processes in vision: Inferences from an information processing analysis of masking with patterned stimuli. *Psychological Review, 80,* 1-52.

Walter, W. G. (1953). *The living brain.* Londres: Norton.

Warrington, E. K., y Weiskrantz, L. (1968). New method of testing long-term retention with special reference to amnesic patients. *Nature, 217,* 972-974.

Weiner, N. (1950). *The human use of human beings*. Boston, MA: Houghton Mifflin.

Weiskrantz, L., y Warrington, E. K. (1979). Conditioning in amnesic patients. *Neuropsychologia, 8,* 281-288.

Wilson, B. A., Baddeley, A. D., y Kapur, N. (1995). Dense amnesia in a professional musician following Herpes Simplex Virus Encephalitis. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 17,* 668-681.

Zieman, K. (2008). *Singing the new song: Literacy and liturgy in Late Medieval England.* Filadelfia, PA: University of Pennsylvania Press.

2. Memoria y cerebro

Alan Baddeley

A pesar de que nuestro foco principal sea la psicología de la memoria, a medida que se desarrolla el conocimiento dentro de este ámbito es cada vez más fácil vincular los conceptos, los métodos y los hallazgos psicológicos a los esfuerzos por comprender las bases biológicas de la memoria (véase el cuadro 2.1). Nótese que éste no es un caso de simple reduccionismo; el hecho de saber que un área particular del cerebro está involucrada en el desarrollo de una función específica de la memoria, por ejemplo, no implica una explicación, sino que proporciona pruebas adicionales que pueden ser útiles para desarrollar una explicación de tipo psicológico, además de brindar la oportunidad de entender cómo funciona el cerebro. Nos referiremos a este tipo de evidencia a lo largo de los siguientes capítulos, y por eso es importante tener una idea de los métodos que se utilizan actualmente para estudiar la relación entre la memoria y el cerebro. Comenzaremos por analizar uno de los métodos más establecidos, la neuropsicología, continuando con el rápido desarrollo del ámbito de la imagen cerebral, concluyendo con una breve explicación sobre los enfoques biológicos más básicos que van más allá de la neurociencia de los sistemas para estudiar la base neurobiológica de la memoria y su potencial control genético, ámbitos que hasta ahora han tenido relativamente poco impacto a nivel psicológico, pero que en el futuro pueden revelarse de considerable importancia.

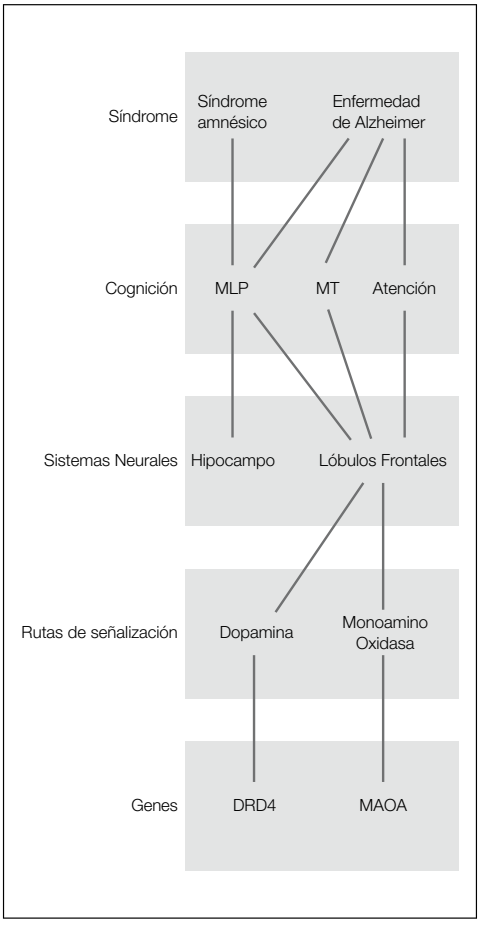
1. Aproximaciones neuropsicológicas

Los pacientes que sufren daño cerebral a menudo tienen problemas de memoria, y la naturaleza del problema suele estar asociada en mayor o menor medida con la causa y la localización anatómica del daño (véase el capítulo 16).

1.1 Estudios basados en grupos

Este enfoque implica la selección de pacientes cuyo daño está por lo general asociado a una enfermedad o causa específicas, por

Cuadro 2.1 Las bases biológicas de la memoria



La psicología de la memoria y de sus disfunciones puede estudiarse en diversos niveles. Por ejemplo, es posible estudiar trastornos de la memoria que pueden relacionarse con la psicología cognitiva. Este nivel puede, a su vez, analizarse en términos de los sistemas neurales que subyacen a la cognición, junto con su representación en distintas áreas del cerebro. Este tipo de sistemas dependen de rutas de señalización moduladas neuroquímicamente, que transmiten información de manera que dependen de la actividad a nivel de los genes. Los niveles de explicación adyacentes tienden a interactuar. Nuestro propio foco está en el nivel cognitivo; sin embargo, nos referiremos a datos relativos a síndromes y sistemas neurales para desarrollar y evaluar tanto la teoría como la práctica.

Basado en Poldrack, R. A., Kittur, A., Kalar, D., Miller, E., Seppa, C., Gil, Y., et al. (2011)

Figura 2.1 Esquema de las bases biológicas de la memoria.

ejemplo, el **daño cerebral traumático (DCT)** que podría resultar de un golpe en la cabeza durante un accidente de tráfico. Este enfoque es importante desde el punto de vista clínico para proporcionar una visión general de las herramientas necesarias para tratar a los pacientes y un pronóstico para la recuperación, pero puede ser de difícil interpretación teórica. Generalmente, cuanto más grave sea el accidente, más largo el período de inconsciencia, mayor el déficit de memoria y más reducida la probabilidad de una buena recuperación. Sin embargo, además de los déficits de memoria, estos pacientes manifestarán otros problemas, sobre todo de tipo atencional, lo que hace difícil separar los déficits de memoria de otros factores. Por lo tanto, aun-

Conceptos clave

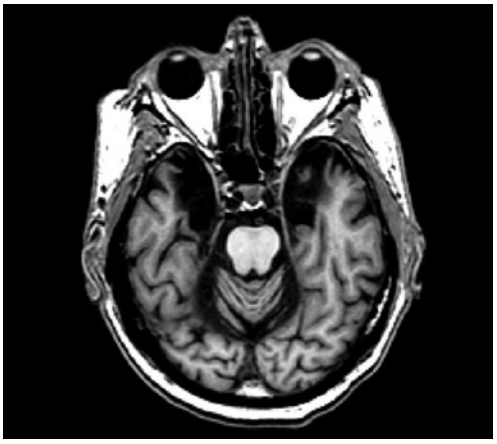
Daño cerebral traumático (DCT). Causado por un golpe en la cabeza, o por una herida de penetración en la cabeza. La función cerebral normal se interrumpe. Su gravedad varía de «leve» (breve cambio en el estado mental o consciencia) a «severa» (período prolongado de inconsciencia o de amnesia después de la lesión).

que el DCT sea un ámbito de considerable importancia práctica, no lleva a conclusiones teóricas claras sobre la naturaleza de la memoria.

Más informativos son trastornos como el síndrome alcohólico de Korsakoff, debido a un exceso en la ingesta de alcohol y a una alimentación pobre; en estos casos, los déficits de memoria son particularmente visibles, aunque otras funciones cognitivas puedan permanecer intactas. Aun así, la mayoría de los pacientes mostrará otros déficits, incluyendo déficits sutiles de control atencional, lo que vuelve a dificultar la interpretación teórica: ¿tiene el paciente un problema de memoria, de atención, o ambos? Más informativos son aquellos casos en los que el daño cerebral parece perturbar una sola función aislada, como la memoria episódica, mientras que la inteligencia, la atención, la percepción y las capacidades lingüísticas se mantienen intactas. El caso clásico de amnesia es el de Henry Molaison, conocido por sus iniciales HM (véase el cuadro 2.2).

El caso de HM fue importante para demostrar que la MLP episódica es separable de otras capacidades cognitivas, incluyendo la MCP (Corkin, 2013). Esta separación se conoce como *disociación,* ya que el déficit especificado está separado o disociado de los déficits en otras funciones cognitivas. Como tal, teóricamente es mucho más potente que una simple correlación, que sólo indica que un déficit puede ser la consecuencia general asociada a cierto grado de daño cerebral. Estos raros casos son informativos, pero necesitan ser apoyados posteriormente por otros casos similares, y por la coherencia con lo que ya sabemos sobre la memoria normal, antes de poder sacar conclusiones teóricas fuertes. Tal apoyo es evidente en el caso de HM (p. ej., Baddeley y Warrington, 1970), pero aún así existe siempre el temor persistente de que quizás los tests que muestran más deterioro son simplemente más difíciles o son más fácilmente afectados por cualquier deterioro que los tests que no muestran problemas. ¿Quizás las tareas cuya ejecución se

Cuadro 2.2 HM



Imágenes del cerebro de HM, adquiridas en 1992. Las áreas de color gris claro representan el cerebro preservado mientras que las áreas oscuras muestran una ausencia de tejido cerebral.

El caso neuropsicológico más influyente que ha habido desde el punto de vista teórico fue el de (HM), un joven con epilepsia del lóbulo temporal. En un intento exitoso de reducir las convulsiones, se extirparon mediante cirugía áreas de su cerebro asociadas con el hipocampo izquierdo y derecho. Desafortunadamente, HM se convirtió en un amnésico profundo. Su capacidad para adquirir información nueva se vio ampliamente limitada, al igual que la de Clive Wearing, del que hablamos anteriormente. A diferencia de Clive, sin embargo, los déficits de HM se limitaron principalmente a la memoria episódica a largo plazo. Su amplitud de dígitos parecía normal, su inteligencia permanecía intacta, al igual que su capacidad lingüística, pero su MLP estaba gravemente afectada. No podía recordar las experiencias durante más de unos minutos, su ejecución en tareas de memoria visual y verbal estándar era muy mala; no podía aprender nombres o caras de gente nueva y fue incapaz de aprender la nueva ubicación de objetos al mudarse a una casa nueva.

El caso de HM tuvo una gran influencia en dos aspectos de la memoria. En neurocirugía demostró la importancia práctica de la ubicación anatómica, fomentando la elaboración de extensos trabajos posteriores sobre la relación cerebro-conducta. En psicología, su caso apoyaba la separación de funciones entre la memoria y la inteligencia y entre la memoria a largo y corto plazo.

Cuando Henry murió en 2008 a la edad de 82 años, su importancia fue reconocida en todo el mundo a través de muchos obituarios y un libro que cuenta su vida y sus contribuciones a la ciencia de la memoria (Corkin, 2013).

mantiene, como es el caso de la amplitud de dígitos, que implica la audición y la repetición de una secuencia de números, son simplemente más fáciles que aprender listas de palabras?

Para protegerse de esto, es útil contar con un segundo tipo de pacientes que muestren exactamente el patrón opuesto, proporcionando lo que se conoce como **doble disociación.** En el caso del síndrome amnésico, esto lo proporcionó un grupo de pacientes que tenían una MLP aparentemente normal junto con un déficit grave de MCP (Shallice y Warrington, 1970). Estos pacientes no parecían ser amnésicos y podían aprender listas de palabras, pero su amplitud de memoria era de dos en vez de siete dígitos. Este patrón no podría explicarse fácilmente en términos de la mayor dificultad o vulnerabilidad de uno de los tipos de tarea. Ni siquiera la doble disociación es un diseño perfecto, ya que es posible que haya más de dos sistemas que estén implicados.

Como veremos, estos casos únicos han sido sumamente importantes en el desarrollo de la teoría de la memoria. Son, sin embargo, un recurso muy limitado, por dos razones. Primero, porque son infrecuentes: la mayoría de los daños cerebrales afectan a más de un sistema, lo que produce déficits complejos y variables. El segundo problema se refiere a la creciente complejidad de los modelos de memoria que han surgido a medida que el estudio ha avanzado. Mientras que una doble disociación entre dos sistemas es apropiada y posible, una explicación basada en tres componentes requeriría, lógicamente, una triple disociación; y una explicación basada en cuatro componentes requeriría una disociación cuádruple, algo bastante impracticable. Llegados a este punto es necesario confiar en un método conocido como método de *operaciones convergentes*. Esto implica llevar a cabo una serie de experimentos utilizando diferentes métodos y diferentes grupos de participantes, todos centrados en la misma pregunta teórica. La esperanza es que, aunque cada experimento individual esté posiblemente abierto a múltiples interpretaciones, sólo una explicación será capaz de explicar todos los resultados. Éste es el enfoque que se adopta para explorar un subsistema como el bucle fonológico de la memoria de trabajo, comentado en el capítulo 4.

La neuropsicología presenta una limitación adicional. Precisa tener acceso a pacientes, lo que no es fácil, al menos en el Reino Unido. Además, es necesario poder contar con la ayuda de un neuropsicólogo que tenga buen ojo para identificar a pacientes teóricamente interesantes, junto con acceso a las herramientas experimentales y conceptuales necesarias para poner de manifiesto la importancia de los hallazgos. El crecimiento sustancial en el número de estudios sobre la memoria y el cerebro que ha tenido lugar los últimos años no procede, por tanto, del estudio de pacientes, sino del desarrollo de métodos empleados para la observación de cerebros intactos de personas sanas.

2. Cómo observar el cerebro

2.1 La imagen estructural

Durante muchos siglos, nuestro conocimiento de la estructura del cerebro se basó en evidencia *post mortem.* Se pudo observar la estructura de los pacientes vivos gracias el desarrollo de la técnica basada en los rayos X, conocida como *tomografía computarizada* (TC). Esto implica la rotación de un tubo de rayos X alrededor de la cabeza del paciente, proporcionando múltiples puntos de vista

Conceptos clave

Doble disociación. Término particularmente utilizado en neuropsicología cuando dos grupos de pacientes muestran patrones opuestos de déficit; por ejemplo, MCP normal y MLP deteriorada frente a MLP normal y MCP deteriorada.

del cerebro que luego se graban en un ordenador que crea una representación tridimensional del cerebro del individuo. Este método se sigue utilizando en el campo clínico, pero en el ámbito investigador ha sido en gran parte sustituido por la técnica de **imagen por resonancia magnética (IRM)** (en inglés, MRI, *magnetic resonance imaging*).

La IRM conlleva colocar la cabeza del individuo en un fuerte campo magnético. El escáner emite ondas radio en una serie de pulsos breves de diferentes frecuencias. El cerebro absorbe las ondas y, cuando se apaga el campo magnético, libera la energía absorbida. Las características de absorción por parte de la materia gris del cerebro (cuerpos celulares neuronales) difieren de las que definen la sustancia blanca (axones que conectan diferentes áreas cerebrales) y el fluido cerebroespinal (que llena los ventrículos, cámaras huecas del cerebro, elimina metabolitos residuales y también proporciona amortiguación protectora para el cerebro). La IRM permite crear una imagen tridimensional que diferencia estos aspectos de la estructura cerebral. La resolución espacial de la imagen resultante depende de la fuerza del imán. Un escáner clínico típico tendrá una intensidad de campo de 1,5 Teslas, ofreciendo una resolución de aproximadamente 1 mm. Muchos escáneres empleados para la investigación tienen una fuerza de campo de 3 Teslas, y algunos son mucho más potentes.

La IRM presenta una importante ventaja comparada con la TC, ya que no conlleva radiación, y proporciona imágenes mucho más precisas. Mediante la variación de la frecuencia del pulso de radio, la resonancia magnética se puede utilizar para enfatizar diferentes aspectos de la estructura cerebral, por ejemplo, la materia gris frente a la materia blanca. Un ejemplo de su utilidad se muestra en la figura 2.2.

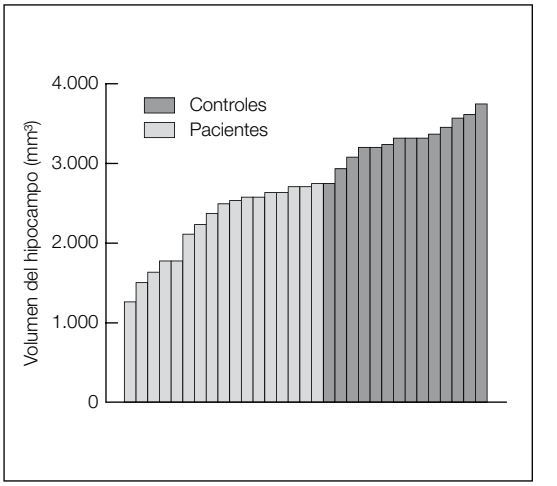
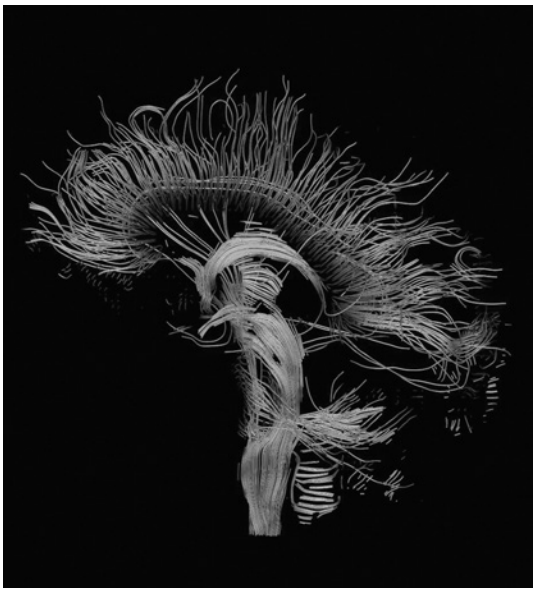


Figura 2.2 Variación del volumen del hipocampo en 17 pacientes con déficit relativamente puro de memoria episódica y en 14 controles. Nótese que el volumen varía no sólo en el grupo de pacientes sino también en el de control, lo que permite calcular una correlación entre el volumen y la ejecución de la memoria a través de toda la muestra. El tamaño del hipocampo tuvo poco efecto sobre la capacidad para reconocer que una palabra había salido, pero se halló una relación clara entre el volumen y la capacidad para asociar las palabras con el fondo sobre el cual se habían presentado durante la fase de aprendizaje.
Basado en datos de Horner *et al.* (2012). Véase el capítulo 16 para una discusión más detallada (p. 504).

Un aspecto cada vez más importante de la IRM es la técnica conocida como *imagen con tensor de difusión* (ITD). La técnica le saca partido al hecho de que las vainas de mielina que rodean los tractos de fibra de materia blanca que conectan diferentes áreas del cerebro son relativamente grasas, haciendo que el agua fluya a lo largo de estas fibras. Este enfoque, a veces conocido como *tractografía,* permite cartografiar las importantes zonas de materia blanca que transfieren información de un área del cerebro a otra, permitiendo que las diferentes áreas coordinen funciones por todo el cerebro.

Conceptos clave

Imágenes por resonancia magnética (IRM). Método de adquisición de imágenes cerebrales que se basa en la detección de cambios inducidos por un potente campo magnético.



(Véase pliego a color.) Visualización de una medición del cerebro humano por imágenes con tensor de difusión (ITD): se representan los tractos de fibra que atraviesan el plano medio sagital.

3. La observación del cerebro en acción

3.1 Imagen funcional

A pesar de que obtener imágenes de la estructura cerebral sea importante y de mucha ayuda, desde el punto de vista de un psicólogo es mucho más valioso poder observar el cerebro en acción y relacionarlo con la actividad mental que está desarrollando el participante. Algunos de los desarrollos más tempranos aquí resultaron de la implantación de electrodos en el cerebro de animales, un método que es claramente de aplicación limitada en los. Aunque hay excepciones; por ejemplo, el caso de pacientes que se someten a cirugía cerebral para tratar la epilepsia intratable. El cerebro en sí no contiene receptores del dolor, por lo que el paciente puede permanecer consciente e informar sobre sus experiencias al estimularle áreas diferentes. De particular relevancia para la memoria son los estudios que involucran el hipocampo. Los primeros informes de que esta metodología, en alguna ocasión, evocaba recuerdos episódicos específicos y verificables han resultado difíciles de replicar. Sin embargo, trabajos recientes sugieren que tal estimulación puede provocar una sensación de *déjà vu,* una sensación de familiaridad ante un estímulo bastante nuevo, algo que el paciente podría haber interpretado como un recuerdo real (Gloor, 1990; Vignal, Maillard, McGonigal, y Chauvel, 2007).

Además de la estimulación, se pueden utilizar electrodos implantados para *registrar* la actividad de células individuales, un procedimiento que muestra resultados prometedores (Rutishauser, Schuman, y Mamelak, 2008). Aunque los registros de electrodos implantados están generando resultados nuevos e interesantes, su uso se encuentra limitado, por supuesto, por el hecho de que sólo se pueden llevar a cabo éticamente en un número muy limitado de pacientes y se circunscriben a las áreas del cerebro que son directamente relevantes para el tratamiento.

3.2 Estimulación Magnética Transcraneal (EMT)

Esta técnica ofrece un método mucho menos invasivo para influir en el cerebro: se pasa una corriente entre un conjunto de bobinas ubicadas cerca de la cabeza del participante. Esto da lugar a un campo magnético que puede polarizar o despolarizar el tejido cerebral subyacente, causando una «lesión» temporal y por lo tanto reversible, que puede entonces proporcionar evidencia sobre la importancia de un área específica del cerebro en las actividades cognitivas observadas. La EMT se puede administrar ya sea mediante un solo pulso en un momento preciso del procesamiento, por ejemplo, antes de la presentación del estímulo, o repetidamente, lo que lleva a una perturbación de la actividad de esa área del cerebro que puede durar varios minutos. La ventaja reside en que esta técnica permite al experimentador controlar la situación, comparando el rendimiento con